الجـــمـــهـــورية الـــجزائـرية الـديمـقـراطية الشـعـبية

وزارة التعليـم العـالـي و البحـث العـلمـي

جامعة أبو بكر بلقايد – تلمسان

كلية الآداب و اللغات

رسالة مقدّمة لنيل شهادة الدكتوراه في اللغة العربية و آدابها

تخصص لسانيات تطبيقية

بعنوان : □

توجيه الضوابط اللغوية و الصورية للتعرف الآلي على الخط اليدوي العربي

(دراسة لسانية حاسوبية)

من إعداد الطالبة :
سهام موساوي

تحت إشراف الأستاذ:
أ.د سيدي محمد غيثري

أعضاء المناقشة :

أ.د محمد عباس	أستاذ التعليم العالي جامعة تلمسان	رئيسا
أ.د سيدي محمد غيثري	أستاذ التعليم العالي جامعة تلمسان	مشرفا
أ.د عبد الجليل مرتاض	أستاذ التعليم العالي جامعة تلمسان	عضوا
أ.د عمار ساسي	أستاذ التعليم العالي جامعة البليدة	عضوا
أ.د أحمد عزوز	أستاذ التعليم العالي جامعة وهران	عضوا
أ. عبد الحليم بن عيسى	أستاذ محاضر-أ- جامعة وهران	عضوا

السنة الجامعية : 2012 _ 2013

مقدّمة

يتضح من البحث اللساني أنه لم يعد يقتصر الاهتمام بالطرق ، التي بموجبها تتكون الجمل في لغةمن اللغات فقط، وإنّما أصبح موضوع اللسانيات يتسع ليشمل التعرف على الكيفية التي يشتغل بها الدماغ البشري، أي تحديد الآلة اللغوية ذاتها ، في محاولة التعرف على سر تكوينها وطريقة اشتغالها لدى الإنسان عامة . ولعل هذا هو الإشكال الذي يثار والسر الذي استعصى فهمه حتى على العلوم التي تمتلكمن الأدوات الإجرائية ما يمكّنها من ذلك.

وتعتبر اللغة العربية من اللغات العالمية التي استطاعت مسايرة التقدم الحضاري عبر التاريخ، إذ كانت على صلة بحضارات مختلفة، واستطاعت بفضـــل جهود أبنائـــها أن تستوعب كل تلك الحضارات وتتواصل معها. وكان استخدام اللغة العربية في الحاسوب دافعا للعديد من الباحثين اللسانيين ، للسعي وراء حلول جذرية تعالج مختلف إشكالات اللسانيات الحاسوبية العربية، فأصبح من الضروري الاهتمام بمخطوطاتنا العربية واستغلالها بالطرق التكنولوجيا الحديثة ، وذلك على ضوء الإنجازات التي حققهههذا المجال في اللغات الأخرى حتى يصبح بالإمكان التعامل السليممع المخطوط اليدوي للغة العربية بخصائصها الذاتية.

ويأتي هذا البحث الموسوم **ب : توجيه الضوابط اللغوية و الصورية للتعرف الآلي على الخط اليدوي العربي (دراسة لسانية حاسوبية)** ،محاولة تسهم في طرح أبعاد هذه المسألة للإسهام في سد النقص العلمي،خاصة ما يتعلق بالمعالجة الآلية للغة العربية ،ولما كان من العسير على باحث واحد أن يلم بالموضوع وبجميع جوانبه فقد اقتصرنا على موضوع الكتابة اليدوية العربية باعتبارها المخزون الثقافي الذي يحمل معه تاريخا بشري معينا،منذ نشأة الخط العربي إلى يومنا هذا، إذ لم تصل إلى وضعها الحالي إلاّ بعد مرورها بتطورات

عديدة حيث ظهرت أنواع كثيرة من الخطوطالفنية واليدوية، فضلا عن تلك الخطوط التي تحفظ لنا واقعا حضاريا ومرجعا علميا لا يمكن الاستغناء عنه.

ولئن كانت البحوث لا تزال فتية العهد في هذا المجال ،فهذا يعني أن هناك صعوبات قد تواجهنا في أي من مراحل إنجاز هذا المشروع لقلة المصادر والمراجع، أو لاختلاف طرق المعالجة الآلية مما يستوجب علينا استيعاب كل التقنيات الممكنة لإدخال الحرف اليدوي إلى الحاسوب، وطرق معالجتها بكل تفصيل ودقة مع مراعاة كل الاحتمالات المترتبة عنه في المستقبل.

ويمكننا القول إن إنجاح عملية التعرف الآلي تتطلب منّا نقل معلومات لسانية دقيقة إلى الحاسوب، بعد حصر المواصفاتالعامة للحروف اليدوية، ثم حصر المواصفات الخاصة للعينات الخطية، من حيث الشكل و عدد النقاط التي تكونها وتعيين استقامة الحرف على السطر وحدوده .....وغير ذلك من الجوانب الهامة التي علينا تتبعها.فهناك علاقات قائمة بحتة متكاملة فيما بينها في مجال التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية ،وتتمثل في اتجاهين : الأول لساني نظري، والثاني تقني تطبيقي كما تتحد هذه العلاقات بين الحقول المعرفيةحتى تخدم الجوانب العلاجية ، انطلاقا من ضوابط علمية قد تكون لغوية ،وغير لغويةو ذلك كون الخط هو أحد أشكال التبليغ التي يعتمد عليها الإنسان في تعاملاته المختلفة ، فهو يمثل الأثر المادي الذي تشترك في دراسته عدة علوم منها: اللسانيات والرياضيات وعلم الإشارة وعلم النفس وغيرها من التخصصات المعرفية التي تكمّل بعضها البعض الآخر وفق زوايا النظر التي يحتاج إليها الباحث، فلكل أثر خطي شكل كتابي، ولكل شكل كتابي أشكال هندسية تميزه عن غيره، وبهذا يتميز الخطفي وظيفته الكتابية التي يؤديها في أشكاله التعبيرية الخطية المختلفة، فنجد الباحث يسعى إلى التركيز على الجوانب اللغوية وغير اللغوية في دراسته للكتابة اليدوية العربية.

كما نجد أن الوحدة الخطية «قرافيم» هي أصغر وحدةفي المستوى التحليلي الأدنى أما في المستوى الأعلى فتراعى الوحدا ت الخطية الدالة عدّة عوامل أخرى كالوصل والفصل واختلاف الأوضاع والبياض و الخلفية وصور الكتابة.

هذا من الناحية النظرية ، أما من الناحية التطبيقية فعلينا التعرض للعلاقة التي تجمع بين علم اللغة والعلوم الأخرى مكوّنة بذلك دراسة علمية مستقلة تخص التعرّف على كيفية توظيف هذه المعلومات واستثمار نتائجها بهدف تطبيقها على دراسة الخط العربي وتحديد المجالات الممكنة قصد التعرف والتوليد (الإنتاج).

و يتموضع التعرف على محورين متباينين هما :

- التعرف على الخط المطبعي.
- التعرف على الخط اليدوي .

وعليه يجب دراسة التمثيل النمطي للحروف الخطية العربية مع إظهار التباينات الممكنة لرصد توزيع هذه الحروف أو تحديد مواضع رسمها أثناء الكتابة.

ففي التعرف على الكتابة اليدوية العربية، يوجد مجالان الأول بحسب نوع الإدخال، ثابت / متغير، وذلك بحسب زمن التحقيق وبناء على الحامل الذي تكتب عليه، و الثاني رقمي على شكل صفائف، لأنه يتعامل مع الخط على أنه صورة لا غير، من النمط الرقمي الثنائي (أبيض / أسود) . وبذلك نجد نوعين من التعرف هما :

- التعرف على الحرف الخطي اليدوي المنعزل (رقمي أو حرفي رقمي)
- التعرف على البنى الخطية (الكلمات).

فكما هو الشأن في المراحل التعليمية الأولى للطفل ـــ يخضع تعليم الخط لضبط إملائي و صرف و نحوي دقيق ، حيث يستدعي احترازاً خاصّاً ليتمكّن الطفل من الإلمام الشامل بجوانب الرسم الخطي لكلّ الأشكال التي يستلزمها الحرف أو الخط ليتفادى الوقوع في الخطإ كتابة ونطقاً

لذا يجب على الباحث في مجال التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية أن يستحضر هذه المراحل في عملية صورنة جميع الضوابط اللغوية والهندسية والإلكترونية ...لرسم الخط العربي لتسهيل عملية البرمجة الآلية، وانتهائها على الصورة المطبوعة النهائية لها.

لذلك يجب استخدام خوارزمية تحليل السياق : و هو عبارة عن برنامج مصمم ضمن أجهزة (إدخال وإخراج)، يمكّن المستخدم من إدخال شكل واحد للحرف ليقوم البرنامجبتحويل ذلك الحرف آليا إلى شكله الموقعي قبل عرضه أو طبعه وذلك حسب موقعه(الموضع الأول موضع الوسط، الموضع الأخير،شكل الحرف المتصل والمنفصل)وبذلك تختصر لوحة المفاتيح لتشتمل على الحروف الأصلية فقط.

وإني وبعد دراسة معمقة للموضوع في رسالتي للماجستير تبين لي أن هذا الموضوع يقتضي في إطار البعد الإجرائي التقابلي: تبين أن الضوابط غير اللغوية هي في حدّ ذاتها مكملا لهذه الضوابط اللغوية ، وعليه فإني ارتأيت وبعد موافقة المشرف أن أجعل منها رافدا معرفيا مكملا لدراستي الصورية والحاسوبية للتعرف الآلي على الخط اليدوي العربي و لعل حيثيات الطرح يتوقف على مايلي :

الضوابط الرياضية ،الضوابط الإلكترونية ،الضوابط الفيزيائية ،الضوابط النفسية ،و غيرها من الضوابط العلمية و المعرفية التي تلامس إلى حدّ ما جوانب الخط العربي .ذلك أنّ موضوع التعرف على الخط العربي يخص مجالاً ـــ نعتقد إلى حد بعيد ـــ أنه يلامس كتراً عربياً مكتوباً باليد أتت على جلّه الأيام، منه ما بقي على حاله دفين المكتبات، ومنه ما تمزّق أو أهمل.

ولتدارك هذا التراث الثري بكنوز العربية المكتوبة بالخط اليدوي، علينا أن نفكر في إعداد مشروع بحث يخص المعالجة الآلية للخط اليدوي العربي على المستوى الوطني، إن لم نقل العربي لذا يستدعي هذا البحث الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي التطبيقي الذي

يتضمن الدراسة الكشفية المتتبعة للوحدة الخطية في جميع أوضاعها ووصف خصائصها ثم تحليل جميع عوامل التغيرات المؤثرة في الوحدة الخطية.

ومن هنا، فإن البحث يتناول عدة جوانب تسهل عملية الدراسة، منها:

1) جمع أنواع الكتابة العربية.

2) تصنيف رسم الكتابة تصنيفا تصاعديا ومرتباً (من البسيط إلى المعقد).

3) تمييز الخط الأقرب إلى الخط المرجعي (المطبعي).

4) انتقاء الخط النموذجي للدراسة بوصفه الخط الأكثر استعمالافي النصوص القديمة والحديثة والأبسط شكلا من غيره.

5) تصنيف رسم الكتابة إلى مجموعات بحسب شكلها الهندسي.

6) اختيار عينةً للدراسة، ومحاولة اكتشافعوامل تغيراتها الخطية، وعدم ثبوتها على شكل معين.

7) وبعد الانتهاء من هذه الخطوات المهمة في البحث فقد يمكن اعتماد المنهج التطبيقي في إطاره التكاملي وذلك بالإفادة من المنهجين والوصفي والتحليلي، بوصفهما أدق الوسائل للوصول إلى الحقائق العلمية مع مراعاة في ذلك الخطوات التالية :

1. ملاحظة الحروف العربية المرسومة بخط معين وتتبع تغيراتها المختلفة.
2. إسقاط الحرف العربي في هيئة أشكال هندسية لها اتجاهات متنوعة، موضوعة في مصفوفات أفقية وعمودية .
3. استخلاص القانون العام: ويتم بعد الحصول على النتائج المتوخاة من هذه التجربة.
4. الإجراء الإحصائي لاختيار العينة القابلة للدراسة.
5. تتبع الأوضاع المختلفة لرسم الحرف وكيفية توزيعه من حيث الرتبة والموقع والمجاورة.
6. تتبع التوليد الهندسي لشكل الحرف الواحد.

وللوصول إلى الأهداف المرجوة من هذه الدراسة ارتأيت أن يسير البحث على الخطة الآتية.

مدخل: تمثل في مدى أهمية الخط العربي و مهارة تعلم الكتابة العربية من حيث الآليات و الأسس التي تبنى عليها .

- ✓ **الفصل الأول:** تناول أهم السمات الأساسية التي يتميز بها النظام الكتابي للغة العربية وظواهر كتابية تستحق الدراسة و الفحص، مع مراعاة الجوانب الكتابية التي تعرقل عملية التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية .
- ✓ **الفصل الثاني:** تفسير الجوانب اللغوية و غير اللغوية للكتابة اليدوية العربية، و كيفية تحكّمها في ضبط الخط العربي .
- ✓ **الفصل الثالث:** يشتمل على آليات حوسبة الخط العربي ومختلف أنظمته الرقمية.
- ✓ **الفصل الرابع:** تتبع رسم حرف الباء و حرف التاء وحرف الثاء في خط النسخ وتوزيعها ،وتمثيلها هندسيا ورياضيا لاستخلاص أهم خصائصها التمييزية وصورنتها من أجل تسهيل إعدادها للتعرف الآلي على رسمها .
- ✓ **الخاتمة** :استخلاص أهم النتائج المتوخاة من البحث اعتماد على دراسة تطبيقية على برنامج المطلب لمحاكاة ابعض العينات الخطية بمجال التعرف الالي على الخط اليدوي العربي

وقد اقتضت طبيعة البحث الرجوع إلى جملة من المصادر والمراجع توزعتها الفصول ودلت عليها الإحالات، و لم يخل الرجوع إليها من عناء وفائدة،نذكر منها:

- علي أحمد علام، الكتابة العربية الصحيحة إملائياً ونحوياً ولغوياً: في ملاحظة أوضاع رسم العينة بالاعتماد على قواعد غير إملائية.

▪ باقر جواد محمد، مقدمة في نظرية القواعد التوليدية: في صياغة الضوابط اللغوية لرسم العينة الخطية.

▪ عبد الرؤوف زهدي مصطفى، د.سامي يوسف أبوزيد، مهارات الرسم الإملائي: الرجوع إلى القاعدة المرجعية الإملائية للعينة المدروسة.

▪ محمود حاج حسين، تاريخ الكتابة العربية وتطورها وأصول الإملاء العربي: تتبع تغيرات و تطور الرسم الإملائي للكتابة العربية.

▪ هاشم محمد الخطاطقواعد رسم الخط العربي في قياس التوازنات الهندسية للعينة المدروسة.

ولست أدّعي أنني قد وقفت على خفايا الموضوع بإعطائه كل ما يستحق من العناية، فعملي هذا مثل سائر الأعمال البشرية يعتريه النقص والشطط وإن كنت لم أدخر جهداً في الجمع والترتيب والتبويب والتحليل، آملة أن أكون عند حسن ظن أعضاء اللجنة المناقشة وأعدهم بالإفادة من ملاحظاتهم القيمة.كما نهيب بكل باحث مهتم، ومراجع مقوّم أن يبين غلواء الفكر فيما أتيت أو أخفقت في تحقيقه. فالكمال لله وحده وهو من وراء القصد.

الطالبة: سهام موساوي تلمسان في: 12– 05– 2011م.

مدخل :

الخط العربي و مهارة تعلم الكتابة العربية

أهداف تدريس الخط العربي

خطوات تدريس الخط

مواصفات الخط المرجعي

أسباب ضعف الخط العربي

مفهوم المهارة و شروط اكتساب المهارات

خصائص مهارة الكتابة و أنواعها

تنمية الكلمات اللازمة للكتابة وقدرة اختيارها

صعوبة مهارات الكتابة

أهمية التهيئة للكتابة و التدرب عليها

معايير اكتساب الكتابة و مراحل تعلمها

العوامل التي تسبق تعلم الكتابة

تنمية التأثير البصري اليدوي

تعد الكتابة مفتاح العلوم و باكورتها ، و وعاء اللغة و خزانتها فقد حفظت ما دونه الأولون في ميادين المعرفة ، ليواصل المتأخرون إتمام رعاية حروفها الشامخة بالدراسة الممحّصة و المفسّرة ،حيث أنها من الأولويات المجتمعية و الثقافية و العلمية ، لهذا يعدّ تعليم الخط العربي رسالة تبليغ المعارف الثقافية و الحقائق العلمية وتكوين الفرد ،باعتباره لبنة في إعلاء صرح المجتمع ، و تكوينه روحيا و فكريا ، .فالتعليم نشاط يهدف إلى نقل معارف نظرية أو تطبيقية لتنمية اكتساب قدرات أو مهارات أو لتنمية المؤهلات »[1] .

و يعرفه أحد الباحثين بقوله :« هي عملية تواصل لغوية مقصودة هادفة متعددة الاتجاهات والمراحل والمهارات، يديرها المعلمون في حجرات الدراسة ويوفرون فيها كافة الاحتياجات الشاملة المتكاملة المتوازنة »[2]أماالكتابة بمعناها السطحي هو « رسم الحروف ، و الكلمات ، و الجمل ، ونقش الخط ، و بمعناها العميق من إنتاج الأفكار وتصويرها في رسائل أو موضوعات أو مذكرات شخصية ، و شتى أساليب التواصل مع النفس ،فيما هو معروف بالحديث الذاتي، ومع الآخرين حوارا مكتوبا متبادلا ، ناهيك عن أشكال الإبداع الأدبي المعروف بمختلف أجناسه المختلفة.

و الحاصل أن تعلم الكتابة ليس بالمهمة اليسيرة ، و لكنها عملية معقدة وذلك لأن القدرة على الكتابة تصورا أو تصويرا للأفكار ، ورصدها وعرضها بوضوح، ومناقشتها ومعالجتها بالتدقيق، يمثل التفتح والاستواء في اكتساب كل فنون اللغة التي بدأت بالاستماع، فالحديث، فالقراءة ثم الكتابة، و من ثم فهي عملية تعوزها مخاطر جمة

1حسن عبد الهادي عصر، الاتجاهات الحديثة لمدرسي اللغة العربية ، المكتب العربي الحديث للطباعة و النشر بالإسكندرية ص5 .وينظر محمد الزقاوي، مجلة التعليم و الشخصية ، مجلة عالم الفكر : المجلد13 1948

2حسن عبد الهادي عصر ، الاتجاهات الحديثة لمدرسي اللغة العربية مرجع نفسه ص5ص7

وتلابسها جهود مضنية، وتكتنفها تيارات من الإحباط الذي يعتري المعلمين أي معلمي اللغة الذين يتبنون تلك العملية الصعبة الخطيرة [1] ».

فالقراءة و الكتابة من المهارات الأساسية التي تلزم العملية التعليمية وهما متلازمان أشد التلازم ، إذ أن «تعلم الكتابة مهمة طويلة المدى، معقدة العناصر متداخلة الأطراف، فضلا عن أنها عملية تنمو بخطى متعاقبة إذ أن كل خطوة تكون أكثر تعقدا من تلك التي سبقتها، و لذا فإنها لا تقوم بغير الاستناد إلى الخبرة السابقة للمتعلمين ونتائج التعلم السابق على تعلم مهارة الكتابة، وهكذا فالكتابة عملية نهائية لا تحدث فجأة »[2] ،... مما يستدعي إرساء قواعد و خطوات مرحلية متوافقة مع جميع القدرات و الإمكانات المتاحة، مع تفعيل علمي لكل ما من شأنه إصلاح التعليم وتحقيق أهدافه التعليمية للخط العربي

أهداف تدريس الخط العربي:«تتحدد أهداف تعليم الخط في ثلاثة عناصر هي:الوضوح و السرعة والجمال »[3] فالخط الواضح من العوامل التي تمكن القارئ من الوقوف على المعاني الصحيحة لما دوّن من الأفكار،وعليه أصبحت العناية بالخط من أهم الأهداف في مناهج تعليم اللغة العربية و التي تقتصر عما يلي:

1. تحسين الخط و تجويده: من خلال التركيز على توضيح الحروف وتناسقها واستقامة خطوطها وضرورة الالتزام والمحافظة على نسب الأطوال، والحدود والمسافات بين الألفاظ.
2. تنمية الذوق السليم ودقة الملاحظة وإدخال السرور في نفوس المستفيدين من الخط.
3. تنمية عضلات اليد وذلك عن طريق التمرين المكثف والمستمر.

1د. حسني عبد البارئ عصر : فنون اللغة العربية (تعليمها و تقويم تعلمها) ، مركز الإسكندرية للكتاب. (2005) (ص183).

2فتحي علي يونس، محمود كامل الناقة، رشدي أحمد طعيمة، تعليم اللغة العربية، أسسه وإجراءاته، ج 2، القاهرة مطبعة جوبجي، 1987، ص 24

3فتحي علي يونس، محمود كامل الناقة، رشدي أحمد طعيمة، تعليم اللغة العربية، أسسه وإجراءاته، ج 2، القاهرة مطبعة جوبجي، 1987، ص 24.

4. إظهار مواهب بعض الطلاب الفنية في كتابة الخط الجميل.

5. تعزيز المهارات اليدوية وتقوية الإدراك البصري لصور الكلمات والحروف.

6. إتقان الكتابة بخطي النسخ والرقعة بخاصة،أو التعرف إلى بعض الخطوط الفنية الأخرى كالديواني والفارسي وغيره ، في المراحل المتطورة للخط العربي عند التلميذ.

7. تعزيز الروابط بين الخط والقراءة باعتبارهما قسمين متكاملين.

8. ربط الخط بالقواعد ألإملائية وذلك أن الخط متمّم للضوابط الإملائية ،فالغرض من درس الإملاء أن يكتب المتعلم كتابة صحيحة والغرض من الخط تجميل هذه الكتابة »[1]

خطوات تدريس الخط : يفترض أن تبنى عملية تدريس الخط وفق خطوات دقيقة يتبعها المعلم لتحقيق الفائدة المرجوة « طبقا للنموذج المقترح في كيفية إعداد مذكرة الدرس كالتالي : »[2]

1)**التمهيد**: يكون عادة طلب إخراج ما يتعلق بمادة الخط من أقلام ودفاتر وأوراق،وضرورة التنبيه إلى الجلوس الصحيح،والعناية بالنظافة والترتيب،ثم يقوم المعلم بتقسيم السبورة إلى قسمين الأول للنموذج ،والثاني للشرح والتوضيح.

2)قراءة النموذج: يقوم المعلم بكتابة النموذج على اللوح بخط واضح جميل،ثم يقرأ النموذج المكتوب قراءة جهرية واضحة أمام التلميذ،ويطلب من بعضهم قراءة النموذج قراءة جيدة ثم يشرح المعنى شرحا ميسرا مع مناقشة التلاميذ لمعانيه.

3)كتابة النموذج وشرحه فنيا: يطلب من الطلاب الانتباه وملاحظة تحركات اليد أثناء الكتابة،ثم يكتب الحرف المراد تعلمه بطباشير ملونة وتبيان أجزائه وكيفية رسمه،واتجاهات القلم،مع ضرورة استخدام الأسهم والأقواس الإرشادية الموضحة لسير القلم في رسم الحرف.

1ينظر، د.عبد الفتاح حسن البهجة،"اساليب تدريس اللغة العربية و آدابها"المرجع السابق،ص202-203.

2ينظر، د.عبد الفتاح حسن البهجة،"أساليب تدريس اللغة العربية و آدابها"المرجع السابق،ص203-208.

4) المحاكاة والتقليد: يحاكي التلميذ المعلم بكتابة النموذج في أوراق أو كراسات خارجية بين كراسات النماذج مع مراعاة الدقة والتأني.

5) متابعة الكتابة: يقوم المعلم بالإرشاد الفردي لكل طالب، مبينا له مواطن الخطأ والإرشاد من خلال الانتباه إلى اللوح.

6)جمع الدفاتر والتقويم: تجمع دفاتر الخط وتصحح خارج الصف، ثم تعاد في الحصة القادمة بعد أن يتعرف كل تلميذ على أخطائه وتصحيحها. »[1]

مواصفات الخط المرجعي كي يؤدي النموذج الخطي الهدف المتوخى لا بد أن يتصف بمواصفات خاصة منها»[2]:

- الاقتصار في النموذج على نوع الخط المراد تعلمه.
- الكتابة بخط جيد جميل حسن.
- أن يكون لفظه ومعناه ما بين مستوى التلاميذ العقلي والنفسي.
- اتصال مضمون النماذج بحياة التلاميذ وبيئته وظروفه.
- الاشتمال على قيمة أو اتجاه أو عادة حميدة.
- شمول النماذج على الحرف والأحرف المراد تعلمها في أوضعها المختلفة ما أمكن ذلك.

عدم الاقتصار على نوع واحد من النماذج، بل يعرض النموذج بأنماط مختلفة».[3]

أسباب ضعف الخط العربي : لعل من أهم الأسباب التي أدت إلى رداءة الخط العربي كما رصدها المربونفيمايلي »[4] :

1ينظر،د/طه علي الدليمي، د/سعاد عبد الكريم "اللغة العربية مناهجها وطرق تدريسها، المرجع السابق، ص120.

2د. راتب قاسم عاشور /د.محمد فؤاد الحوا مدة "أساليب تدريس اللغة العربية بين النظرية والتطبيق" دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة عمان ،الأردن،ط2007،2،ص260-261.

3د.عبد الفتاح حسن البهجة،"أساليب تدريس اللغة العربية و آدابها"المرجع السابق ،ص205."

4مرجع نفسه ص 211

1. إسناد دورات تدريبية إلى طائفة غير مؤهلة لتدريسه وتفتقر إلى معرفة قواعده مما تنعكس سلبيا على التلاميذ
2. إهمال المنهاج و المدرسة والمعلمين موضوع الخط.
3. دمج حصص الخط في غالب الأحيان مع حصص الإملاء.
4. عدم إعطاء التلاميذ الفرصة من التدريب والتمرين.
5. نفور التلاميذ من حصة الخط ولعل ذلك راجع إلى أسلوب المعلم أو عدم اكتراثه وسوء اختياره للنماذج الخطية التي تجذب الاهتمام.

يعزو بعض المربين ضعف التلاميذ في الخط إلى مشاكل تتعلق بالخط العربي نفسه كالتشابه بين الحروف و تغيير شكل الحرف الواحد في مواقعه المختلفة وعدم التدرجفي تعلم الحروف .

مفهوم المهارة :

عند علماء اللغة وعلماء النفس، اللغة مجموعة من المهارات لابد للمتعلم أن يتقنها. ويعرّف هؤلاء العلماء المهارة على أنها « نشاط عفوي، إرادي، مرتبط باليد أو اللسان أو العين أو الأذن. وبعبارة أخرى فإنها تمثل قدرة الدارسين على تنفيذ أمر ما، بدرجة إتقان مقبولة، وفق المستوى التعليمي للمتعلم »[1].

ومما يجدر التفكير به هنا أن المهارة أمر تراكمي يبدأ بمهارات يسيرة صغيرة، ثم يبني عليها مهارات أكبر بالتدرج في الاكتساب ويتطلب أمرين هما »[2]:

✓ **المعرفة النظرية:** و يقصد بالمعرفة النظرية هنا أن يكون المتعلم على وعي بالأسس النظرية التي يقوم من خلالها النجاح في الأداء.

---

1 عبد الله علي مصطفى، مهارات اللغة العربية، عمان الأردن، دار الآرام،1994، ص 27.

2 د/ عبد الفتاح حسن البهجة "أساليب تدريس مهارات اللغة العربية وآدابها " عمان الأردن، الناشر دار الكتاب الجامعي، العين، 2005، ص 18.

✓ **التدريب العلمي** : و يعني أن أي مهارة لغوية « لا يمكن إتقان أدائها إلاّ إذا تم تدريب المتعلم عليها تدريبا مستمرا إلى أن تكتسب هذه المهارة المستوى المنشود وفق مرحلة تعليمية معينة، بمعنى أن درجة إتقان المهارة في صفوف المرحلة الدنيا يختلف عن درجة إتقانها في المرحلة الثانوية، فمن ثمة تختلف الدرجة المطلوبة من إتقان المهارة، ونتيجة لهذا فإن المهارة أمر فردي لا يتم اكتسابه إلا عن طريق التدريب العلمي لكل دارس، مع ملاحظة الفرق في السرعة بين المتعلم والآخر في إتقان المهارات، مما يقود إلى عدم الاكتفاء بالتدريب الجماعي عليها[1]».

❖ ويقسم العلماء المهارات إلى عدة تقسيمات منها:

_باعتبار الوظائف الاجتماعية[2]»:

المهارات العادية : ويقصد بها تلك الممارسات العامة التي يقوم بها جميع أفراد المجتمع في حياتهم اليومية، وتتمثل هذه المهارة في قراءة رسالة أو كتاب أو تقرير أو مجلة أو جريدة أو تلخيص مادة قرآنية مهما كان نوعها، والاستماع إلى الناس والتحدث إليهم .

أ – **المهارات الخاصة:** هي مهارات تخصصية لا يقوم بممارستها إلاّ شرائح معينة، ومن أمثلتها ما يقوم به بعض أصحاب المهن، كالمهندسين والأطباء والقضاة والباحثين والمحامين، وأمثالهمسواء عن طريق المحادثة، أو الكتابة كتدوين المقالات والمذكرات في موضوع معين

_باعتبار الشكل : يندرج تحت هذا التقسيم أربعة أنواع من المهارات هي: المهارات القرائية، والمهارات الكتابية، ومهارات الحديث، ومهارات الاستماع.

حيث أن وضع هذه المهارات الأربع من حيث استخدامها اللغوي في حياة الإنسان اليومية يظهر لنا أن المرء يمضي أكثر من نصف وقته في عملية الاستماع، وتليها من حيث الشيوع والاستخدام عملية التحدث، ثم القراءة، وأقل هذه المهارات استخداما هي الكتابة، ومع

---

1 عبد الفتاح حسن البهجة "أساليب تدريس مهارات اللغة العربية وآدابها،مرجع سابق ،ص19- 20 .

2 مرجع نفسه ص 22

هذا فإن هذه المهارات لا تنفصل عن بعضها في واقع الاستخدام اللغوي، فالمستمع يجد نفسه متحدثا ومن ثم كاتبا أو قارئا.

شروط اكتساب المهارات:

للنجاح في اكتساب المهارات شروط يجب أن تتوافر في أثناء العملية التعليمية منها »[1]:

1 -وعي المتعلم التام بالمهارة التي ينوي أداءها .

2 -مساعدة المعلمين الدارسين على فهم الخطوات اللازمة لأداء تلك المهارة بشكل ناجح .إجراء المعلمين لطلابهم عدة تدريبات، تعزيزية .

3 -مداومة المعلمين على تكرار هذه المهارة، والاستمرار في التدريب عليها لأنه من المعلوم أن اللغة يتم اكتسابها وتثبيت مهاراتها عن طريق العادات .

4 -اتفاق التدريبات مع متطلبات المتعلم، وحاجاتها لتكون حافزا له على أدائها.

5 -يجب ألا يكتفى بالمعرفة النظرية، بل على المعلمين أن يمزجوا بين المعرفة النظرية والعلمية لتنفيذ المهارة.

خصائص المهارة :تتمثل خصائص المهارة في:

الخاصية الأدائية:« تعبر المهارة عن القدرة في أداء عمل أو عملية معينة، وهذا العمل أو العملية تتكون في الغالب من مجموعة من الأداءات أو من عمليات أصغر ؛وهي أداءات أو عمليات فرعية أو مهارات البسيطة أو الاستجابات البسيطة أو السلوكيات التي تتم بشكل متسلسل ومتناسق، فتبدو مؤتلفة بعضها ببعض

الخاصية التغليبية : تكون المهارة عادة خليطا من الاستجابات أو السلوكيات الاجتماعية والحركية (الجسمانية) فمهارة: إلقاء خطبة حماسية تبدو فيها هذه المكونات الثلاثة

1عبد الفتاح حسن البهجة "أساليب تدريس مهارات اللغة العربية وآدابها،مرجع سابق ،ص20

بوضوح، غير أنه في كثير من الحالات يغلب جانب من هذه الجوانب على غيره عند تصنيف مهارة ما» [1]

فتأسس الأداء المهاري على المعرفة أو المعلوماتو هذا ما يتبين في **خاصية التأسيس للمهارة «** إذ تكون المعرفة أو المعلومات جزءا لا غنى عنه من هذا الأداء ومن ثمة ينظر للمهارة على أنها القدرة على استخدام المعرفة في أداء عمل معين، غير أنه يجدر التنويه إلى أن المعرفة وحدها لا تضمن تطلع الفرد أو إتقانه لأداء المهارة .

ولتوضيح ذلك نقول إن مهارة الطباعة على الآلة الكاتبة (تلك التي تصنف على أنها مهارة حركية غالبا) تتطلب معرفة الفرد بحروف اللغة، وبموقع كل منها في لوحة المفاتيح key- boord ، وبتركيب الآلة الكاتبة ذاتها.

غير أن معرفة الفرد بالحروف ومواقعها وبتركيب الآلة ، ليس كاف وحده لقيام الفرد بهذه المهارة إذ يلزمه التدريب والممارسة حتى يتمكن من إجادة الضرب عليها» [2] .

ينمى الأداء المهاري للفرد ويحسن من خلال "عملية التدريب "[3]أو الممارسةوتتضح ذلك في **الخاصية النمائية للمهارة : «** فالمتعلم الذي يشرع في تعلم مهارة كتابة حرف ما بالنقل من نموذج معين مستعينا في ذلك بدقة اللاستبصار و النظر في عمليات متكررة

1د/ حسن حسين زيتون " مهارات التدريس "، رؤية في تنفيذ التدريس، القاهرة، سلسلة أصول التدريس، عالم الكتب، الكتاب الثالث، ط1 ، 1421هـ، 2001م، ص 4.

2د/ حسن حسين زيتون " مهارات التدريس "، رؤية في تنفيذ التدريس،مرجع سابق، ص06.

3يعتبر التدريس على أداء المهارة شرطا أساسيا لتعلمها، ويجدر التنويه إلى أن التدريب ليس مجرد تكرار عشوائي لأداء، بل هو تكرار واعي وهادف مصحوب بالتعزيز، أي أن التدريب يكون هنا نوعا من الممارسة المعززة والموجهة لغرض معين والذي يؤدي لتحسين الأداء.ينظر د/ حسن حسين زيتون " مهارات التدريس م س ص5

و مستمرة ، تحت توجيه وإشراف معلمه الذي يقوم بتصحيح أخطائه، حتى يظهر إتقان وتحسن في أدائها»[1] .

كما يتم تقييم الأداء المهاري عادة بمعياري الدقة والسرعة معا في الإنجاز ، وهذا ما يسمى ب« **الخاصية المعيارية للمهارة** ، كما قد يقيّم هذا الأداء بمعيار ثالث هو قدرة الفرد على التكيف في أدائه المهاري بحسب الموقف الموجود فيه، بمعنى أنه ينفذ المهارة في مواقف أدائية جديدة لم يسبق له المرور بها بالدقة والسرعة المطلوبة »[2] .

وعليه فقد صنفت المهارات إلى ثلاثة أصناف هي :

أ - **المهارات المعرفية:**« وهي التي يغلب عليها الأداء العقلي، فالمتعلم يمارس عددا من المهارات المعرفية التي يغلب عليها طابع الأداء الذهني فتتطلب مهارات ثانوية لحل مشكلة الكتابة منها مهارات الاستقصاء و مهارات اتخاذ القرار و مهارات التحدث والاستماع والقراءة والتأليف، و مهارات التخطيط .

ب - **المهارات الحركية** : ويغلب عليها الأداء الحركي (العضلي) ومن أمثلة هذه المهارات الكتابة بخط اليد، التعبير بلغة الجسد، التمثيل الصامت، الطباعة والنسخ على الآلة الكاتبة.

و من المهارات الأساسية المصاحبة لعملية الكتابةما يلي :

- التعوّد على الجلوس الصحيح أثناء الكتابة ،و التحقق بأن يكون بين عين المتعلم و الدفتر الذي يكتب فيه ما لا يقل عن ثلاثين سنتيم.
- إمساك القلم بوضع سليم و يتم ذلك بوضع القلم بين أصابعه في يده اليمنى علي الطريقة المعهودة.....و مما يجدر التنبيه إليه في هذه المهارة أن يلح المعلم على

1د/ حسن حسين زيتون " مهارات التدريس "، رؤية في تنفيذ التدريس،مرجع نفسه ص06

2د/ حسن حسين زيتون " مهارات التدريس "، رؤية في تنفيذ التدريس المرجع السابق، الصفحة نفسها .

الكتابة باليد اليمني و يدع المجال لأي من المتعلمين الكتابة باليد اليسرى ما أمكن ذلك.

- التدريب على الكتابة فوق الخط الأفقي من اليمين إلي الشمال، و هذه المهارة معقدة يحتاج اكتسابها إلى دافع تعليمي يتزامن مع حركات العين واليد والجلسة الصحية واستقامة النظر.
- تحقيق رغبة الكتابة و تدريب المتعلم على التركيز والمتابعة وكثرة التدريبات »[1]

و من المهارات الرئيسية نجد كذلك :

- الكتابة الجميلة: وهي الكتابة الواضحة المقروءة، وما زاد على هذا فهو الإبداع.
- الإملاء: يبدأ بالإملاء المنقول وتبقى هذه المهارة على نقل الكلمات كما هي دون تحريف فإذا ارتقى المتعلم بالكتابة في الإملاء من خلال إظهار الجملة مرة وإخفائها مرة أخرى؛ فإذا ما ارتقى الطفل بإملائه انتقل إلى المرحلة النهائية المعروفة بالإملاء الاختياري أو الإملاء غير المنظور وهو المحصلة النهائية للتدريب المستمر للكتابة حيث يتوقع أن تتحقق مهارة الكتابة مع نهاية المرحلة الابتدائية.
- القدرة على كتابة الحروف التي تتشابه نطقا: تختلف كتابة مثل(السين والصاد والتاء والطاء والضاد والدال،و الظاء والذال)، ويتم تعلم هذه المهارة عن طريق كتابة هذه الحروف مقرونة بالنطق.
- القدرة على كتابة الحروف التي تتشابه في الرسم الكتابي وتختلف في النطق: مثل (الراء والزاي والغين والعين الصاد والضاد الدال والذال السين والشين والطاء والظاء).
- القدرة على التفريق: في الكتابة بين التاء المربوطة والتاء المبسوطة، وكتابة الهاء والتاء المربوطة وبين الألف الملساء والألف اليائية ، والتفريق بين كتابة الظاء

1ينظر محمد عباس عبد الواحد، مهارات في فن الكناية والإملاء مرجع سابق ص34

والضاد، وبين واو الجماعة والواو التي هي جزء من الكلمة مثل:(يغزو ويدنو ويعفو).

- القدرة على الكتابة الحرف العربي: مبتدئا من نقطة البداية باتجاه الشمال لذا يجب على المعلم أن يقوم برسم الحرف للطلاب رسما صحيحا ونلاحظ كتابتهم من نقطة البداية (اليمين) إلى نقطة النهاية (الشمال)
- كتابة همزة القطع في المكان الذي يناسبها:
- القدرة على وضع علامات الترقيم في مواضعها الصحيحة: على أن تتم هذه المهارة في نهاية المرحلة الأساسية الدنيا »[1]

بمجرد أن يكون الطفل مستعدا للقراءة وقادرا على اتخاذ أولى خطواته فانه يكون لديه تنمية كاملة لمفردات اللغة من خلال الكلمات اللازمة للكتابة والقدرة على اختيارها من حيث :

1 -قدرة التعرف.

2 -قدرة القراءة.

3 -قدرة الكتابة.

4 -قدرة التواصل

والمعلم الذي يعي بهذه الأمور لابد من أن يوفر للتلميذ الخبرات الجديدة على غرار خبراته السابقة المكتسبة -التي تساعده في ثراء ثروته اللغوية لديه من رصيد لازم لاستعمال اللغة في شتى أنظمتها المختلفة

1ينظر : د/ طه علي حسين الدليمي ود/ سعاد عبد الكريم عباس الوائلي "اللغة العربية مناهجها وطرائق تدريسها ، مرجع سابق ، ص119.و ينظر د/ حسن عبد الباري عصر " فنون اللغة العربية (تعليمها وتقويم تعلمها) مركز الاسكندرية للكتاب 2005، ص 197.

صعوبة مهارات الكتابة

تعتبر مهارات الكتابة صعبة ألإتقان و يرجع التربويون سبب هذه الصعوبة إلي عدة أمور منها: » [1].

- طبيعة الجانب الكتابي في اللغة لا يمثل تمثيلا صادقا للجانب المنطوق منها وهي أقل في اللغة العربية من اللغات الأخرى مثل حروف تنطق ولا تكتب مثل (هذا هذان هذه الرحمن...) وهناك حروف أخرى تكتب وليس لها صوت في اللغة مثل الألف الفارقة و واو كلمة عمرو ونلاحظ ذلك في اللغة الأجنبية مثلا عند نطقها لا ينطق الحرفان وفي كلمة لا ينطق الحرفان
- صعوبة فهم التلاميذ للوظائف العقلية الاجتماعية للكتابة ،حيث أنها في نظرهم مجرد رموز وخطوط لا فائدة لها فهو لا يرغب فيها ولا يميل إليها
- حاجات الكتابة إلى أدوات كبيرة ووسائل معينة لأدائها مثل الدفتر والقلم والكتاب والضوء حيث لا يستطيع أن يقرأ أو يكتب كلاما مكتوبا بالعتمة في حين يستطيع أن يمارس عملية اللغة المنطوقة حتى دون إضاءة.

و من خير الوسائل للتخفيف من هذه المشكلة _ صعوبة الكتابة_ أن يكون للكتابة وظيفة فينقل ما يكتبه في المدرسة، بما يفيده في حياته اليومية وأن تلعب الكتابة دورا بارزا ومهما في الحياة الاجتماعية للمتعلم.

أهمية التهيئة للكتابة و التدرب عليها

تؤدي التهيئة للكتابة مجموعة من القواعد اللازمة للتلاميذ في الطور الابتدائي منها »[2]

1 - اعتياد مسك القلم بطريقة صحيحة و تصحيح بعض الأوضاع الخاطئة عند التلاميذ

1د/ عبد الفتاح حسن البهجة "أساليب تدريس مهارات اللغة العربية وآدابها،مرجع سابق، ص154- 153 .

2د. عبد الفتاح حسن البجة " أساليب تدريس اللغة العربية وآدابها" المرجع السابق، ص157.

2 - تمرين أصابع اليد بحيث تلاءم حركاتها مع حركات العين.

3 - اعتياد التلاميذ على الكتابة من اليمين إلى اليسار وعلى السطر .

4 - تعويد التلاميذ على الكتابة الصحيحة

5 - اكتساب بعض القيم والاتجاهات مثل التنظيم الترتيب والنظافة وما شابه ذلك .

لذلك فإن مرحلة التهيئة تلزم من المعلم أن يمارس بعض الأنشطة والمهارات التالية:

1 - « تعريف التلاميذ بمستلزمات الكتابة ،وإرشادهم إلى الطرق السليمة في استخدامها .

2 - تنبيه التلاميذ إلى ضرورة الجلسة الصحيحة وبخاصة أثناء الكتابة وملاحظتهم باستمرار .

تدريب الطلاب على رسم الخطوط المختلفة الاتجاهات للأعلى و الأسفل والأفقي والعمودي و المنحنى والدائري و المتعامد وما أشبه لذلك. من خلال عرض المعلم أمام تلاميذه نموذجا لخط منقّط ثم يشرح لهم مفهوم هذا الخط. ،مبينا للتلاميذ أنه عليهم القيام برسم الخطوط متصلة فوق الخطوط المنقطة ،مشيرا إلى نقطة البداية ونقطة النهاية، ثمّ يعين لهم نقطة البداية، ويطلب منهم وضع رؤوس أقلام الرصاص على تلك النقطة،كما يبين لهم خط سير القلم، واتجاهه من اليمين إلى اليسار... »[1]

معايير اكتساب الكتابة :

هنالك عدة معايير خاصة وضرورية لاكتساب الكتابة ونموها لتحقيق كتابة واضحة ومفهومة وهي تتمثل فيما يلي :

1 - **ضغط وسير الخط** :بما أن الكتابة نشاط زمني ومكاني يعتمد على إعادة أشكال موصوفة في قضاء صفحة ورقة يجب أن يكون الطفل قد وصل إلى مستوى معين من

1فخري محمد صالح " اللغة العربية أداءا ونطقا وإملاءا وكتابة " المنصورة، دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع . ط1، 1987، ص 103-109.

القدرة العقلية؛ مما يسمح بالضغط لتسجيل الأشكال دون أن يمنع ذلك من استمرار الخط وسيره فالطفل الذي يضغط بطريقة كافية سوف يصل إلى مرحلة التحكم في أداء الكتابة أمّا التلاميذ الذين لديهم ضعفا عقليا فهم يميلون في بداية نشاطهم الكتابي إلى الضغط بقوة وهذا يؤدي إلى تشوهات في النظر وتقلصات واضحة فيها ولكن يزول بالتدرج مع تعود التلميذ على وسيلة الكتابة .

2 – **الحجم** : يكون حجم كتابة الطفل في البداية كبيرا لأنه لم يصل بعد إلى النمو الحركي الكافي الذي يسمح له بالكتابة المصغرة ويستمر في هذه الكتابة طويلا، وذلك على الورق الأبيض أكثر منه على الورق المسطر ثم في السنوات الدراسية الأولى يبدأ في احترام نظام السطور والتكيف مع الأحجام المطلوبة في المدرسة .

3 – **الشكل** :يجد التلميذ في بداية التعلم بنفسه أمام ضرورة إعادة رسم الأشكال والشكل يأتي قبل الحركة، بحيث أن عملية الإعادة تتم أولا بإدراك الشكل ثم القيام بالحركة وهذه الحركة تؤدي إلى إعادة الشكل .

4 – **الاستمرارية والربط** : يقوم التلميذ بربط الحرف لكي تكون كلمات متفرقة عن بعضها إلاّ أن تحقيق كتابة سهلة مستحيل في بداية القلم وتطبيق التعليمات فإن التلميذ يرفع قلمه ويحاول الربط بين الحروف أما بقاء الظاهرة بعد كثرة سنوات من العمر تدل على وجود مشكل ما لدى التلميذ .

5 – **السرعة** : بالسرعة يسمح للتلميذ بأن يحقق حركات التسجيل الكتابي، المقابلة لحاجات سنه الدراسي والأسباب العديدة التي تؤدي للبطء منها مشاكل في الربط، تقلصات الكف، القلق الارتخاء عدم الضبط،..... الخ.

6 - **الهوامش:** نجده كثيرا ما يضع حروفه في الوسط، مثلا يضع في الأعلى أو اتجاه آخر »[1].

مراحل تعلم الكتابة: إن تعلم الكتابة لا يتم دفعة واحدة إنّما يمر في مراحل تتناسب مع نضجه العقلي ومعرفي ويمكن تقسيم هذه المراحل على النحو التالي:

1ـــ مرحلة ما قبل المدرسة:

أ - الرسم التصوري: من سن الولادة إلى السنة الثانية من العمر تبدأ رغبة الطفل في التعبير عن صور التي تتبادر في عقله فيرسها عشوائيا على الجدران أو الورق بأية أداة تقع في يده بسب عدم قدرته على التحكم في عضلات يده أو أصابعه وتصف حركات الطفل التخطيطية في هذه المرحلة بالآلية ؛لأنها حركات غير مقصودة لا يستطيع الطفل تحسنيها أو التحكم فيها لما يقصر عمله فيها على تكرارها دون إدخال تعديل عليها وتعتبر هذه الشخصية العشوائية الأولى لتعليمهم مبادئ الكتابة. » [2]

ب - مرحلة التخطيط التلقائي: من ثلاث إلى أربع سنوات في هذه المرحلة يتطور التخطيط غير المنتظم ليأخذ شكلا نظاميا خاصا أفقيا أو رأسيا أو مائلا، إذ يعكس الطفل من خلال هذه التخطيطات العقلية الجسمية قدرته على إدراك البيئة الخارجية لشيء منفصل عن ذات » [3] كما يتضمن النشاط التخطيطي للتلميذ ثلاثة مستويات« وهي

1 - **المستوى الحركي** يظهر تطابق التخطيطات على يده وجسمه كما تظهر قدرة الطفل على التحكم في الفراغ المخصص للكتابة .

1د/ حسن عبد الباري عصر " فنون اللغة العربية (تعليمها وتقويم تعلمها) مرجع سابق، ص 198-200.ينظرالسيد ابراهيم "فن التربية للطفل مجلة اسبوعية الجزء العاشر و الحادي العشر دار مطابع الشعب ص41_42

2حسن رافي عبد الرحمان زيد خالد مصطفى طرق تقعيد الكتابة دار الكندي د ط دت ص150

3حسن رافي عبد الرحمان زيد خالد مصطفى طرق تقعيد الكتابة م ن ص152

فاليد اليمنى تقع على الجزء المقابل لها من الورقة ،ثم تتجه إلى اليمين واليد اليسرى إلى الجزء المقابل ثم تتجه إلى اليسار وهذه التخطيطات تكون على نوعين:

أ –التخطيطات الجانبية وتكون عمودية وأفقية.

ب – التخطيطات الجانيبة متجانسة وهي عبارة عن حركات هادفة أول الأمر وقد تتأخر بحسب تنشئة الطفل .

2 – **المستوى الإدراكي** يتصف المستوى الإدراكي للطفل بتخطيطات لا تقيد بالفراغ المخصص للكتابة، إنما تتجاوز مساحة الورقة المخصصة لذلك ،ومع تطوير نمو الطفل تأخذ حركة يده في التكيف مع المساحة المخصصة لتخطيطاته وبعد ما أن كانت العين تتبع حركة اليد أصبحت تسبقها وتوجهها

3 –**المستوى التصويري:** عندما يبلغ الطفل سن معين فإنه يقوم برسم تخطيطات تظهر فيها الخطوط الدائرية والأفقية والرئيسة من خلال تقليد كتابة الحروف والكلمة التي يراها الطفل أمامه ،وهذا النسخ يدلّ على بداية تحليل الطفل للكلمة المكتوبة إلى أجزائها، كما يدل على إدراكه لرتب أوضاع الحروف المكتوبة في الكلمة من حيث تتابعها واتصالها وانفصالها ،مما يجنبه الخلط في معاني الكلمات المتشابهة في الرسم مثل:(سلم و لمس....) » [1].

أ –مرحلة المحاكاة عن بعد: « يقوم الطفل في مرحلة تعلمه بمحاولات نسخ كلمات مكتوبة على الورقة أو بطاقة معلقة على الحائط إلاّ أنه قد يتخلل هذا التقليد بعض الأخطاء في النموذج المكتوب ،ونظرا لقدرة الطفل على التحكم في عضلاته والسيطرة على حركات المختلفة في هذا العمر فإن تخطيطه بعد أن كانت مجرد إحساسات جسمية

1حسن رافي عبد الرحمان زيد خالد مصطفى ،طرق تقعيد الكتابة ، مرجع سابق، ص153.154.

وعقلية أصبحت تخطيطات تعتمد على التفكير من الواقع الذي يغلب عليه الأشكال الهندسية مثل:المربع /الدائرة/المثلث.[1]

2-مرحلة الكتابة في المدرسة:

أ - **« مرحلة الوصل بين النقط:** في هذه المرحلة يكون مستوى نضجه العقلي والجسمي والاجتماعي أفضل من ذي قبل،مما يؤهله لك اكتساب المهارات الأساسية في القراءة والكتابة والحساب وأهم ما يميزه هذه المرحلة مايلي:

ـــا لقدرة على رسم أشكال هندسية والرسوم الأخرى

-إدراك أشكال رسم الحروف في الأوائل أو الأوساط أو الأواخر.

- القدرة على كتابة بعض الحروف الهجائية.» [2]

ب-مرحلة ما قبل الخطية : وهي من سن السادس إلى سن ثمانية تقريبا ،حيث يبدأ التلميذ فين الثالث والرابع من المرحلة الابتدائية ،وفيها يصبح الطفل أقل ضغطا على قلمه وأقل تصلبا وتصبح الأشكال الخطية معروفة لديه وتسمى هذه المرحلة بمرحلة الخط الطفولي أو الكاليغرافية الطفولية.

ه-**المرحلة ما بعد الخطية** : تمتد هذه المرحلة من عشرة إلى اثنا عشر تقريبا، تتميز هذه الفترة الانسجام في الأحجام الحروف وتنظيم السطور ،وهذا يعكس التنظيم ألزماني والمكاني لدى الطفل كما يظهر تحسين الربط بين الحروف وتعادل هذه المرحلة الصفين الخامس والسادس من المرحلة الابتدائية. » [3] .

1سلوى مبيضين"تعليم القراءة والكتابة للأطفال"دار الفكر ،ط1،2003،ص196.

2نايف سليمان ،محمد الشناوي، محمد حموز، امل بكري " أساليب تعليم الأطفال القراءة والكتابة "، دار الصفاء، عمان، 2001، ص 203.

3أحمد نجيب، " فن الكتابة للأطفال"، دراسات في أدب الأطفال المرجع السابق، ص50 -51.

و- **مرحلة الكتابية الناضجة** : وهي سن الثانية عشر إلى الخامسة وهي المرحلة يكون الطفل قد بدأ يمتلك القدرة على فهم اللغة مع اتساع قاموسه اللغوي كتابة مقاطع والكلمات والجمل دون تردد أو عجز وهي تعادل المرحلة المتوسطة وما بعدها ».[1]

أعراض الكتابة في المدرسة الابتدائية : تتجلى أعراض الكتابة المدرسية الابتدائية فيمايلي » [2]:

1 - الوضوح في الكتابة بما ترمي إليه المدرسة الابتدائية

2 -تمكين التلاميذ من توضيح كتاباتهم ،مع مراعاة الجودة في الكتابة وتصدر عنهم بسهولة وسرعة دون عناء وتكليف .

3 -تربية القدرات العقلية والفنية كالانتباه والدقة والملاحظة وقوة التحكم والتذوق الجمالي.

4 -اكتساب الكثير من العادات الحسنة كالنظام والترتيب والنظافة والمثابرة .

5 - اكتساب المهارة اليدوية التي تشغل النشاط الفكري وحب الحركة والمحاكاة

6 - التحفيز على التفكير وطلاقة التعبير وتنمية الخيال الهادف وجمع الأفكار وتنظيمها

العوامل التي تسبق تعلم الكتابة:

يمكن تحديد المتطلبات التي يجب أن تسبق تعليم الطفل الكتابية بما يأتي:

1 - تنمية العضلات الصغرى: من الأمور الأساسية التي يحتاج إليها الطفل في الكتابة هي :القدرة على التحكم في العضلات الصغيرة والرقيقة في اليد والأصابع وخاصة والإبهام

1المرجع نفسه، ص 57.

2غافل مصطفى، "طريقة تعلم القراءة والكتابة للمبتدئين ومهارات التعلم"، دار أسامة، عمان، 2005، ص 160 -161.

والصبابة والوسطى، الأمر الذي يتطلب من المعلم تكثيف تمرينات متنوعة لاكتساب الطفل هذه القدرة ومن هذه التمرينات ما يأتي »[1]:

1 - غمس قبضة الطفل في الماء وفتحها عدة مرات.

2 -الضغط بأصابع اليد على جسم صلب يشبه القلم بمراقبة المعلم وتكرار التمرين.

3 - التقاط حبات الرمل بين الإبهام والصبابة أو بين الإبهام والسبابة والوسطى لوضعها في كيس من القماش لعمل وسادة من الرمل .

4 -تدريب الطفل على الضغط بأصابعه على المنضدة وكأنه يلعب على البيانو .

5 -تقطيع ورق الجرائد بسبابة و الإبهام لحشو دمية من القماش.

6 - تشكيل الحروف والأشكال على حوض الرمل.

7 - اللعب بمعجون الصلصال لتشكيل الحروف والأجسام .

8 - حمل الكرات وقذفها برؤوس الأصابع.

جميع هذه التمرينات تكسب العضلات الدقيقة لأصابع يد الطفل المرونة اللازمة للكتابة.

2-**تنمية التأثير البصري اليدوي** : من المعروف إن حاسة البصرلها دورا هاما في كتابة الطفل فعن طريق العيون يبصر الطفل الجمل والكلمات والحروف ،ثم يميز بين أشكالها علما بأن دراسة الأشكال كالمستقيم و المربع والمستطيل والمثلث والدائرة ودراسة الاتجاهات اليمين والشمال ودراسة الأوضاع تساعد الطفل على استيعاب توجهات الحرف وفهم إشاراته. من خلال ضبط حركات العين لتتوافق مع حركة اليد عند الكتابة على السطور المحددة ومراعاة حجم الحروف وأنساق الحروف والكلمات معا. »[1]

1حسن رافي عبد الرحمان زيد خالد مصطفى طرق تقعيد الكتابة ،مرجع سابق،ص142-143.

1 هشام الحسين،"طرق تعليم الأطفال القراءة والكتابة"، عمان دار الثقافة، ط1،2000،ص107،.

فتعلم الكتابة مرتبط أشد الارتباط بتعلم القراءة ففي أثناء مرحلة تعرف على الكلمات والجمل، يبدو ميل الطفل واضحا إلى رسم الكلمات التي يقرؤها، لأن القراءة توجد الدافع عند الطفل لتعلم الكتابة .

يتبين جليا أن تعلم مهارة الكتابة ليس أمرا سهلا ،و إنما يستلزم الإحاطة بجوانب حسية وحركية ومعرفية لدى المتعلم ، فمن خلال ما عرض من خطوات تعلم الخط والكتابة وإتقان مهارتهما، يمكن القول أن : إذا اعتبرنا أن «البرمجة الحاسوبية_ »[2] هي نظام من الخوارزميات الرياضية التي تحاول محاكاة العقل البشري في قدرته على التعرف والمعالجة للكتابة العربية في مختلف أنظمتها _ ما يسمى بالذكاء الاصطناعي،فإنها تستوجب الإلمام الشامل و الكلي بالمعارف الحسية و الحركية و اللغوية الإملائية منها والصرفية والهندسية لأشكال الخطوط العربية في مختلف اتجاهاتها، مما يستدعي البحث في إنشاء محّللات لغوية وغير لغوية ضخمة بالإضافة إلى قاعدة معطيات تحتوي على أكبر عدد ممكن من العينات الخطية في مختلف أنواع الخطوط و أشكالها و حصر مختلف خصائص هذه الآشكال ومواصفاتها بحسب طبيعة نوع الخط و قواعده .

2 للاطلاع ينظر غازي راجوا ابراهيم فهائب محمد البرمجة الحاسوبية دط دت

الفصل الأول:سمات النظام الكتابي العربي

-مفهوم الخط لغة و اصطلاحا

-مفهوم الكتابة لغة و اصطلاحا

-مفهوم الحرف

-تعريف المخطوط العربي

-مميزات الخط العربي

-ظواهر رسم الكتابة العربية

-الخاصية العلمية للحروف العربية

-المقومات التشكيلية للخط العربي

مما لاشك فيه أن الخط ضرورة من ضرورات الحياة،وهو إحدى السجايا التي خص الله بها الإنسان دون مخلوقاته الأخرى ،وعلى هذا فهو يعد فنا من الفنون الجميلة التي تربي الذوق وتنمي المواهب وترفق الحس وتدفع إلى الاستمتاع بالجمال ولذلك عني العرب والمسلمون بالخط واحتفوا به وأحاطوه بالرعاية والتقدير ،ومما زاد قيمة الخط العربي عند المسلمين من العرب وغير العرب جملة من الأمور منها :

1. "ارتباط النص القرآني بالخط العربي،مما اكسبه قدسية وقيمة احتراما ،حيث عد كتابة النص القرآني بخط مجود من مصادر كسب الحسانا ت، وآلة من آلات نيل الثواب.
2. تحريم الإسلام الاشتغال ببعض الفنون النحت والرسم ،مما دفع الموهيين إلى البحث عن وسيلة أخرى لتحقيق مواهبهم متنافيا عما يعمل في نفوسهم ؛فتوجهوا إلى الخط يتبادرون في تنميته وتجويده.
3. أصبح الخط ضرورة من مصادر الرز ق والاحتلال المراكز المرموقة في الدولة، لذا سارع أبناء المسلمين »[1]من غير العرب إلى تعلم الخط العربي والتفوق فيه لينالوا وظائف في الدواوين، عرفانا بمكانة هذا الفن وقيمته وإلحاح المربين على ضرورة تدريبه باعتباره فنا ووسيلة تواصل لغوية لابد من اكتسابها و توليه مؤسسو التربوية بالاهتمام والرعاية .

1 د. عبد الفتاح حسن البهجة " أساليب تدريس اللغة العربية وآدابها" المرجع السابق، ص179.

مفهوم الخط لغة و اصطلاحا:

إذا نقبنا في «معاجمنا القديمة والحديثة »[1]منها عن لفظة [خط] نجد أنها تقف على هذا التعريف: «[خط، خط، خطا] بالقلم: كتب – الخطة لنفسه اتخذها وأعلم عليها الشيء الذي كتبه بالقلم أو بغيره، خطّ على الشيء: رسم عليه خطاأو علامة .

[خطّط] سطّر: الورقة جعل فيها خطوطا وحدودا

[الخط]الكتابة: صور فيها اللفظ بحروف الهجاء .

فالخط" هو عملية تشكيل الأصوات (الحروف الهجائية) وتركيبها في رموز معينة بحيث يتم التوافق بين الصوت *ورمزه*[2]وقد قال *اقليدس[3]* عن الكتابة أنها « صناعة روحانية تظهر بآلة جثمانية دالة على المراد يتوسطها نظمها »[4] فالروحانية هي تلك الألفاظ التي يتخيلها الكاتب ويصور منها معاني قائمة بذاتها أما الجثمانية ؛ فهي ذلك الخط الذي يظهر الألفاظ في شكلها الملموس و أخير فالخط هو تلك الآلة المتمثلة في القلم الذي يكتب به الكاتب .

كما تحتّم علينا الدقة العلمية في هذا البحث وضع الحدود التي تميز المصطلحات المتقاربة منها:

---

1 جمال الدين المصري الأفريقي، لسان العرب، صادر للطباعة والنشر، بيروت، 1968/1388، مجلد 9 ص / مرتضى الزبيدي محمد ، تاج العروس من جواهر القاموس، منشورات الحياة، بيروت، / الفيروز الأبادي محي الدين بن يعقوب ، القاموس المحيط، المؤسسة العربية للطباعة والنشر، بيروت، ج 3، ص / وينظر: منجد الطلاب، فؤاد افرام البستان، دار المشرق، ش م م ط 33، ص 168 / للإطلاع على أنواع الكتابة ينظر: الأمير آل ناصر الدين، الروافد معجم لغوي للإنسان والبيئة، وفق على ضبطه وطبعه مكتبة لبنان، ج1، ص 49

2 قطيش خالد ، الخط العربي وآفاق تطوره، ديوان المطبوعات الجزائرية، ص20

3 واضع مبادئ علم الهندسة السياحية، درس علم الهندسة في الإسكندرية، ينظر: م س ص1

4 فكتور الكك أسعد أحمد علي ، صناعة الكتابة، دار السؤال، دمشق، 1981، ط4، ص 61 / ينظر: بن الطالع عبد الرحمن يوسف ، تحفة الألباب في صناعة لخط والكتابة، تحقيق هلال الناجي، دار سلامة للطبع والنشر، تونس، ط2 /. مرتاض محمد ، الخط العربي وتاريخه، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 03-1994، رقم النشر: 4.09-3315

«الرّسم: وهو ما يرسم بالقلم من أشكال أو صور أو خطوط ويسمى الرسم أيضا علم الخط أو علم الكتابة وينقسم عند العرب إلى ثلاثة أنواع:

–رسم المصحف الشريف: رسم عثمان بن عفان رضي الله عنه

رسم العروضيين: كتابة ما ينطق به من تنوين وتشديد

الرسم المصطلح عليه: القواعد التي تحكم الخط»[1].

كما نجد أن كلمة الخط التي توافق مصطلح القراف بالفرنسية تشتق منها المصطلحات الآتية :

الكراف graphe: شكل الحرف

الكرافيم graphème: أصغر وحدة خطية

الكرافيgraphie: الشكل الذي صور فيه الحرف أي نوع الشكل الهندسي

الكرافيكgraphique: الحروف الهجائية هي أنظمة قرافيكية قد يكونمرسوما أو منقوشا أو رسم بيانيا أو فنون تخطيطيتا، كتابيتا، طباعتا، نصا أو صورتا...أي كل ما يمثل برموز كتابية.

الكرافيزمgraphisme : طريقة رسم الخط.

الكرافولوجي graphologie: مقياس المساحة الخطية .

الكرافومترgraphomètre : علم ثوابت الخط»[2].

و ذكر ابن فارس[صاحب معجم مقياس اللغة] أن الخاء و الطاء هو اثر يمتد امتدادا فمن ذلك الخط الذي يخطه الكاتب و منه الخط الذي يخطه الزاجر. »[3]

---

1 طموم مصطفى ، سراج الكتبة في رسم الحروف العربية، دار البصائر، دمشق، 1400هـ - 1980م، ط2، ص8، 9

2 ترجمة عن قاموس encyclopédique Paris Larousse ISBN 2033 – 02383-40/ 1980: ص 431 / وينظر: د. جبة عبد النور د/ سهيل إدريس، قاموس المنهل، دار الآداب دار الملايين، بيروت، ص494

3 د.عبد الفتاح حسن البجة،"اساليب تدريس اللغة العربية و ادابها"المرجع السابق،ص180.

وأورد الراغب الأصفهاني في [مفردات ألفاظ القرآن] إن الخط كالمد و يقال لما طول ويعبر عن كل أرض فيها طول بالخط ويعبر عن الكتابة بالخط قال الله تعالى :مِنْقَبْلِهِمِنْكِتَابٍوَلَاتَخُطُّهُبِيَمِينِكَ وتحت جذر[خطط] قال ابن المنظور في لسان العرب : **الخط** : الطريق المستطيلة في الشيء والجمع خطوط وقد جمعه العجاج على أخطاط فقال :"ويثمن في الغبار كالاخطاط .. وخط القلم أي كتب وخط الشيء يخطه خطا كتبه بقلم أو غيره، والخط: الكتابة ونحوها مما يخط .أما **اصطلاحا** : ذكر الاستراباذي في شرح الشافية :إن الخط: " تصوير اللفظ بحروف هجائية » [1]. أما الخط في تعريف ابن خلدون هو « رسوم وأشكال حرفية تدل على الكلمات المسموعة الدالة على ما في النفس. فهو ثاني رتبة في الدلالة اللغوية، أما المرتبة الأولى فهي الكلمات المنطوقة المسموعة .....»[2] .

وهو في مفهوم التربويين :« أداة تسجيل الأحداث لكونه وعاءا لخط اللفظ والمعنى معا».[3]

إذن الخط: هو فن تحسين شكل الكتابة و تجديدها لإضفاء الصيغة الجمالية وبه يكون الاشتغال من الصوت المسموع إلى آخر من المكتوب.

---

1 منهاج مادة اللغة العربية، سنة الخامسة من التعليم الإبتدائي،2009، ص 14.

2 اينظر د.عبد الفتاح حسن البهجة،"اساليب تدريس اللغة العربية و ادابها"المرجع السابق،ص180.

3 د/ محمد عبده، الملكة اللسانية في نظر ابن خلدون، عالم الكتب، دار الثقافة العربية للطباعة، القاهرة، دت، دط، ص 164. للإضافة ولد ابن خلدون في يوم الأربعاء 1 رمضان 732 هـــ الموافق 27 مايو1332 وتوفي في الجمعة 28 رمضان 808 هـــ الموافق 19 مارس1406 ينظر مرجع نفسه

مفهوم الكتابة لغة و اصطلاحا

لغة :

جاء في معجم مقياس اللغة لابن فارس مادة (كتاب)الكاف,التاء, الباء أصل صحيح و حدّد على جمع شيء إلى شيء , و من ذلك الكتاب و الكتابة «الكتابة: كتب، كتب، الكتاب، كتبا وكتابة: خطّه فهو كاتب

– والكتبة :الخرزة ,و إنما سميت بذلك لجمعها المخروز, والكتب :الخرزة من الباب,الكتاب هو الفرض قال تعالى (كتب عليكم الصيام) و يقال للحكم :الكتاب , قال رسول الله صلى الله عليه و سلم :"أما القاضين بينكم بكتاب الله " أراد بحكمه»[1]

- **اصطلاحا:**

إذا الكتابة من خواص الإنسان التي يتميز بها عن الحيوان »[2] . وقد اعتبرت الكتابة« نظاما من الإشارات حيث يعطي تركيزها معنى متفقا عليه من قبل مجتمع من أجل التبليغ المؤج ل والعامة للفكرة»[3]وكما أن الكتابة تريح أفكارنا و ذكرياتنا فهي أيضا وسيلة اتصال، كما يرى ذلك بعض الدارسين، وبالتالي على المتعلم أن يتبع متطلبات مفروضة عليه من المجتمع ,كشروط التخطيط والمقروئية و السرعة حتى يتم الاتصال في أحسن حال ؛فالكتابة شكل من أشكال التعبير اللغوي، كما أنها محادثة رمزية متقاربة من بعضها البعض ومتغيرة بتغير و تطور الحضارات »[4] .

---

1 مدكور إبراهيم ، معجم الوسيط، دار الدعوة، تركيا، 1889، ج1، ط2/1، ص 344

2 د/ عبد الفتاح حسن البجة "أساليب تدريس مهارات اللغة العربية وآدابها،مرجع سابق ، ص150 .

3 ينظر ترجمة giosele calmy . l'apprentissagede l'ecriture .pédarogie préxolaire edition eernand nathan.1979 p5

4 نظر ترجمةl'ecriture de l'enfant .tonel . edition delachauseet niestheaguriaguerra 1990 .p 6 -7

4p14. 1974 . ينظر ترجمة .

كما تعددت تعاريف الكتابة حيث اعتبرها البعض "نظام من الأشكال الخطية المناسبة للإشارات اللسانية »[1] .

ويرى البعض الآخر: أن « ّ الكتابة مخصوصة دالة على كلام دلالة اللسا ن على ما في الجنان الدال على ما في خارج الأعيان "إذن الكتابة ابتداء من أداة من أدوات التعبير وترجمة الأفكار التي تعمل في عقل الإنسان ووسيلة أداء مهمة بين أفراد والجماعات والأمم والمجتمعات»[2] و يجدر بنا الوقوف عند تحديد مفهوم الحرف

مفهوم الحرف:

لقد أثبتت النصوص السابقة أن أصل الكتابة نقوش، وأن الكتابة العربية تحت هذه القاعدة العامة، أنها "كانت نقوشا ورسوما على أجسام، وأن النقش نبش، هما حفر في المفهوم العام وإذا أضعنا هذه الصيغة (حرف) بقانون التقليبات الاشتقاقية أعطتنا ستة صيغ هذا عددها وترتيبها :(حفر، حرف، فحر، فرح، رحف، رفح) إن أول صيغة هي حفر، وثانيها حرف، ومعنى الأولى هي نبش عام يكون بآلة حادة على أجسام صلبة، والكتابة كانت حفرا ونقشا في بدايتها، وقد يكون الحرف مشتقا من مدلول الحفر تقدمت الراء فيه عن الفاء ، وذلك لإقامة الفرق بين الحفر المطلق العام الذي هو نبش، وبين الحفر الخاص الذي هو نقش" [3]،أما مفهوم الحروف العربية فهي تسمى كذلك "حروف الهجاء والتهجي وحروف المعجم بضم الميم إما لأنها مقطعة لا تفهم إلا بإضافة بعضها إلى بعض وإما لأّن منها ما تضاف إليه النقط كباء وفاء وغيرهما، أو تعجم كلها أو تبين وتشكل بعلامات كالتي تدل على الفتح والكسر والضم والسكون وغيرها حتى تكون القراءة

---

1 ينظر ترجمةp14paule aimard . d'enfant et son langage edition simep. 1974

2 ينظر د/ طه علي حسين الدليمي ود/ سعاد عبد الكريم عباس الوائلي "اللغة العربية مناهجها وطرائق تدريسها "، دار الشروق للنشر والتوزيع عمان الاردن ، ط1 ، الاصدار الثاني ، 2005 ، ص119 .

3 ينظر المجمل في المباحث الصوتية ش الآثار العربية ص 75 – 78 و ينطر عياش فرحات الاشتقاق ودوره في نمو اللغة يوان المطبوعات الجامعية الجزائر

صحيحة دون خطأ يحدث القياس في العين وبالرقم من أن الحروف العربية وعشرون حرفاً إلا أن صورها تبلغ التسع عشرة صورة فقط وهي صورة الألف، صورة الباء والتاء، وصورة الجيم والحاء، والخاء وصورة الدال والذال،صورة الراء والزاي، صورة السين والشين، صورة الصاد والضاد صورة الطاء والظاء صورة العين والغين، صورة الفاء والقاف، صورة الألف، صورة اللام صورة الميم، صورة النون، صورة الهاء، صورة الواو، صورة اللام ألف، صورة الياء، وفرق بين الصور المتشابهة بالنقط" [1] و ذلك للاختصار و التخفيف من تشابه الحروف.

تعريف المخطوط :يطلق مصطلح المخطوط «على جميع المواد التي كتبت باليد على الألواح الطينية والأحجار، ويشمل ذلك مخطوطات العصور الوسطى، وعصر النهضة وكذلك المخطوطات الحديثة كالمخطوطات الأدبية والتاريخية والأوراق الخاصة، وسجلات المؤسسات »[2] وجاء في قاموس Collires Dictionary أن «كلمة(Manuscript) تعني الكتاب أو الوثيقة المكتوبة باليد، أو بالآلة الكاتبة ، وخاصة قبل عصر الطباعة ويرى بعض الباحثين أن التراث العربي المخطوط هو: ما وصل إلينا من مؤلفات ومصنفات مكتوبة بخط مؤلفها، أو بخط أحد النساخ قبل عصر الطباعة، وفي مقابل ذلك الكتب المطبوعة التي أخرجتها آلات الطباعة في العصر الحديث »[3]،وقد يتسع مدلول هذه الكلمة ليشمل «كل ما كتب بخط اليد حتى لو كان رسالة أو عهداً أو نقشاً على الحجر أو رسماً على القماش، وغير ذلك، ويضيق حتى يقتصر على الكتاب المخطوط بخط عربي سواء أكان في شكل لفائف أوفي شكل صحف ضم بعضها إلى بعض على هيئة

---

1 ينظر طموم مصطفى ، سراج الكتبة في رسم الحروف العربية، دار البصائر، دمشق، 1400هـ - 1980م، ط2 ص 56

2ينظر عبد المعزّ شاهين• طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الفنية _ القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1993م ص7

3ترجمة عن قاموسCollier's Dictionary. N.Y Macmillan Educational Co. 1986. Vol2. p.622

دفاتر أو كراريسوهذا ما هو شائع أو متعارف عليه لدى عامة الناس وخاصة في أقطار الوطن العربي»[1]،و للأهمية البالغة للمخطوط العربي « فقد بذلت جهود كبيرة في العصر الحديث لإنقاذ ما يمكن إنقاذه من المخطوطات التي سلمت من الكوارث والنكبات وعرف العالم أهمية إنقاذها وحمايتها والحرص عليها، نظراً لما تحويه من فكر خلاق في العلوم الطبيعية والصيدلانية والرياضة والفلكية والكيميائية والأدبية واللغوية والإنسانية وغيرها، لقد أدت دوراً بالغ الأهمية في قيام النهضة الأوربية، بعد أن أطلع الأوربيون عليها، ونقلوا جزءاً كبيراً منها إلى لغاتهم الوطنية، مما جعلهم يتقدمون خطوات كبيرة إلى الأمام في مضمار الرقي والازدهار وتبرز فهارس المخطوطات العربية التي تزخر بها مكتبات العالم الحجم الكبير لهذه المخطوطات التي بقيت على قيد الحياة، وما زالت قبلة للدارسين والباحثين، ينهلون منها، ويرتوون من ينابيعها الثرية السمحة، تفتح أمام العلماء الباحثين مغالق تلك الكنوز الخطية الموجودة فوق رفوف مكتبات وأراشيف العالم، وقد بلغت أعداد هذه الفهارس من الكثرة بحيث أصبحت الإحاطة بها تكاد تكون ضرباً من المستحيل»[2]، وقد لجأوا علماء اللغة و باحثيها وخطاطيها إلى فكرة * طباعة*[3] الحرف العربي لإعطائه نفسا جديدا من التقدم والتطور بعد ترميزه داخل الحاسوب «فلقد لما امتازت الكتابة المطبعية بوضوح وتناسق الحروف اليدوية ناتجين عن تقليم وتعديل ض من المربعات المتناسقة و المعدة لذلك و القضاء على الفراغات بين الحروف ورص الأسطر

1ينظر عسيلان عبد الله عبد الرحيم • تحقيق المخطوطات بين الواقع والنهج الأمثل• الرياض: مكتبة الملك فهد، 1994م، ص 39 •

2ينظر عبد المعزّ شاهين• طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الفنية _ القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1993م ص24

3 أول من اكتشف الطباعة هم الصينيون والكوريون. في بداية الأمر استعملوا القوالب الخشبية المحفورة في الاتجاه المعاكس حيث تطلى بالحبر، ثم تمرر على صفحات الورق فتترك الآثار الكتابية أو الرموز المراد كتابتها وبعد مرور حوالي 10 قرون وضع العالم الألماني الحروف المطبعية للغات اللاتينية، ينظر: قطيش خالد،الخط العربي ، م ن ، ص49

ومرونة الحروف وسهولة كتابتها بأي حجم وفي أي اتجاه مما أصبح تمييز الكتابة المطبعية المجسمة للحروف العربية أسهل وأقل تعقيدا من تمييز الكتابة اليدوية من قبل الحاسوب،وهكذا تتم عملية تمييز الحروف المطبوعة عادة بمطابقة شكل الحرف مع مخزون شكله في الحاسوب ومن تم تستطيع الآلة التعرف على الحرف، فالآلة بإمكانها تخزين أنواع مختلفة لأشكال الحروف العربية »[1]

ممّا سبق نستخلص أنّ الخط اليدوي العربي وسيلة حركية للتواصل اللغوي، و الطريقة التي يعبر بها الإنسان عن أفكاره وآرائه مع الآخرين بشكل غير مباشر عن طريق مختلف الوسائل كالكتب والصحف و الرسائل.

فنحن قد نسمع الأخبار ونطلع على حوادث كثيرة ونفهم كل ذلك بلغة الكلام إلاّ أن هناك حالات يصعب التعبير عنها بالكلام فقط، لذا يلجأ الإنسان إلى وسيلة الكتابة لتوضيح أفكاره باستعمال رموز خطية معينة هي عبارة عن حروف في أشكال هندسية متنوعة ،كما هو مرسوم في كلمة (الله) فهذه الكلمة عبارة عن خطوط مستقيمة أفقية منها وعمودية..منحدرة ومائلة.. تجسم لنا كلمة الله المترجمة لصوت الألف اللام والهاء. «فالخطّ هو لسان اليد وبهجة الضمير وسفير العقول وحي الفكرة وسلاح المعرفة وناقل الخبر، وحافظ الأثر»[2].

والكتابة العربية هي الوسيلة الوحيدة لتسجيل الصوت وحفظه من النسيان منذ نشأة اللغة خصوصا بعد نزول القرآن لتخزينه ونقله بدقة إلى الأجيال ،« فتم تدوينه في عهد الخليفة عثمان بن عفان رضي الله عنه بالرغم من قلة وضعف وسائل التدوين والكتابة آنذاك، فانتعش جوّ التنافس و الإبداع في رسم الخط، فازدهر وتطور حتى أصبح الخط يدعى باسم صاحبه أوبالصفق التي يتميز بها أو باسم المدينة التي نشأ فيها صاحبه مثل * الخط

1ينظر: الفراج عبد الله عمر ، تكنولوجيا التعليم والاتصال،دار النشر للطباعة ص 327

2 سالم فوزي ، جامع الخط العربي، د ط/دت، ج2، ص 103

الكوفي*[1] أو بحسب الأغراض التي كان يقوم بها الخط فظهر ما يسمى بخط الثلث[2].
وتنوعت الخطوط العربية ، واختص بعضها في ميادين معينة ، كالخط الكوفي الهندسي اليابس*[33] الذي تحلى به مباني المساجد بكتابة الآيات القرآنية والدعاء وعناوين المصاحف أو نقش على واجهات النقود، ولما دعت الضرورة إلى تبادل المراسلات وظهور الخلافة وتدوين أعمال ومشاريع الدولة ونشاطاتها لجأ الخطاطون إلى الخط اللين المرن السريع الحركة إلى أن وصل إلى وضعه الحالي ،فظهرت مختلف أنواع الخطوط التي ازدهرت ولاقت رواجا كبيرا في ميدان الزخرفة والنحت خصوصا بعد احتكاك العرب بحضارات غيرها من الشعوب »[4] وبالرغم مما لحق العالم الإسلامي من صراعات سياسية ومما شهده من جبروت الاستعمار عليه محاولا تجريده من لغته وطمس حضارته بما فيها من فنون كتاباته؛إلاّ أن الخط العربي ظل حاملا لرسالته الخالدة في جماليات الحرف العربي ، بظهور خطاطين آخرين محاولين بعثه من جديد بدخوله ميدان الطباعة والصحافة ودخول اللغة العربية المحافل الدولية الرسمية واتساع مجالات استخدامها في الميادين الثقافية والعلمية والحضارية، فراح الخطاطون يبدعون ويبتكرون أنواعا جديدة للخطوط فوضعوا قواعدهم في الخط معتمدين في ذلك على عوامل ثلاث: الطول، العرض، الانحناء . واتخذ بعضهم النقطة التي يتركها القلم دون تحريكه حيث يكون طولها أو عرضها متساويين ،مقياسا

1- يكتب عامة بالمسطرة وهو أقرب إلى الرسم حيث يتخذ أشكال هندسية كمربعات .. ينظر: بن سعيد محمد ، خطوط المصاحف، دت، ص 61

2 -هو أصل الخطوط وأروعها منظرا وأصعبها كتابة وإتقانا، ينظر: فوزي سالم، جامع الخط العربي،م س ص7

3 - اليابس هو الذي ليس له تدوير بل يحتوي على خطوط مستقيمة، عكسه الخط اللين ينظر: فوزي سالم،جامع الخط العربي م س ،ص256

4 ينظر: خليل يحي ناجي، أصل الخط العربي تطور تاريخه قبل الإسلام، مجلة كلية الآداب، الجامعة المصرية، مج 3، ج1، ص29 / وينظر: كراتسوفسكي، مع المخطوطات العربية ، تعريب د. محمد منير موسى، دار النهضة العربية، م ن عبد الخالق ثروت، القاهرة، 25-1939 / وينظر: أنيس فريحة، نظريات في اللغة، دار الكتاب، بيروت، لبنان، 1981، ط2، ص87

لجميع الحروف »[1]وهذا إن دل على شيء إنما يدل على مرونة الحرف العربي وليونته وقابليته للزخرفة والتطور ،وإذا كنا نهتم بالخط العربي فسنولي اهتمامنا بالخط اليدوي دون مراعاة الخطوط ذات الطابع التفنني التي تتراوح في رسمها بين «التدوير والتربيع والتزويق، وتحويل مقدمات وأعقاب الحروف إلى فروع ودواليب معكوفة..ومتداخلة ومعقدة في أشكال عشوائية.»[2]

فأصبح الخط اليدوي «هو تلك الكتابة المستمرة الملتصقة ببعضها البعض بما في ذلك الحركات التي تأخذ مواضيعها إلى جانب الحروف »[3]وله طابع حركي ناتجة عن مثيرات عضلية وحسية معينة.

مميزات الخط العربي :

وإذا كنا بصدد ذكر بعض خصائص الخط اليدوي العربي – إن لم نقل كل الخصائص– التي يتميز بها ، فذلك رغبة في مراعاتها بد قة وعناية، ضمن عملية فحص النماذج والمدونات اللغوية للمخطوط اليدوي القديمة منها والحديثة لنقلها إلى ذاكرة العقول الإلكترونية ،واستخدامها في الحاسوب حفاظاعلى المخطوطات النادرة والنفيسة التي تمتلئ بها خزائن المكتبات العربية الإسلامية على اختلاف أنواعه .من أجل الوصول إلى مواكبة التطور والحداثة والاستفادة من ثراتنا المغمور كمرجع أساسي في البحث العلمي، على أن يكون عمل الحاسوب وسيلة لخدمة الحرف العربي.و من مميزاته مايلي :

- « يميني الاتجاه ، أي يكتب من اليمين إلى الشمال ، يحتوي على أشكال تميزه عن باقي الأشكال الخطية للغات العالم مثل: ط، ظ، التنوين، الشدة ..(صوتا وشكلا).

---

1 غانم قدوري، رسم المصحف، منشورات اللجنة الوطنية الخاصة باحتفال مطلع ق 15، بغداد، 1402ه/1982مص 26

2 ينظر: قطيش خالد ،الخط العربي م س ، ص31

3 قطيش خالد الخط العربي ، م ن، ص 50 / وينظر: علي تعو نيات، صعوبات تعلّم اللغة العربية المكتوبة، ديوان المجموعات الجامعية، د.ط، الساحة المركزية، بن عكنون، الجزائر

- يمكن للخط العر بي أن يكتب دون شكل وإذا شكل فإن الحركات تكون تحت أو فوق الحرف.
- تشابه بعض الحروف مع بعضها البعض بحيث لانستطيع التفريق بينها إلا بالنقط مثل:(الدال، الذال) و(الثاء، التاء)و(الراء، الزاي)...
- يكتب الخط دون انسجام وتوافق مع السطر، فإه طابع منكسر الشكل
- تعدد الأشكال الهندسية للخط اليدوي العربي منها (المقوسة، الدائرية، الهرمية، المحدّبة...).
- اختلاف طول وعرض وارتفاع وحجم الحرف من كتابة إلى أخرى وذلك بحسب تفاوت سن ومستوى ونفسية الأشخاص ، كما نجد في بعض الأحيان أن عاملي الزمن والمساحة يتحكمان في رسم الخط.
- تعدد أوضاع الحرف الواحد في الوحدة الخطية الواحدة أو في عدة وحدات
- إذا استثنينا حروف العلة (و،ا،ي)، فإن الخط العربي خالي من التركيب مثل الحرفي:/ eau / = /أ / و / kh/=/ خ /..
- صور الحروف متعددة ومتنوعة حسب الاتصال والانفصال،وحسب ورودها في بدية الكلمة أو وسطها ع ـــعـــ ـــع /هـــ ـــهـــ ـــه ه، وهكذا تبلغ الحروف العربية شكلا متقبّلا .
- تشابه الحروف العربية تشابها يجعل المتعلم ، يجد صعوبة في التميز بينها مثل: ب ت ث ن ج ح خ، د ذ، س ش، ف ق.

يقبل الخط العربي التشكيل بأي شكل هندسي،و يتماشى بأي صورة من صور، ولا يطرأ على جوهره أي تغير. »[1]

1 فطيش خالد ، الخط العربي مرجع سابق ، ص32

- يتميز الحرف العربي كذلك بصعوبة التشكيل وضع الحركات على الحروف حتى يعرف الصوت الذي نلفظ به الحرف الساكن، ويشمل ذلك:الفتحة،الكسرة، الضمة والسكون، يضاف إليه التنوين بتنوعه (تنوين النصب وتنوين الضم وتنوين الكسر).

تغيرات رسم الكتابة العربية

يتوجب علينا البحث في السمات الأساسية للكتابة العربية ، تتبع رسمها الكتابي في مختلف أحقابها الزمنية ، للكشف عن مرجعية رسمها ، مما قد يساعد البحث في رصد بعض الجوانب العلمية و الخطية لفهم ما قد طرأ على الأصل السامي في الكتابة بعامة، والعربية بخاصة ،والكثير من التطور في أشكال الحروف ونظام الصوائت الطويلة منها والقصيرة والنظام الإملائي.

و لعل أبرز السمات الكتابية ما يتميز به « تاريخ النظام الكتابي أنه تم تعريب الكتابة النبطية، بحيث أصبحت تمثل الأصوات العربية الفصحى وتدون بها نصوصها وظهرت آثار الشكل النهائي لبنية الحروف، وصنعت الأسس الرئيسية للقواعد الإملائية بعد أن وثقها الرسم المصحفي، وأصبح قدوة للكتابة حتى أصبحت الأساس الذي يقوم عليه الإملاء العربي بعد ذلك: »[1] ومن بين الآثار التاريخية للكتابة العربية مايلي :

تعريب الحروف الأبجدية:

« ورث العرب رموز حروف أبجديتهم الكتابية عن الكتابة النبطية ،وهي مثل سائر الأبجديات السامية في اثنين و عشرين حرفا ، إلا أن هذه الرموز لم تكن كافية للوفاء بالحد الأدنى من أصوات اللغة العربية، لهذا فقد كان أهم تطوير عربي لرموز الأبجدية النبطية ، و تمثلت في إضافة العرب حروفا تعنى بأصوات لغتهم، فزادوا ستة حروف هي (ث، خ، ذ، ض، ظ،غ) وهي الحروف التي أضيفت لاحقاً لسلسلة أبجد هوز، فوضعت في آخرها،

1 لحسن صالح بن براهيم الكتابة العربية من النقوش إلى الكتاب المخطوط، الرياض، دار الفيصل الثقافية ، 1422هـ، ص 727.

ولهذا فقد أطلق عليها في الرواية العربية اسم (الروافد) وهي تسمية تشير إلى أنهم زادوها على الأصل السامي ،وقد اكتمل بناء أبجدية الحروف العربية خلال قرنين من الزمن، أي بين بداية القرن الرابع و السادس الميلاديين، فلقد تميزت النقوش بخصائص الكتابة العربية المتكاملة في صورتها الأولى قبل نزول القرآن الكريم،ورسم المصحف الشريف، وما لحق الكتابة العربية بعد ذلك من تطور، لم يغير من تلك الصور شيئاً جوهرياً »[1]، وقد بقي النظام الكتابي ملتزماً بانتمائه السامي في الكثير من سماته حيث « نجده قد أبقى على ترقية الأبجدية مع إلحاق الأحرف الستة التي انفردت بها العربية عن اللغات السامية في آخر السلسلة،كما حافظت على خاصية تصدر الأصوات اسم الحروف التي تنطق بها وعلى علاقة الأسماء بالأشكال، ويظهر كذلك أن الحروف في النظام الكتابي العربي تبدأ في شكلها الأول مستقلة ثم تلين مع تطورها في الاندماج بحيث يرتبط بعض الحروف ببعضها الآخر» [2].

وقد أظهرت بعض النقوش النبطية المختلفة«أن الحروف جاءت مستقلة بعضها عن البعض، لكنها مع توالي الزمن وكثرة الاستعمال بدأ كل حرف يفقد استقلاليته، ومن ثم نشأت لها أطراف توصيلية تربط بين بعض الحروف ،مما أدى إلى اتخاذ بعض الحروف أشكالا معينة في آخر الكلمة، تختلف عنها حين تكون في مكان آخر من الكلمة وحروف أخرى بدأت تفقد أشكالها الخطية المتميزة، وأخذت تختلط بحروف أخرى حتى صعب التمييز بينها. » [3]،ومن امتيازات الحروف العربية أن يقبل التشكيل بأشكال هندسية متنوعة، كما له خواص علمية متعددة نذكر منها ما يلي

---

1 لحسن صالح بن براهيم الكتابة العربية من النقوش إلى الكتاب المخطوط م س ص73

2 مرجع نفسه ص 74

3 ينظرأمان الدين محمد حتحات مراحل تطور الكتابة حتى نهاية لبقرن 20 جامعة الإمارات العربية المتحدة د ت ص23

الخاصية العلمية للحروف العربية

على غرار ما قد يشكّل الحرف العربي من أشكال هندسية تتمشى مع أية صورة، بحيث لا تختلف ماهيته ولا يطرأ على جوهره تغيير أو تبديل؛ فقد نجد أنه « قد مرّ عليه منذ صدور الإسلام إلى الآن أكثر من خمسين شكلا ففرق بين صورته الأصلية الأولى، وبين ما هو عليه الآن ولا يزال يقبل ما يدخله عليه أرباب الفن من أهل الذوق السليم من التدقيقات والتحسينات والزخارف لأنه في الحقيقة عبارة عن نقوش منظمة وأشكال هندسية ورسوم فنية ؛ودائرة هذه الأشياء واسعة لا حد لها، فالحروف العربية قد خدمها علماء المسلمون خدمة جليلة، « بحيث لا يتطرق إليها الخلل ولا يطرأ عليها التغيير، فعلماء القراءات الأجلاء لم يكتفوا بقراءة القرآن الذي هو بلسان عربي بمجرد النظر إلى صور الحروف التي هي عربية أيضا، بل وضعوا لمفرداتها قواعد تحفظ اللسان من الخطإ في نطق الحروف وألفوا في ذلك كتبا قيمة تسمى علم التجويد بينوا فيها مخارج الحروف, وألقابها وصفاتها وما يفهم وما يرفق وما يدرم منها وما يظهر إلى...

آخره [1] »و لم يكتفوا بهذا أيضا بل اشترطوا في قراءة القرآن التلقي والأخذ عن أفواه المشايخ المحققين ليكون نطقه للأحرف صحيحا كما أنزل، فبهذا العلم الجليل أنه لا ريب لن يطرأ على الحروف العربية أي فساد وتغيير في شكلها، "فعلم التجويد" [2] وعلم النحو

1ينظر سليمان ياقوت أحمد ظاهرة الإعراب في النحو العربي وتطبيقها في القرآن الكريم الجزائر ديوان المطبوعات الجامعية 1983.وينظر فخر محمد صالح، اللغة العربية أداء ونطقا وكتابة، دار الوفاء للنشر والتوزيع، 1414هـ/1994م، ط2.

2ينظر كتب التجويد عون الرحمن في حفظ القرآن تأليف الشيخ أبي ذرالقلموني مكتبة التراثالإسلامي الطبعة الأولي 1992 ص 56 و ينظر

أحكام قراءة القرآنالكريم تأليفالشيخ محمود خليل الحصري ضبط نصه وعلقعليه محمد طلحةبلال منيارداربشائر الإسلامية الطبعة الرابعة 1999

تيسير الرحمن فيتجويد القرآن تأليف د. سعاد عبد الحميد دار التقويللنشروالتوزيع

هما حارسان قويان موكلان بحفظ لغة العرب وحروفها، فالأول يحفظ اللسان من الخطإ في جوهر الحروف وذات الكلمة من حيث هو مطابق النطق، وبالتالي يحفظ اللسان من الخطإ في صفاتها التي هي الحركات الإعرابية في أواخرها.

كما أن الحروف العربية صالحة لأن تدل على الأرقام الحسابية وتقوم مكانها على الوجه الأتمّ، لأن فيها « تسعة أحرف للآحاد و تسعة أحرف للعشرات وتسعة أحرف للمئات وحرف واحد للآلاف ؛وهذا ما يطلقون عليه حساب (أبجد) وترتيبه: أبجد هوز حطى كلمن سمعقص قرشت تخذ ضظغ وقد نظمها بعض الأفاضل بحسب الأرقام الحسابية فقال:

أبجد هوز حط وحدات يكلم نسع خص عشرات

قرشت تخذ ضظ للمئات غ ألفهم ع للوجبات » [1].

فإن زاد الحساب عن الألف كررّ الحرف بقدر العدد المطلوب" فخمسة آلاف "هغ" وأربعون ألفا مع "وهلم جرا"، وهذا الحساب على اصطلاح المشارقة أما على اصطلاح المغاربة فيكون ترتيب أبجد هوز حطي كلمن صعفض قرش تخذ ظفش، فيكون الضاد عندهم بستين والضاد بتسعين والسين بثلاث مائة والظاد بثمانمائة والغين بتسعمئة والشين بألف بل إن بعض العلماء فضل حساب الحروف العربية على الأرقام الحسابية للاختصار ولإمكان نظمها ولسهولة حفظها؛ فإن المتقدمين الذين ألفوا في علم الميقات وعلم الفلك والأرصاد استعملوا الحروف والرموز في قصائدهم وآراجيزهم » [22]وكذلك

التمهيد في علمالتجويد تأليفالإمام العلامة محمد بن الجزري تحقيق د. علىحسينالبواب مكتبةالمعارف الطبعة الأولي 1985البرهان في تجويدالقرآن تأليف محمدالصادق قمحاوي المكتبةالثقافيةبيروت

الملخص المفيد في علمالتجويد تأليفمحمد أحمد معبد دار السلاملطبعةوالنشروالتوزيع الطبعةالثامنة2003

الواضح في أحكامالتجويد تأليفمحمد عصام مفلح القضاة دار النفائس للنشروالتوزيع الطبعة الثالثة1998

1 ينظر محمد طاهر بن عبد القادر الكردي المكي الخطاط تاريخ الخط العربي وآدابه، مرجع سابق ص60

2 محمد طاهر بن عبد القادر الكردي المكي الخطاط تاريخ الخط العربي وآدابه، مرجع سابق ص65

يستعملون هذه الأحرف العربية بكثرة في ضبط تواريخ الحوادث الشهيرة « فمن ذلك إذا قطع النظر عن أحرف المد تجد الباقي ثمان و عشرين حرفاً يمكن أن يتألف منها أكثر من أثني عشر ألف كلمة كما يتضح لك ذلك من الاصطلاح على كتاب العين للخليل بن أحمد »[1] بذلك اتسع مجال الوضع وبعدت الألفاظ عن الاشتباه والاشتراك بقدر الإمكان بخلاف اللغات الصنيعة الأخرى ،« فإذا قطع النظر عن حروف الحركات نجد الباقي تسعة عشر حرفاً ،وبذلك كان مجال الوضع فيها ضيقاً وعدد ألفاظها أقل ويكثر فيها الاشتباه والاشتراك لذلك كان من الضروري فيها إكثار الحركات ليمكن مراعاتها تأليف كلمات كثيرة من الحروف القليلة وتسد بذلك جزءاً من النقص الطبيعي الذي نشأ من قلة حروفها »[2].

عند إمعان النظر في الحروف العربية نجد إنها تتميز بسمات عدة ومن هذه السمات ما يلي »[3]:

أ- تشابه الكثير من الحروف العربية في رسمها و لا يفرق بينها إلا بأمور دقيقة مثل استعمال النقط للتميز بين الحروف الاستثنائية و لهذا انقسمت إلي قسمين :

*حروف منقوطة و*حروف غير منقوطة ،و يوصف الحرف المنقوط بالمعجم و الحروف غير المنقوط بالمهمل.

ب-تختلف طريقة كتابة الحرف بحيث موقعه في الكلمة .

ج-تعدد أشكال بعض الحروف في الكتابة العربية فللهاء مثلا لها أربعة أشكالا :

هـ ه ـهـ ـه.

د-يوجد في العربية حرفان يتشبهان هما حرف الصاد والضاد.

---

1 ينظر الفراهيدي خليل بن أحمد ، معجم العين، دار الرشيد للنشر

2 ينظر محمد طاهر بن عبد القادر الكردي المكي الخطاط تاريخ الخط العربي وآدابه، مرجع سابق ص66_ ص 70

3 علي بوصخر تحت إشراف العلامة آية الله الشيخ عبد الكريم العقيلي أسرار الحروف و ألأعداد مؤسسة بنت الرسول عليه الصلاة والسلام و على آله أجمعين إصدار 23 ط1 _1424هـ 2003م ص 44

ه- تتميز الحروف الهجائية أن فيها خطوطا أساسية تتكرر في كثير من الحروف وهذه الحروف هي: حرف الألف ،يشكل القسم الأول من حرف اللام والقسم الأخير من حرف الميم والقسم المتوسط من الطاء والضاد .

- ✓ حرف الهاء" ه "هناك أربعة حروف رؤوسها مستديرة مثله وهي: ق ف م و
- ✓ حرف الباء "ب"ويمكن تشكيل ثلاثة أحرف بزيادة نقطة أو نقطتين أو "ثلاث نقط هي: ب ت ث ،كما يمكن تشكيل حرف أخر بزيادة رأس مستدير وهو الحرف" ف".
- ✓ حرف النون" ن" القسم الأخير منه ستة أحرف وهي :ص ض س ش ق ل
- ✓ حرف الصاد "ص" ويشكل القسم الأول في أربعة حروف هي: ص ض ط ظ .
- ✓ حرف الحاء "ح" ويظهر القسم الثاني منه في خمسة وهي: ع غ ج ح خ .
- ✓ حرف الراء "ر" ويعد أساسا لحرف الزاي "ز" والواو "و". .....الخ.

و- تخلو الكتابة العربية من الحروف للحركات القصيرة الفتحة/الضمة/الكسرة؛ فالكلمة إذا لم تكن حروفها أو بعض حروفها مشكّلة، فقد تقرأ خطأ.

ز- في الكتابة العربية التنوين وهو عبارة عن نون ساكنة تنطق ولا تكتب »[1].

المقومات التشكيلية والجمالية للخط العربي:

يتضح من رسم الحروف العربية أنها تستمد قيمتها "التشكيلية وبعدها الجمالي من أشكالها وتراكيبها ومن ذاتها وكيانها المستقل، حيث تتميز هذه الخطوط بمجموعة من المقومات التشكيلية والجمالية التي تدعم طبيعتها وتعطي للخط العربي شخصيته وتفرده ومن بين هذه المقومات التشكيلية نجد ما يل »[2]:

---

1 ينظر علي بوصخر تحت إشراف العلامة آية الله الشيخ عبد الكريم العقيلي أسرار الحروف و ألأعدادمرجع سابق ص 54

2ينظر د. علي محمود بيومي، القيمة المعمارية والفن التشكيلي، جامعة الإسكندرية، جامعة بيروت العربية، دار الراتب الجامعية 2002.ص 24

-**المد:** (الامتداد الرئيسي) وقد سمي (الانتصاب) وهو صفة في الحروف القائمة الرئيسية كالألف واللام وما شابهها كقوائم أسماء اللام ألف وتسمى هذه الحروف القائمة والطالعة بالأصابع وتعني هذه الصفة قابلية للحرف لأن يمد رأسياً وإمكانية التحكم في طوله وقصره.

وتلعب هذه الصفة دوراً هاماً في عملية التغير والإيقاع الفني حيث أن المدات الطويلة في الكلام تؤدي دور لحظات الصمت والتي تلفظ.فاستمرار الحرف ممدوداً مصحوباً يجعل العين تتابع هذه المسيرة حتى لحظة التوقف أو التشابك مع حروف أخرى حيث أن الأشكال التي تعطي الإيقاعات في الخط العربي غالباً الألف واللام وما شابهما بشكل عمودي ومتكرر وما يكون سهمياً في فراغات متتابعة أيضاً والإيقاع إنما يأتي هنا نتيجة التكرار لهذه العناصر المرسومة والفارغة.

-**البسط (الامتداد الأفقي) :** وقد سمي الانبساط وهو بسط أجزاء الحروف الأفقية كتبسيط الياء والسين والصاد والكاف لذلك قد يسمى (الاستواء) بمعنى رسم أجزاء من الحروف مستوى على السطر لا يعلو فوقه ولا يهبط أسفله، حيث بسطت أجزاء من حروف الهاء والصاد مما يسهل في تزايد الإحساس باستقرار هذه الحروف"[1].

-"**التدوير أو التقويس أو الاستدارة:** هي جعل الحروف على هيئة نصف دائرة سواء كان هذا التقويس للداخل (تقعر الحرف) أو للخارج (تحدب الحرف) والتدوير أو التقويس هو من أجل صفات الخط اللين.

-**المطاطية:** هدفه في الحروف اللينة المنحنية وهذه الحروف تعني قابلية هذه الحروف لأن تزداد في حجمها وطولها كمط حروف الراء و الدال والهاء والواو وما شابهها وأحياناً يكون الخط على هيئة تقويس أو استدارة أو انحناء كبير في جسم الحرف ولذلك فهو غالباً

1ينظر د. علي محمود بيومي، القيمة المعمارية والفن التشكيلي مرجع سابق ص65

ما يؤدي إلى المبالغة في علو وهبوط أجزاء الحرف حيث بولغ في خط حرفي النون والراء. كذلك قد يعرف الخط بأنه فرد للحرف، ومط الحروف أو أجزاء منها يؤدي إلى إكسابهم مظهر أكثر حيوية وليونة وحركة.

-**قابلية الضغط** .: فالحروف العربية لها قابلية أن تضغط فتصير متكمشة الشكل ضئيلة الحجم أو تمد وهذا يفيد في النواحي التعبيرية إشكالية للحروف، وقد يعرف الضغط بأنه تجميع لحروف أي جمع أجزائها بعضها مع بعض، " [1] والضغط والمط صفتان ترتبطان مباشرة بطواعية الحروف العربية وقابليتها للتشكل

-"**التزوية:** وقد تسمى أحينا بالتربيع، وهي صفة من صفات الخط الكوفي، وتعنى قابلية الحروف والكلمات لأن ترسم في هيئة أشكال هندسية ذات زوايا كالمربع والمستطي ل والمعين والمسدس وما شابهما، إذ أن الكلمات تلتزم فيه بصعود كل حروفها من خط أفقي في الوضع المعتاد للكلمات، بل نجد أن الخطوط الأفقية لمختلف الكلمات تغير اتجاهاتها حتى تطابق مع الشكل الهندسي الذي تكتب بداخله وتملأه.

-**التشابك والتداخل:** والتشابك صفة انفردت بها الحروف العربية، وغالبا ما تتميز بها الحروف الرأسية كالألف، والام حيث تتشابك رؤوس هذه الحروف، فتضع فيما بينها حوارا شكليا تتحول فيه الحروف إلى عناصر زخرفية، والتشابك قد يكون في هيئة ترابط أو تعقيد أو تصغير، ويعتمد على استخدام الكلمات ذات النهايات المتشابهة، تداخلها مع بعضها لتضفر في هيئة واحدة تشغل أقل حيز من المساحة أو تداخل الكلمات فيما بينها وتتقاطع لتشكل وحدة مع عدة كلمات" [2]، وقد يكون هذا التركيب أو التداخل من

---

1 ينظر نصار محمد منصور الإجازة في فن الخط العربي، ص123

2ينطر د نصار محمد منصور الإجازة في فن الخط العربي مرجع سابق ص125 ، ينظر طارق مراد، هندسة وتصميم الحدائق وفق السنة، لبنان بيروت دار الراتب الجامعية،

السهولة بحيث يمكن تمييز مفرداتها وقراءة كلماتها وقد يكون من التعقيد بحيث يصعب معرفة مفرداتها وتميزها بسهولة.

-"**تعدد شكل الحرف الواحد:** الحرف الواحد من حروف الخط العربي يمكن رسمه في عدة أشكال متنوعة بل ومختلفة وتندرج بين الليونة والصلابة

-**الحركة:** يوصف الخط عامة بالجودة والجمال، إذ خيل إليك أنه يتحرك وهو ساكن لما فيه من استدارة وليونة، فالحروف العربية وأجزاؤها كخطوط مجردة مستقيمة ولينة وأفقية، ورأسية ومنحنية أو مقوسة أو مائلة، وتراكيب هذه الحروف ونظم اتصالها وانفصالها ويتباين هذه الحروف وتوافقهما، وكل هذا يعطي الإيحاء بالحركة.

-**الشكل:** هو إلحاق علامات الإعراب بالحروف بغرض القراءة الصحيحة، والبعد عن القراءة الخطأ، وعلامات الإعراب هي السكون، الفتحة، الضمة، الكسرة، الشدّة، الهمزة، فتعبر عن الضمة برأس واو صغيرة (و) وعبّر عن السكون بدائرة صغيرة كرأس الميم أو برأس الجيم (ج) وعن الشدة برأس السين عين صغيرة (ء) وعن همزة الوصل برأس صاد (ص) البيا ض، وصف الخط عامة بالجودة والجمال إذا تفتحت عيونه (العين، الغين) وانفتحت محاجره (الواو والميم، والفاء، والقاف، والهاء والواو، والصاد) وهذه الفتحات تسمى (فتحة البياض) وهي مقدرة بسبب تتفق وحجم كل حرف وتظهر هذه الصفة خاصة في الخط الكوفي اليابس، حيث يمتنع طمس فتحة الصاد والضاد والظاء والعين والغين والفاء والقاف والميم والهاء يشغل الفراغ ما دامت الحروف العربية لها كل هذه المقومات والإمكانات الجمالية من الطوعية وقابلية التشكيل، فلا بد أن تكون لها إمكانية شغل الفراغ فالاستعداد، الرأسين والأفقي والحروف ذات الانحناءات المطاطة" [1]، وتعدد

1 عبد الرؤوف زهدي مصطفى، د.سامي يوسف أبو زيد، مهارات الرسم الإملائي، ط 1، عالم الثقافة للنشر والتوزيع1426هـ- 2007م،.ص 132

شكل الحرف الواحد وتزوية الحروف، وعجمها بالنقط وإضافة علامات الإعراب إليها كل هذا من شأنها أن تنال كمن جمال توزيع الحروف وتراكبها وعلاقاتها ببعضها البعض.

-"**قابلية التحوير:** وكما سبق ولأن الخطوط العربية تمتاز بطواعيتها، وإمكانية رسمها. وصياغتها في أشكال هندسية وعضوية فقد ساعد ذلك الفنانين ..أن يبتكر أشكالا زخرفية خطية تصويرية جديدة وذلك ياستلهام. الأشكال الآدمية والحيواني ة، والطيور والنبات، والأشكال المعمارية والجماد. »[1].

يبدو أن انفراد اللغة العربية بالخاصية الكتابية لحروفها لا يمكن أن تقوم مقام الحروف العربية لغة أجنبية أخرى أبداً وليس بمقدور أية أمة من الأمم أن تصنع بنفس لغتها وحروفها محل اللغة العربية؛ لعدم نيابة بعض حروفها من بعض ولعدم اتساع لغتها اتساع اللغة العربية.

المتتبعللمجهودات اللغوية القديمة حول الرسم الإملائي للكتابة العربية و التغيرات الخطية التي آلت إليها ؛يصل إلى أن البرمجيات الآلية لحوسبة الحرف العربي رسما وتنضيدا و طباعة ما هي إلاّ تمثيلات تكنولوجيا لدراسات سابقة عربية محضة ، فالنظام الكتابي بدأ كنواة اشتقاقية صغرى ثمّ انبثقت عنها جزئيات كبرى موسّعة تمثلت في مختلف القرافيمات هذا ما يمكن عرضه في الفصول لاحقة عند دعات أمهات الخط العربي وتصميمه.

فالكتابة هي شكل تعبيري للغة بواسطة رموز مستقلة ، وهي إشارات متغيرة تنمو وتتطور بحسب الحضارات المنتمي إليهالذلك حاول ت،في هذا البحث الاهتمام بالحرف العربي في شكله المخطوط وإعطائه حقه من الدراسة العلمية الحديثة ، وذلك لاستخلاص أهم سماته الأساسية التي يتميز بها لتطويعه إلى المعالجة الآلية.

---

1 التجويد في مجال الزخرف بأنه التعديل في خطوط ونسب وعلاقة وعلاقات وألوان العناصر الطبيعية على احتفاظه بخصائص ومميزات هذه العناصر بهدف إبداع شكل زخرفي يتصف بالتنسيق والعلاقات بين الخطوط والمساحات والأشكال وبغرض إنتاج .

.نستنتج مما سبق أن هذه التحويرات الفنية و الجوانب التشكيلية التي تمارس على الكتابة العربية عدة خصوصيات منها :يأتي مجال التصميم للخط العربي تبعا للعلاقات الهندسية لأشكال الحروف و مدى ارتباطها ببعضها البعض ارتباط قوي.

من خلال التحوير الفني في حركات و أوضاع الحروف ، يظهر الفراغ الناشئ ما بين الحروف و المساو لها تماما أو متعادل معها ، مما قد يخول تلك الفراغات إلى كتابة مقروءة بدورها ، حيث يحدث التعادل بين الأشكال و الأرضية فالفراغ جزء مكمل للشكل لأنه مادة في ذاته كذلك التشكيل وحدة في عدة كلمات »[1]من خلال التشتابك و التقاطع مما يسهّل الدراسة الحاسوبية للخط الفني العربي و جعله داخل نموذج رياضي بالاعتماد على النظام الثنائي (1،0) الذي يمثل السواد (الحرف) و البياض (الفراغ) في رسم الخط العربي وحساب مقاييس الانحدار و الصعود و الارتفاع و درجات الزوايا و إحصاء عدد الدورات الخطية ،و نعتمد في ذلك على مجال المعالجة الآلية للصورة من اجل تسهيل عملية تهيئة الكتابة العربية للتعرف الآلي.

1ينظر رسالة مقدمة للحصول على درجة ماجستير في التربية الفنية، إشراف د. مصطفى محمد ....إبراهيم، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، 1433هـ-2002م.ص 112

الفصل الثاني: الضوابط اللغوية و غير اللغوية للكتابة

الوظائف اللغوية للكتابة العربية و أهميته

قواعد الضبط اللغوي للكتابة العربية

الرسم الإملائي

العوامل المؤثرة في الكتابة الإملائية

أنواع الضوابط اللغوية للكتابة العربية

الضابط الصوتي

الضابط الصرفي.

الضابط النحوي

الضابط الدلالي:

أنواع الضوابط غير اللغوية للكتابة العربية

الضابط العضوي:

الضابط الإلكتروني :

الضابط الهندسي:

الضابط النفسي

الضابط الفني :

يعتبر الخط اليدوي العربي أحد طرق التواصل اللغوي الذي تعتمد عليه اللغة البشرية يتناول نظاملغويا معينا ،يخضع إلى ماهو ثابت و ما هو متغير وفق مجال استعماله ،ومما لاشك فيه أن اللغة الإنسانية بدأت نظامها التواصلي عبرالناقل الشفوي أي المنطوق قبل أن تفكر في تسجيل أصواتها وترميزها (الكتابة) انطلاقا من تعريف ابن جني (ت 392 هـــ) للغة« باعتباهار أصوات يعبّر بها كل قوم عن أغراضه م» ،[1] فاللغة سلوك كلامي قبل أن تكون سلوك ا كتابيا ذلك أن الطفل يتعلم نطق لغته قبل أن يتعلم كتابتها لأنه يكتسب بنى لغته في شكلها المنطوق قبل التحا ق بالمدرسة ليتعلم القراءة والكتابة»[2]لهذا ركزت الدراسات البنيوية «على اللغة المنطوقة واتخذتها أساسا لبناء النظرية اللسانية متجاهلة شكل هذه الكتابة المنطوقة فأعطىدي سوسير[3]* وأتباعه الأفضلية المطلقة للغة المنطوقة ».[4]

«إلاّ أن تأخرظهوراللغة المكتوبة عن اللغة المنطوقة ظاهرة طبيعية مرتبطة بتأخر اللغة عن الثقافة الإنسانية »[5]، وقد عرفت هذه الكتابة تطورا عجيبا منذ نشأتها ، من حيث أشكال كتابتها ورموزها إلى أن اتخذت شكلها الحالي أي شكل الأبجدية العربية «على تعدد أشكالها في لغات العالم »[6]،والجدير بالذكر أن الإنسان يستعمل خلال حياته اليومية اللغة في شكلها المنطوق بصورة أساسية ومستمرة لكن هذا لايعني أن اللغة المنطوقة أفضل من اللغة المكتوبة بل يجب «اعتبار أن أفضل لغة هي التي تؤدي وظيفتها التواصلية على

---

1 ابن جني، أبو الفتح عثمان:الخصائص ، حققه محمد علي النجار، دار الكتاب، بيروت، لبنان، ج1 ، ص 33 .

2 ينظر: حلمي خليل، اللغة والطفل دراسة في ضوء اللغة التقني، دار النهضة العربية بيروت،1986

3فاردي دي سوسير (1857-1914) له الفضل الأول في إرساء أساس الألسنية على دعائم علمية ثابتة قام بسلسلة من المحاضرات في اللسانيات العامة وجمعت من قبل طلابه بعد وفاته في كتاب دروس في اللسانيات العامة ينظر: لميشال زكرياء، علم اللغة الحديث مبدؤها وأعلامها، بيروت،1980م، ص 223

4 مازن الوعر، دراسات لسانية تطبيقية، دمشق، طلاسدار،1989م، ط1، ص 67

5 ميشال زكرياء، علم اللغة الحديث مبدؤها وأعلامها م ن ، ص151

6 لمزيد من المعلومات يمكن الإطلاع على كتاب الحروف الفارابي، دار المشرق، بيروت،1969

أكمل وجه بأيسر ما يكون من جهد ،وفي مقامها المناسب »[1]فنظام اللغة المكتوبة يعتمد على عناصر خطية أما اللغة المنطوقة ؛فتعتمد على عناصر صوتية، «وقد أولى الباحثون اهتمامهم في مجال الدراسات اللغوية بدراسة اللغة في شكلها الخطي(المكتوب) منذ قدم العهد وحصروا دراساتهم بقواعدهم وقضاياهم الخطية فكلمة "gramatiké téchné" التي تعني في اليونانية فن الكتابة»[2]

وللغة نظامان متلازمان: منطوقة ومكتوبة، يعبر عنها (المرسل) بالنطق، ويتلقاها (المستقبل) بالسمع، ولكن هذه الصورة المنطوقة المسموعة، لا تفي بحاجات المتكلمين باللغة.

الوظائف اللغوية للكتابة العربية و أهميتها :« إن دواعي الاستخدام اللغوي قد يرسل الكتابة، وتستقبل للقراءة فتكون الكتابة مرحلة أو قناة من قنوات انتقال اللغة التي تتم بالتدريب السمعي (الاستماع)، أو التدريب الحركي (الكتابة)، أوالتدريب البصري(القراءة)، وهذه المراحل تتلازم في الكتابة، فلا تتم واحدة بمعزل عن الأخرى، إذا ما أريد بهذه اللغة أن تكتسب في مساراتها الطبيعية؛ لتؤدي وظائفها التي وجدت لها. ومستخدم اللغة يستدعي الصورة المسموعة والمكتوبة المتكاملة ليؤدي إلى المعنى المطلوب. وتمر الكلمة حتى تكون واقعا مكتوبا على الورق عبر مراحل متداخلة متعاونة متكاملةعلى النحو التالي »[3]:

الشكل الأول : الوظيفة التواصلية للكتابة العربية

1 ينظر: إبراهيم أنيس، دلالة الألفاظ، مكتبة الأنجلوالمصرية للطباعة والنشر،1963م، ط2

2 ميشال زكرياء، علم اللغة الحديث م س ، ص153

3ينطر فارق عيسى، ياسين عايش، يوسف السحيمات،قواعد الكتابة العربية والترقيم ط 1، 2008/09، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات ص 11 وينطرسعد عبد العزيز مصلوح، دراسة السمع والكلام، القاهرة، عالم الكتب، ط1، 1420هـ- 2001م.

وبهذا التصور لا يعتقد أن تتم واحدة منها دون تمثل الصورتين الأخرتين إضافة إلى ذلك ،فإن الصورة المكتوبةمن اللغة تؤدي للمتكلمين خدمة كبيرة،تتمثل فيمايلي » [1]:

1 – أداة التواصل الإنساني: وهي تقوم بالمهمة التي تقصر فيها المساهمة عن القيام بها، لأن التواصل أو التفاهم بالوسيلة المنطوقة يكون في ظرف خاص، والتفاهم بالوسيلة المكتوبة يكون في ظرف أخر، وقد يحتاج إلى كليها في ظرف تحكم استخدامها.

2 – تمثل القوانين والأصول والأعراف اللغوية: لأن اللغة المنطوقة تمثل الحديث وما يواكب سيرها من تطور أو تحول، أما اللغة المكتوبة في الأغلب– فإنها تمثل اللغة المستقرة – وتحمل السمات الأصلية المتوارثة كما يجب أن تكون، وإذا أصابها نوع من الانحراف؛ فإنه يكون بنسب قليلة متفاوتة، وما يقبل من الصورة العامية المحكية لا يقبل في اللغة المكتوبة، أيا كان طرف استخدامها.

3 – لغة الإنتاج الأدبي والفكري: إذ من الصعب أن تؤدي اللغة المسموعة عن طريق الرواية والمشافهة هذا العمل، وما كانت الحاجة ماسة لاختراع الكتابة لما لها عملا منفردا في التفاهم والتعبير والتفكير ، فإن صلح الوجه الأول (اللغة المسموعة) بزمن أو فترة ؛فلا يصلح لكل وقت، أو يتم حتى نهاية المطاف.

4 – الكتابة بعد ذلك كله: مجال اهتمام العلماء والمبدعين وأدائهم فلا بد من تقيد العلم بالكتابة ليبين اللاحق عن السابق، فتتلاحق المعارف وتنبني.

5– حفظ التراث الإنساني ونقله من الماضي إلى الحاضر

فاللغة نظام تتفاعل عناصره وتتكامل لتحقق في النهاية الأهداف التي يوجد من أجلها بوصفها أداة للتفاهم والتعبير والتفكر، تشكل الكتابة وجها من وجوه اللغة التي يعتمد عليها في التواصل الإنساني الاستماع، القراءة، وليست الكتابة مجموعة من الرموز المنظومة كيفما اتفق عليها ، فهي تعتمد على عنصريين أساسيين هما »:

1 ينظر فارق عيسى، ياسين عايش، يوسف السحيمات،قواعد الكتابة العربية والترقيم مرجع سابق ص13.

1 – بنية الكلمة الداخلية من تركيب الحروف وتوافقها حسب المعاني التي تؤديها.

2 – القوانين اللغوية التي تكتنف الكلمة وتشكل صورتها النهاية كالقوانين الصوتية والصرفية والنحوية والدلالية.

للنظام الكتابي جوانب عدة في أي لغة من لغات العالم ذلك أن الضبط اللغوي يتشكل أولاً من الحرف نفسه من حيث هيكله الأساسي، ومدى تمثيله لكامل أصوات اللغة، ومن ثم قواعده الإملائية التي تحاول مطابقة المنطوق المكتوب وأخيراً شكله الجمالي لهذا فإن ما عمله اللغويون القدماء بإقرارهم النقط الإعرابي يعد إصلاحاً للحروف العربية في بنيتها الأساسية لأن واقع الأنظمة الكتابية يثبت أن رموز الأصوات القصيرة والطويلة جزء من طبيعة النظام الكتابي، الذي لا يمكن فصله عنه

و هذا ما يجعل البحث في قضايا تكميل الكتابة بنقط الإعراب.

الضبط اللغوي للكتابة العربية

قد توارثت الرواية على أن نقط الإعراب قد قام به أبو الأسود الدؤلي(16 ق.هـ. - 69 هـ)، لهذا فإن الإجماع العام يدل على أن أبا الأسود هو أول من دوّن المصاحف حتى عرفت بنقط أبي الأسود، « وأصبح يسمى بنقط الإعراب تمييزاً له عن النقط الذي يميز بين الحروف المتشابهة والذي يسمى بنقط الإعجام وتشير الروايات إلى أسلوبه في إعطاء كل حركة حقها من النقط، فقد أمر كاتبه بقوله :إذا رأيتني لفظت بالحرف، فضممت شفتيّ فاجعل أمام الحرف نقطة، فإذا ضممت شفتيّ بغنّة فاجعل نقطتين، فإذا رأيتني قد كسرت شفتي فاجعل أسفل الحرف نقطة، فإذا كسرت شفتيّ بغنّة فاجعل نقطتين فإذا رأيتني قد فتحت شفتيّ؛ فاجعل على الحرف نقطة، فإذا فتحت شفتيّ

بغنّة فاجعل نقطتين »[1]وتشير رواية ثانية أنّ أبا الأسود « قد أمر كاتبه بأن يكتب هذه النقاط بصبغ يخالف لون المداد.

فكانت أداة ضبط الحركات لدى أبي الأسود ،هي النقط بمداد مخالف للون الكتابة ويختلف موقعها من الحرف باختلاف الحركة، كما أن تمييز الحركات كان يعتمد على أوضاع الشفتين، وقد استمدت أسماء الحركات الفتحة والضمّة والكسرة تسميتها من تعبير أبي الأسود عن طبيعة حركة الشفتين، أو الفم مع الحركات الثلاث فكانت تمت بسبب إلى طبيعة الوضع العضوي لإنتاجها ،وهكذا أصبح الناس يضبطون مصاحفهم على طريقة أبي الأسود الدؤلي »[2]، وهذا الأسلوب في النقط لتمييز الحركات القصيرة يدل على دقة شديدة في الملاحظة، حيث تم ربط الصوت الصادر من الإنسان لحركات الفم،كما يدل على قدرة الفهم العميق لحقيقة هذه الحركات القصيرة، وأنها تمثل أبعاض الحركات الطويلة فهي تشاركها في الأصل وتختلف معها في الطول، فلم تختلط عليه »[3] فعبقرية الأخذ بأسلوب النقط وتحديد مواقعه على حسب الحركات الثلاث يشير إلى ضرورة فهم علاقة الشكل بصوته و منه كان لازما على برامج التعرف الآلي على الكتابة العربية مراعاة الجوانب التحليلية الآكوستيكية لرموز الحروف و اعتبار أن الحرف اليدوي

1ينظر د. إبراهيم عبود السامرائي، المفيد في المدارس النحوية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط 1، 1428هـ- 2007م.ص17_21 ينظر عبدالقادر محمد مايو - الإملاء المبسط، ، دار القلم العربي، حلب، ط . ثانية،1425 هـ/2004م. و ينظرالإملاء الميسّر، زهدي أبو خليل، دار أسامة، عمان، ط .أولى، 1419هـ/1998م.وينظر -فهد خليل زايد الإملاء والخط، ، دار النفائس، عمان، ط .أولى، 1427هـ/2007م. وينظر -محمود حاج حسين تاريخ الكتابة العربيةوتطورها وأصول الإملاء العربي، ، وزارة الثقافة، دمشق2004 م. وينظر -عبدالسلام هارون قواعد الإملاء، ، دار إيلاف الدولية، الكويت، ط . الأولى، 1425هـ/ 2004م.

2ينطر مرجع نفسه ص 23 وينظر أ.د. عبد الرحمن الهاشمي، تعلم النحو والإملاء والترقيم، دار المناهج الهاشمي للنشر والتوزيع، ط2، 1428هـ- 2008م.

3يبطر أ.د. عبد الرحمن الهاشمي، تعلم النحو والإملاء والترقيم، مرجع سابق ص11

هو طيف صوتي قابل للتمثيل بدلا من اعتباره صورة ذات أبعاد معينة و فقط .لأن ما قدّمه ابن جني للكتابة العربية كان الهدف منه معالجة الفهم الذي وقع على ألسنة الناس وخيف عليه في القرآن ،و الهدف من التعرف الآلي على الكتابة العربية هو أيضا معالجة الفهم عند الحاسوب و هكذا تكون سلامة الكتابة من سلامة الصوت.

وقد جاءت الزيادات التي أصابت نقط الإعراب على النحو الآتي » [1]:

1 زيادات النقط على ما الحرف الذي يهمز

2- رسم دائرة صغيرة فوق الحرف الذي يستوجب السكون وكذلك يجعلون هذه الدائرة على الحرف المختلف فيه بالتشديد والتخفيف.

3- الشدة: استعملت دالا فوق الحرف علامة للشدة إذا كان مفتوحا وتحته إذا كان مكسورا وأمامه إذا كان مضموما.

رسم الحركات للحروف:

بعد مجيء الخليل بن أحمد (ت 170هـ) أبدلت بهذه النقاط ، وحل محلها نظام الحركات الذي قام بتطويره الخليل بن أحمد.الذي فدرس مشكلة الكتابة حتى استطاع تحديد أماكن الخلل فيها والبحث عن علاج شاق لها. خصوصا بعدما فقدت الكتابة فاعليتها وجدواها في ضبط ، وتسهيل القراءة، جرّاء هذا التنوع في النقط والألوان ،ويمكن حصر هذه المشكلة التي تعقبها الخليل في أمور عدّة منها :

- «تشابه نقاط الإعجام والنقط الممثلة لحركات حروف الكلمة، ممّا أدى إلى اضطراب لدى القارئ يجعل ذهنه منشغلا في التفريق بين النقطتين، وقد يخطئ في ذلك، في حين أن هدف القارئ ليس القراءة وفك رموزها بل معرفةما وراء القراءة، وما رسم الحروف والكلمات والجمل إلاّ رموز لمعان يطلبها القارئ.

1ينظر د. حسن نصار، نشأة الكتابة الفنية في الأدب العربي، مكتبة الثقافة الدينية، ط 1،1426هـ-2005م.ص177.

- فالتفريق بين نوعي النقط كان بالألوان وهذا التفريق الذي لم يؤد الغرض منه فقد كان الخلط واردا بالرغم من هذا الحرص في التباين اللوني، خاصة وأن مواقع نوعي النقط من الحروف متشابهة.
- يشكل النقط بالألوان عبئا كبيرا على الكاتب، فهو يكتب الحروف بالمداد الأسود، فإذا انتهى مما كتب فقد يعيد المراجعة ليقوم بنقط ما كتب نقط إعجام، وقد يكلف غيره بذلك، ثم يعود هو أو غيره أيضا، مرة ثالثة لينقط بالهمزة ليدل على الحركات من فتح وضم وكسر، ثم مرة رابعة ليضع الهمزات المصغرة. »[1]

ومما لاشك فيه أن الإصلاح الكتابي الذي قام به الخليل كان بصورة ملائمة لطبيعة الحروف ومتسقا مع النظام الكتابي العربي بوجه عام، « فإنه عندما وضع نظامه للحركات، أخذه من الحروف العربية نفسها، بعد أن استطاع أن يدرك العلاقة الوثيقة بين الضمة والواو، والعلاقة بين الفتحة والألف، ثم بين الكسرة والياء، فقد رأى أن هذه الحروف الثلاثة تكون ممدودا أو كما يسميها علماء اللغة المحدثون حركات طويلة وأن الضمة والفتحة والكسرة ما هي إلاّ جزء من تلك الحركات الطويلة، أو بعبارة أخرى حركات قصيرة، فما دامت الحركات الطويلة يعبّر عنها بحروف مستعارة من الحروف الصامتة في الأبجدية في الكلمة نفسها، فإن من حق الحركة القصيرة أن يعبّر عنها بحرف من جنس الحركة الطويلة، ولكن بصورة أصغر، وقد يكون موقعه فوق الحرف الصامت، أو تحته، ونلاحظ أن ما قام به الخليل من توزيع علامات الفتحة وعلامات الضمة وعلامات الكسرة على الحرف شبيهة بالمواقع نفسها التي حددها أبو الأسود الدؤلي في إصلاحه الأول، كذلك فهو متأثر في هذه الخطوة أيضاً بما فعله أبو الأسود الذي بين نظام

1ينظر الخليل بن أحمد الفراهيدي البصري، صانع النحو وواضع العروض، د .رحاب عكاوي، دار الفكر العربي، 2003ص24_54

النقط على حركات الضم حيث أتى الفتحة من فتح الشفتين والضمة من ضمهها والكسرة من كسر الشفة السفلى »[1].

واستطاع الخليل بعد ذلك أن يصل إلى نظام متكامل لإصلاح نظام الحركات في الكتابة تظهر سماته فيما يلي:

« ألغى النقط الدالة على الحركات ذات الشكل الواحد، فخصص كل حركة بعلامة تتميز بها، و لم يذهب بعيداً في إصلاحه هذا، حيث اقتبس أشكال الحركات الجديدة من حروف العلة الثلاثة في العربية وهي الألف، الواو والياء مستوياً من رموز الحركات الطويلة رموزاً للحركات القصيرة التي هي من جنسها، وترسم هذه الرموز صغيرة فوق حرف الكلمة أو تحتها »[2].

يمكن القول أنّ اشتقاق الحركات القصيرة من حروف العلة التي هي من جنسها ، يجرّ البحث في الدراسات الآلية حول حوسبة الحرف العربي إلى وضع محلّل اشتقاقي لشكل الحرف وتحولاته المركزية ضمن دائرة احتمالية لنظام الاشتقاق لكل حرف ومختلف أجناسه التي تشتق منه سواء بحسب الحركات القصيرة و الطويلة أو بحسب الحروف المعجمة أو غير المعجمة.

وقد رأى الخليل ابن أحمد أن هناك قصوراً أيضاً في نظام الحركات حتى بعد التعديل، إذ أن تصوير منطق الألفاظ العربية كتابياً يلزمه وضع علامات جديدة، ليمكن تصوير النطق السليم للفظ العربي بعد أن تفشت العجمة في أصقاع المجتمع الإسلامي، فقام بمجموعة من الإصلاحات الكتابية

---

1 ينظر د. حسن نصار، نشأة الكتابة الفنية في الأدب العربي مرجع سابق ص177_ص 180

2ينطر د. حسن نصار، نشأة الكتابة الفنية في الأدب العربي، مكتبة الثقافة الدينية، ط 1،1426هـ-2005م.ص16 وينظر محمود حاج حسين، تاريخ الكتابة العربية وتطورها وأصول الإملاء العربي، ج 1، ج2، منشورات وزارة الثقافة، دمشق، سوريا، 2004.

-ظواهر رسم الكتابة لبعض الحروف العربية :

عرفت الكتابة العربية نقلة واسعة في استعمالها مما أدى إلى حركة اضطراب في نظام رسمها نتيجة لعدم استقرار قواعده، فجاء رسم الكلمات غير مستقل على حالة ثابتة ،في بعض الظواهر اللغوية والمتمثلة فيما يلي :

- تاء التأنيث:« تتخذ اللغة العربية التاء علامة التأنيث ،أسوة باللغات السامية الأخرى ؛إذ التأنيث في هذه المجموعة اللغوية له علامة التأنيث عادة واحدة هي التاء التي تتبادى معها " أ " مع النبر في الكلمة، لكن هذه العلامة خضعت للتطور على مدى الأيام؛ ففي العربية تحولت هذه النهاية في الوقف -أي في نهاية الجملة الواقع عليها النبر بشدة -إلى حيث لا تزال الفصحى تشهد الوقف على تاء التأنيث بالهاء والاحتفاظ بها في الوصل تاء، وإبان تطور الفصحى من نطق تاء التأنيث هاء الوقف بدأ كتاب المصحف يكتبون التاء هاء على نحو ما يقفون عليها لكن الكتابة بطيئة التأثر بالظواهر الجديدة في اللغة، وتميل إلى الاحتفاظ بصورة الكلمات على حالتها رغم ما قد يطرأ عليها من تطور في النطق لهذا ظلت تاء التأنيث ترسم تاء حتى في الوقف، »[1] ومع تقادم الزمن بدأت الكتابة تستجيب للظاهرة الصوتية الجديدة« فظهر النطق بالتاء هاء عند الوقف في الكتابة حيث أصبحت تكتب هاء في بعض الأحيان ،وقد جاء الرسم القرآني مصوراً لهذه الحالة، حيث وردت كثيراً تاء التأنيث بالتاء المربوطة من مثل [جِئْنَاهُمْ بِكِتَابٍ فَصَّلْنَاهُ عَلَى عِلْمٍ هُدًى وَرَحْمَةً] - الأعراف 52 – ولكنها كتبت مبسوطة في مواضع أخرى من مثل [إِنَّ رَحْمَةَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِنَ الْمُحْسِنِينَ] - الأعراف 56 – وهذا يشير إلى أن فترة ما قبل البعثة وما تلاها بعد ذلك إبان نسخ المصاحف، كانت مرحلة انتقال لم تستقر فيها طرق الرسم الإملائية، فهي تارة تعتمد على ما أثر من أساليب كتابية للكلمات، وتارة تعتمد على النطق الواقعي

---

1 للمزيد من المعلومات حول أسرار العربية وقواعدها ينظر كتاب ابن جني،أبو الفتح عثمان: سر صناعة الإعراب، القلم، دمشق، سوريا، 1405هـ/1996م، ط1، ج1،

لها، وكذلك فإن كتابة الكلمات يخضع في بعض الأحاديث لدى الكاتب لنطقها والوقف عليها، وتارة بالوصل مع ما بعدها، وهكذا توارثت طرائق الرسم على الظاهرة الإملائية الواحدة بل حتى على الكلمة الواحدة. »[1] كما نجد في حرف المد ظاهرة أخرى كذلك **صورة الهمزة** :« لقد رمزت الكتابة العربية ومن قبلها النبطية لصوت الهمزة" بالرمز(ا)وهو ما يسمى بالألف، و لم يكن هذا الرمز للفتحة الطويلة إذا لم تكتب هذا الرمز إلا بعد مرحلة كبيرة في سيرة التطور وبعد أن اكتملت رموزها بتمثيل الصوائت في وقت متأخر وهذا مما يؤكد أن رمز (ا).وهو رمز الهمزة الأصلي ويظهر من خلال النقوش والكتابات المتوفرة عن هذه الفترة أن الهمزة كتبت حسب رمزها الأصلي وهو الألف "ا" وإن كان من اللازم أن ترسم الهمزة برمزها الموضوع لها هو الألف »[2]، وذلك عندما تكون محققة، لكنها في الواقع الأمر "تستخدم في بيئة لا تهمز إلا في أول الكلمة، لهذا أظهرت الهمزة بصورتها الأصلية في أول الكلمة ألفا، مؤكدة هذا الأصل، ولكنها اختفت من وسط الكلمة وآخرها، لأن البيئة الحجازية لا تستعمل الهمزة في هذه المواضع، أي أنها لا تنطق الهمزة إلا في أول الكلمة فحسب،لهذا فإن الهمزة لم يكتب رمزها الذي تؤول إليه الهمزة بعد التسهيل، و لم يكتبوا رمز الهمزة نفسها لأنهم لا ينطقونها وتحديد طبيعة الصوت الذي يخلف الهمزة عند سقوطها في لغة أهل التخفيف إنما يتوقف على نوع الحركة التي تسبق الهمزة أو حركتها نفسها، ومن ثم فإن الكاتب سوف يكتب رمز الصوت الجديد الذي خلف الهمزة فيكتبها برمز الألف في مثل "رأس" لأنه يلفظها فتحة طويلة، ويكتبها ياء في مثل "ذيب" لأنها كسرة طويلة ويكتبها يومن لأنها أصبحت ضمة طويلة وقد لا

---

1 لحسن صالح بن براهيم الكتابة العربية من النقوش إلى الكتاب المخطوط مرجع سابق ص95

2 ينظر للاطلاع عن أسرار الهمزة النجار شوقي ، الهمزة مشكلاتها وعلاجها، دار اللأفاعي للنشر والطباعة، 1404هـ / 1984م/ ط1

يكتب شيئا لأن الهمزة قد سقطت، و لم يخلفها في النطق شيء في مثل الأفئدة حيث كتب "الأفدة". »[1]

- **رسم الألف المتطرفة ياء:** « لقد أخذت الكتابة العربية رمز الفتحة الطويلة، رمزا دالا على المد في أواسط الكلمات، وإن لم يصبح مطردا كما استعمل للدلالة على صوت الفتحة الطويلة في نهاية الكلمات، وقد وجد في الكتابة العربية منذ أوائل ظهورها ظاهرة أخرى وهي الرمز للفتحة الطويلة في آخر الكلمة برمز الياء فجاءت الياء في أواخر الكلمة دالة صوتيا على الفتحة الطويلة فكتب جمادى "جمدى" فرسمت الألف المتطرفة في "ياء" أو كما اصطلح عليها حديثا بالألف المقصورة، وكذلك وردت كلمة إحدى مرسومة بالياء، وقد جاءت الألف المتطرفة في القرآن الكريم مرسومة بالياء أيضا وكلتا الحالتين رسم الفتحة في آخر الكلمة بالألف تارة وبالياء تارة أخرى أصبحت من خصائص الكتابة العربية حيث شروط وضوابط ذكرها علماء اللغة بعد ذلك »[2].

وبهذا أصبح يمثّل صوت واحد، وهو الفتحة الطويلة برمزين (الألف والياء) وهذا الازدواج في تمثيل الفتحة الطويلة المتطرفة يثير التساؤل عن الأسباب اللغوية أو الكتابية وراء هذه الظاهرة، وقد فسره علماء اللغة بأنه "جاء بناء على الأصل أو على مراد الإمالة، فما كانت اللام فيه ياء، كتبت بالياء، نحو قضى ورمى وسعى، لأننا تقول قضيت و رميت، وسعيت وما كان لام فعلت منه واوا، كتبت بالألف نحو "دعا" و"غزا" و"بلا" لأننا نقول: "دعوت وغزوت وبلوت" كما أن الإمالة التي تنطق فيها الألف بصورة تكون قريبة من الياء هي من لغة العرب الجارية على ألسنتهم؛ ولهذا السبب كتبت الألف بهذا

---

1 لحسن صالح بن براهيم الكتابة العربية من النقوش إلى الكتاب المخطوط مرجع سابق ص 101 ينظر د. عبد اللطيف الخطيب أصول الإملاء، ، دار سعد الدين، دمشق، ط. الثالثة1994 م.

2 لحسن صالح بن براهيم الكتابة العربية من النقوش إلى الكتاب المخطوط مرجع سابق ص102_ص103 ينظر - الإملاء العربي، أحمد قطبش، مطبعة زيد بن ثابت، ط.ثانية، دمشق 1397هـ/1977م.

الشكل. »[1]،ويرى غانم قدوري أن « وجود هذه الظاهرة الكتابية في رسم الفتحة الطويل ياء في ذوات الياء يرجع إلى احتمال كون تلك الكلمات كانت تنطق في القديم ياء، ثم يبدو أنه قد وجدت تطورا في لفظ الياء في تلك الكلمة، إلى الفتحة الطويلة، ولكن لم تواكب الكتابة ذلك التطور فظل رسم الياء التي تجدها مرسومة الآن في كثير من الكلمات من الرسم العثماني، بينما صار اللفظ فتحة طويلة »[2]، ولعل هذه ظاهرة الإمالة، ملمح لذلك الأصل البعيد.

فالأصل في النظام الكتابي أن يكون المكتوب مطابقا للمنطوق، إلا أن واقع الأنظمة الكتابية في جميع لغات العالم وهذه الظاهرة الإملائية هي ما يطلق عليه الباحثون بتحجر الألفاظ.

- **التحجر في رسم** بعض الكلمات: « كان هذا الأمر شائعا في الكتابة العربية في أول عهدها ويظهر هذا التحجر في بعض الألفاظ التي صمدت أمام النطق الصوتي لها في كتب علماء اللغة والهجاء، فنجدهم يذكرون الكلمات التي جاءت مكتوبة بخلاف ما وضع من قواعد تراعي النطق، وهي في الغالب ألفاظ معتمدة في تلك الكتب على الرسم العثماني لها، فقد تحذف الألف من الأسماء الأعجمية نحو إبراهي م، إسماعيل، واسرئيل واسحق استثقالا لها، وتكتب الصلوة والزكوة والحيوة بالواو تباعا للمصحف ولا تكتب شيئا من نظائرها إلا بالألف.... »[3]ويشير البعض إلى أن السبب في ذلك يرجع إلى « الأصل في الكتابة مسايرة للنطق، لكن تطور اللغة المنطوقة أو انتقال الكتابة من بيئة لغوية إلى بيئة

---

1 ينظر فخر محمد صالح، اللغة العربية أداء ونطقا وكتابة، دار الوفاء للنشر والتوزيع، 1414هـ/1994م، ط2. ص78

2 ينظر غانم قدوري، رسم المصحف، منشورات اللجنة الوطنية الخاصة باحتفال مطلع ق15، بغداد، 1402هـ / 1982م.الساحة المركزية، بن عكنون، الجزائرص36

3 ينظر محمد طاهر بن عبد القادر الكردي المكي الخطاط، تاريخ الخط العربي وآدابه، مصر، مكتبة الهلال، ط 1، 1357هـ- 1939م ص 46

لغوية أخرى يجعل الكتابة تثبت على رسم واحد لا يساير النطق الجديد فتبقى مخالفة له.حيث يبقى الاعتياد على صورة رسمه، لكن ينطق حسب تطور اللغة »[1]وقد كان لهذه الظاهرة دور كبير في توجيه قواعد الرسم الإملائي العربي، كما كان أيضا مكترا للكثير من الألفاظ التي تحجرت كتاباتها على رسم واحد لا يساير النطق العربي.

- **تقطيع الكلمة الواحدة على سطرين:** « تأتي حروف الكلمة الواحدة على شكل كتلة واحدة وقد تكون حروف الكلمة متصلة حسب ضوابط اتصال الحروف، وقد يكون منها بعض الحروف التي لا تقبل الاتصال، وقد جاءت الحروف النبطية مستقلة عن بعضها البعض، ولقد أخذت الأربطة بين الحروف تزداد منذ بداية القرن السادس عشر، حتى شملت أكثر الكلمات المكونة من حرفين فأكثر، بحيث أصبحت الكلمة تشكل كتلة واحدة»[2] .

ولكن بعض هذه الحروف لم تخضع لهذه الأربطة وظلّت لا ترتبط بما بعدها.« وقد ورثت الكتابة العربية هذه الظاهرة في ارتباط أغلب الحروف، وإن ظهرت في ستة أحرف هي (الألف والواو والدال والذال والراء والزاي) تشكل عوامل انفصال بين أجزاء الكلمة الواحدة، وبهذا الارتباط بين أغلب الأحرف ازداد ارتباط أجزاء الكلمة الواحدة، وأصبحت تشكل وحدة مستقلة لا تنفصل أجزاؤها. لكن الكتابة العربية في أول عهدها كانت لا تمانع من فصل أجزاء الكلمة الواحدة عند الضرورة، وذلك في حالة انتهاء السطر قبل انتهاء الكلمة بحيث إن الكاتب عندما ينهي السطر قبل نهاية الكلمة يكمّل الكتابة الكلمة في السطر الذي يليه ،ونجد هذه الظاهرة بارزة في النقوش العربية الإسلامية وفي كثير من مخطوطات المصاحف الأولى » [3] .

---

1 ينظر المرجع نفسه ص 47_ص48

2 ينظر محمد طاهر بن عبد القادر الكردي المكي الخطاط تاريخ الخط العربي وآدابه، مرجع سابق ص50

3 محمد طاهر بن عبد القادر الكردي المكي الخطاط تاريخ الخط العربي وآدابه، مرجع سابق ص52_ص54

- **التشديد:** وهو إدغام حرفين بعضهما ببعض، وقد جعل علامته الشين لأنه أول كلمة شديد، ولكن أهل المدينة كان لهم اصطلاح آخر للتشديد يتمثل بالدال وهو مأخوذ من كلمة شديد، وقد أخذهم منهم أهل الأندلس.
- **السكون:** وهو إشارة إلى خلو الحرف من الحركة، لذا سموه خفيفاً وبسبب هذه التسمية جعل الخليل علامته خاء اختصار (خف) أو لكلمة (خفيف) وكان أهل المدينة يضعون فوق الحرف المخفف والساكن دارة حمرة.
- **المد الزائد:** وهو المد الزائد من المد الأصلي، وقد وضع الخليل له ميماً صغيرة على جزء من دال (مد) وهي توضع على كل حرف يزيد من المد الطبيعي مثل (الم) في القرآن الكريم وخصصها المتأخرون بعد حذف ميمها بالألف المهموزة التي بعدها ألف محذوفة خطاً موجودة لفظاً من مثل (الآن، قرآن، جزآن).[1]. »

وقد حدث تطور فني بعد الخليل في أشكال هذه الرموز الصوتية حيث « حذف جزء من رأس الياء التي هي في الأصل علامة كسرة فصارت مع توالي الزمن مثل الفتحة، ولكنها بقيت في موضوعها الأصلي تحت الحرف وحذف رأس الميم من علامة المد فصارت إلى غير ذلك من التحسينات المحدودة التي تطورت فنياً عند الخطاطين »[2] وهكذا كان الفضل الكبير للخليل بن أحمد في رسم حركات الكتابة العربية بخاصة حيث استطاع أن تقيد الكتابة بالنطق إلى حدّ ما.

الإعجام في الكتابة العربية:

نتيجة لعوامل الارتباط بين الحرف الذي يسبقه والذي يليه وكونه في بدء الكلمة أو في نهايتها فقد أدى ذلك إلى تعدد صور الحرف الواحد على حسب المواقع التي يشغلها،

1ينظر – هاشم محمد الخطاط : قواعد الخط العربي (مجموعة خطية لأنواع الخط العربي)ط المزيدة 1400هـ 1980 م بغداد دار القلم مكتبة النهضة ص34

2 محمود حاج حسين، تاريخ الكتابة العربية وتطورها وأصول الإملاء العربي مرجع سابق ص32

«إلاّ أن المرجع أن هاتين الكتابتين قد استعانتا بعد تلك المرحلة بوسيلة أخرى للتمييز بين الرموز المتشابهة لعلها كانت النقط ،خاصة وأن" النقط الإعرابي" [1] يوجد في مجموعة اللغات السامية التي تنتمي إليها العربية منذ القديم وظهر الإعجام للتفريق بين الحروف المتشابهة في الرسم وبذلك نجد وضع الإعجام في الباء والتاء والثاء مع اختلافها في النطق وفي الجيم والحاء والخاء والدال والذال وقد وضع الإعجام للتمييز بعضها عن بعض ،وقد ثبت عن بعض المؤرخين أن الروادف وهي أحرف (ث، خ، ذ، ض، ز، غ) لم يكن لها صورة في الخط الفنيقي، الذي هو أساسا الخط العربي فلابد أن يكون واضع الحروف العربية قد أخذ لها صورة الياء والجيم والدال والصاد والطاء والعين ووضع لها النقط لتمييز المأخوذ عن المأخوذ عنه » [2]، وقد أجريت إصلاحات كثيرة في الإعجام تمثلت في «وضع النقط أفراداً وأزواجاً لتمييز الأحرف المتشابهة فلتمييز الدال عن الذال تهمل الأولى وتعجم الثانية بنقطة واحدة علوية وكذلك الراء والزاي والصاد والضاد والطاء والظاء والعين والغين، وجعل تمييز السين عن الشين إهمال الأولى كالعادة وعجم الثانية بثلاث نقط ،لأن لها ثلاثة أسنان فلو أعجمت بنقطة لتوهم متوهم أن الجزء الذي تحت النقطة نون والباقي حرفان من الياء والثاء وأما الباء والتاء والثاء فلم تجعل واحدة منهن مهملة كالعادة، بل أعجمت كلها لأن الاشتباه يقع فيها من وجهين أولهما أنه إذا اجتمع ثلاث منها يشتبهن بالسين والشين وثانيهما أنها ليست زوجية كالدال والذال والعين والغين بل هي خمسة أحرف، فإذا أهمل أحدهما فربما توهم أنه حرف تسوهل في إعجامه.

أما الجيم والحاء والخاء فلم يجتمع فيها الاشتباهان اللذان اجتمعا في السين والشين ولذلك جعلت أحدها الحاء مهملة وأعجم الآخران واحدة من تحت والأخرى من فوق

1ينظر الكامل لايات القران الكريم للدكتور عبد الجواد الطيب من طبع مكتبة الآداب القاهرة دت

2 اد.راتب قاسم عاشور ،د.محمد فؤاد الحوامدة "اساليب تدريس اللغة العربية بين النظرية والتطبيق"،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة عمان،الاردن،ط2007،2،ص243-244.

وأما الفاء والقاف فكان القياس أن تهمل أولهما وتعجم آخرهما بنقطة كباقي الأحرف الزوجية كالدال والذال والراء والزاي»[1].

فتتبع مراحل تطور الكتابة العربية ، من تعريب و إعجام يجعلنا نفهم أنها تمثلت في اشتقاقات رسمية لأشكال خطية مختلفة وعملية تحويلية توسعية تنطلق من نقطة معينة لتكون وحدات خطية كبرى (الحروف)المتنوعة متنوعة المواقع و رتب، فتراوحت بين الثابت في المحافظة على شكلها الخطي الأصلي و المتغير في شكلها و ، هذا ما أدى إلى ظهور ظواهر كتابية كثيرة امتازت بها العربية عن غيرها و ذلك بسب تلك التحولات الهندسية التي طرأت على حروف الكتابة من زوايا و انحرافات و انكسار و انحدار..كما ذكرت و هذا ما يتطلب عدم إهماله خلال عملية البرمجة الحاسوبية للتعرف الآلي على الخط العربي .

يتوجب القول من خلال ما طرح من قضايا الكتابة العربية و ضبط حروفها المستعصية على الباحث في حدّ ذاته أن حوسبة الحرف العربي داخل الحاسوب للتعرف عليه و معالجته تحتّم على المبرمج تزويد ذاكرة الحاسوب بمجموعة من المواصفات و التعليمات الهامّة و الخاصة للحروف العربية، يستخدمها خلال تنفيذ الخطوات الإجرائية . للتعرف فيقوم بمهارات التصنيف،والتنظيم و المقارنة بين الوحدات الخطية مثل الطفل المتعّلم تماما مستغلا تفرّغ الذاكرة ، في جمع المعلومات وتحليلها . باكتساب الفرضيات والتنبؤ، ويقوم بالاعتماد على بعض المعلومات المتوافرة لتفسير ظواهر الوحدات الخطية أو حل مشكلة ما ، ثم يسير إلى إخضاع الفرضية للفحص والتجريب لإثباتها أو نفيها . من خلال الفهم والتطبيق بطريقة تطابق وتوافق الصورة المخزنة مع النموذج المعروض للتعرف عليها بطريقة آلية، والتي تساعده في تكوين أو تشكيل الحروف العربية فيستقبل

1 اد.راتب قاسم عاشور ،د.محمد فؤاد الحوامدة "اساليب تدريس اللغة العربية بين النظرية والتطبيقمرجع سابق ص 244

البياناتكالزيادة والنقصان في شكل الحرف وإضافة نقطةأو حذفها وحجم الخط إذ « يعتبر حجم الخط من أكثر مشاكل الكتابة شيوعا ،فكثيرا ما يخطئ الفرد »[1]. في حدّ ذاته في كتابة الحروف التي تنزل عن السطر بالحجم المناسب ويبدو أن عددا كبيرا من مشكلات رسم الحرف مرتبط بعدم الاستعداد التام لاستخدا م أشكال وأحجام مختلفة وتنسيق المسافات بين الحروف الأمر الذي يجب مراعاته بدقة حتى يتمكن الحاسوب من استيعاب في عملية التعرف الآلي إلى جانب حفظ القواعد الإملائية لتسهيل عملية التعرف وإنتاج الخط اليدوي فتقنيات التعرف الآلي تحتاج إلى تصنيفات خطية للحروف تتمثل فيما يلي :

- **تصنيف الوحدات الخطية :**

{ ا ،ل}:لاتختلف اللام عن الألف إلاً في الجزء الذي يترل عن السطر

{ب، ت، ث} : لا تختلف الباء و التاء و الثاء إلاً في عدد النقاط.

{ج، ح، خ، ع، غ} :لا تختلف الجيم و الحاء و الخاء ، إلاً في اتجاه رأسها على السطر.

{د، ذ، ف، ق {}ر،ز،ن}: لا تختلف الراء والزاي عن النون إلا في اكتمال قوس النون ليشكل دائرة شبه مغلقة فوق السطر.

{س، ش ،ص ،ض } :لا تختلف السين و الشين و الصاد و الضاد إلاً في كون السين والشين مسننة عن الصاد والضاد وتختلفان في عدد النقاط بين الشين والضاد.

{هـــ} :له شكل إهليجي

{ط، ظ} :لا تختلف الطاء و الظاد إلا في النقطة التي فوق الظاء

{كـــ، :} زيادة خط مائل فوق الكاف.

{ي} : لها شكل ملتوي

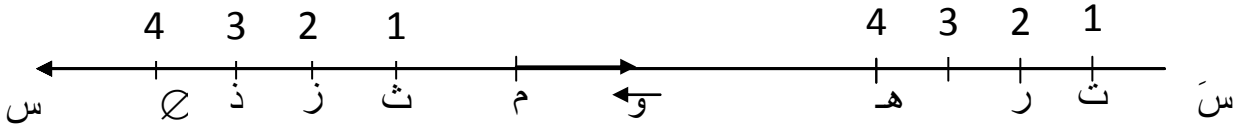
{}: يمثل ذلك الفراغ الدال بين الحروف الخطية في حالة انفصالها .

1 ينظرميسوى عبد الرحمن ، علم النفس بين النظرية والتطبيق، دار الكتب الجامعية، ص 165-166.

{-} الملحق الذي يتصل بالوحدات الخطية لترتبط بينها سواء في الوسط، البداية أو النهاية.

ويمكننا تفسير هذه التصنيفات والمقارنات بين الحروف الخطية بالمجموعات التالية:

مج(ح)= {أ، ب، ت، ث، ج، ح، خ، د، ذ، ر، ز، س، ش، ص، ض، ط، ظ، ع، غ، ف، ق، ك، ل، م، ن، هـــ، و، ي، ء، -}.



«تتمتع مجموعة الحروف العربية ح بخاصة هامة هي أنه إذا أخذنا مستقيما سَ م س و معلما (م ، و) حيث و شعاع وحدة يوازي سَ م س فمن الممكن تمثيل عناصر ح بنقط هذا المستقيم بمعنى أن كل وحدة خطية س تقابلها نقط ن تشبهها رسما وكل نقطة ه من المستقيم تقابلها وحدة خطية ع لذا فإن كل عنصر من عناصر بقية مجموعة الوحدات الخطية يمكن أن تمثل بنقطة من المستقيم وليس من الضروري أن تقابل كل نقطة من هذا المستقيم عنصرا من تلك المجموعة على سبيل المثال

- **خصائص المجموعات المصنفة منها:**

1-انتماء الوحدات الخطية في المجموعة: إذا كانت ب عنصرا من المجموعة {ت، ث} ونقرأ ب تنتمي إلى {ت، ث} فإننا نقول إن ب تنتمي إلى {ت، ث} ونكتب ب{∈ت، ث} ونقرأ ب تنتمي إلى {ت، ث} وإذا أردنا نفي انتماء ب إلى المجموعة {ت،ث} باعتبارها لا تحمل نقطة من فوق السطر التي تكتب عليه بل من تحته مثل التاء والثاء نكتب ب {∉ت، ث} ونقرأ ب لا تنتمي إلى المجموعة {ت، ث}

2-المجموعة الخالية: هي تعيين مجموعة مميزة بخاصة الفراغ الدال بين الوحدات الخطية في حالة تركب بها مع بعضها البعض، مثل: باب: تلتصق الباء مع الألف لكن الباء الثانية لا ترتبط مع الألف لكون الألف.وحدة خطية لاتقبل الاتصال بما بعدها .

3- احتواء الوحدات الخطية في مجموعة: نلاحظ من المجموعة {س، ش، ض، ص } أن هناك قرافيمين {ص، ض} يشبهان شكلا القرافيمين في المجموعة {ظ، ط} لا يختلفان إلا في الإشالة فيمكننا جمعهما في مجموعة وحدات وبذلك نقول أن المجموعة {ط، ظ} محتواة في المجموعة {س، ش، ض، ص } أو إن المجموعة {س، ش، ض، ص} محتواة في المجموعة {ط، ظ} ويستعمل الرمز ⊂ للدلالة على هذه العلاقة فيكتب :

{س، ش، ض، ص{}⊂ط، ظ} أو {ط، ظ{⊂}س، ش، ض، ص}

كما باستطاعتنا نفي هذا الاحتواء مع المجموعات الأخرى فنقول مثلا أن المجموعة {أ} لا تحتوي في المجموعة {ر، ز، ن} ونكتب {أ{⊄}ر، ز، ن} أو ر، ز، ن} {⊄أ}.

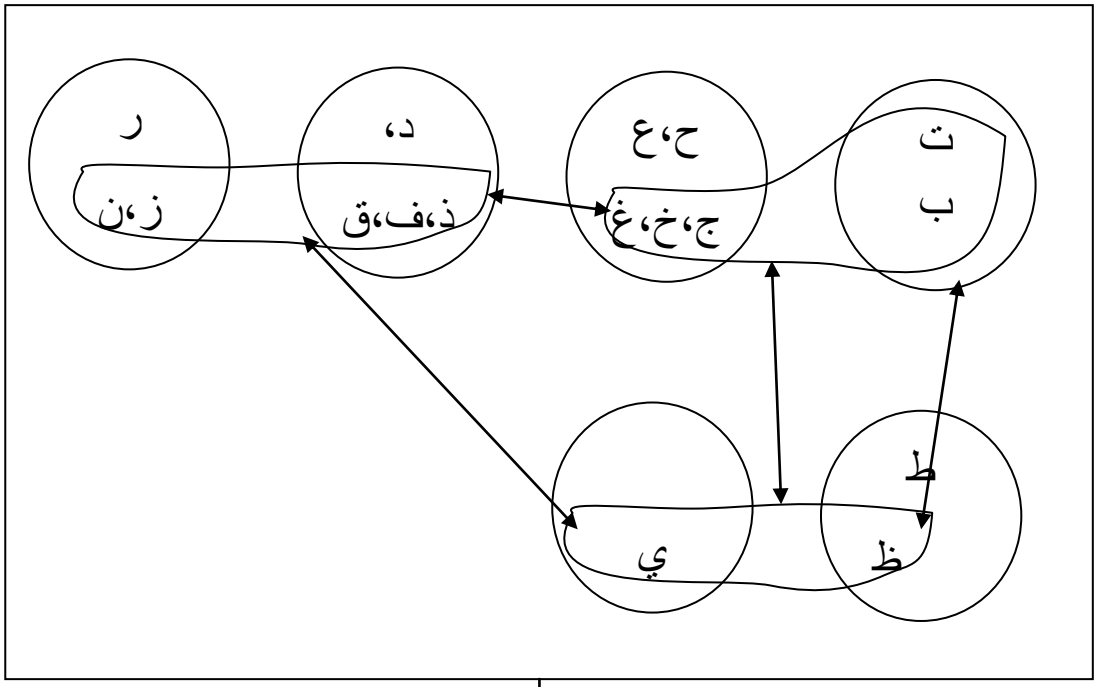
4- تقاطع الوحدات الخطية في المجموعات:لتكن المجموعات:

{ب، ت، ث}، {ج، ح، خ، ع، غ}، {د، ذ، ف، ق} ، {ر، ز، ن} ، {ط، ظ}، {ي} تحتوي على وحدات خطية تحمل نقطة أو أكثر في رسمها أي أنها تتميز بخاصية مشتركة فيما بينها ومنه نكتب:

{ب، ت، ث ∩{}ج، ح، خ، ع، غ ∩{}د، ذ، ف، ق {∩}ر، ز، ن {∩}ط، ظ{∩}ي} = {ب، ت، ث، ج، ح، خ، غ، ذ، ف، ق، ز، ن، ظ، ي }»[1]. ويمكن باستعمال*مخططات فين*[2]تمثيل هذا التقاطع:

1 محمد عادل الرياضيات العامة الجزائر ، سودان ديوان المطبوعات الجامعية1979 ص42

2 وضع من قبل الرياضي جون فين عام1880 ينظر م س ، ص14



الشكل الثاني :مخطط التقاطع بين الوحدات الخطية

هذه المجموعات تسهّل عملية تعلم رسم الوحدات الخطية و التفريق بينها من خلال تصنيفها وتعيينها في مجموعات مرتبطة ، فيما بينها بواسطة علاقات مختلفة كما رأينا سابقا

الرسم الإملائي:

احتاج اتساع الكتابة العربية واستخدامها إلى ظهور قواعد الكتابة أكثر تحديداً وضبطاً، ونتيجة للحركة العلمية واللغوية فقد زادت العناية بضبط الكتابة واطراد قواعدها.، باعتمادها على أصول ثابتة تراهن فيها مطابقة المكتوب للمنطوق واستقلالية الكلمة عن غيرها في الرسم وتوحيد قواعدها، واتجه العلماء منذ القرن الأول إلى تكميل ما يبدو في الكتابة العربية من نقص ،من أجل توحيد ما فيها من تعدد القواعد ونتيجة لذلك ظهرت ألفاظ مختلفة تدور حول الكتابة وقواعد الرسم الإملائي والخط والكتابة ، وقد يسمى أيضاً علم الرسم وإن غلب هذا في المصاحف، وقامت بين الرسم القرآني الذي وثق الكتابة العربية منذ صدر الإسلام وبين النحاة واللغويين علاقة جدلية نابضة بالحياة، إذ جعلوا الرسم العثماني في المصحف أساسياً يعتمدون عليه، وجاءت قواعدهم موحدة لما تعدد

رسمه أو مكملة لنقص كان موجوداً في النظام الكتابي نفسه، ولهذا قال علماء الرسمالإملائي عنه مأخذه واستمراره من القواعد النحوية والأصول الصرفية، » [1] وقد استمر النظام الكتابي في القرون الثلاثة الأولى بخصائص مميزة.كالآتي » [2]:

1- ظهور أسلوبان للكتابة أسلوبان أحدهما: رسم اصطلاحي يأخذ به العلماء والمؤلفون والكتبة، والأخر رسم مصحفي تكتب به المصاحف.

2- مخالفة الخط الاصطلاحي خط المصحف في وجوب مطابقة المكتوب المنطوق، وبالذات في المدود ، وفي وسط الكلمات.

3 – التزام الخط الاصطلاحي بقواعد الخط المصحفي .

4 – الاعتداد بكثرة الاستعمال في حذف بعض الحروف أو زيادتها، وهو تفسير نجده أكثر في كتب الرسم الإملائي، وإن كان التفسير الحقيق لمثل هذه الظواهر هو الاعتياد على رسم معين، حتى يصبح متحجرا على حالة واحدة ينقله الكتبة ويقرؤه الناس كما اعتادوا عليه، لا كما تدل عليه الرموز الكتابية، فكان للغة وأصول الكلمات أثر بارز في كثير من توجيهات النحويين لأوجه الرسم بالزيادة أو الحذف.في قواعد ضبط الرسم الإملائي.

العوامل المؤثرة في الكتابة الإملائية:

يمكن التطرق لأهم العوامل المؤثرة في الكتابة الإملائية، ودور هذه العوامل في توجيه الإملاء العربي، مع الأخذ بعين الاعتبار أن هذه العوامل متداخلة، لا تنفصل في أغلب الأحيان بعضها عن بعض، بل أنها تتبادل التأثير فيما بينها، وقد يتغلب عامل على عامل أخر، ويمكن الإشارة إلى أبرز هذه العوامل في الآتي:

1ينظر علي أحمد علام، الكناية العربية الصحيحة إملائياً ونحوياً ولغوياً صياغة، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ط1، 2000.ص87 وينظر تحقيق: عبد الله باحور على، تأليف أبي الفرج محمد عبد الله بن مهيل، النحوي، كتاب الضاء والطاء من حروف الهجاء، مكتبة الثقافة الدينية، ط1، 1429هـ- 2005م

2 ينظر حسن صالح بن براهيم الكتابة العربية من النقوش إلى الكتاب المخطوط م س ص80

لما استدعت الضرورة إلى وضع أسس ثابتة في الكتابة يتواضع عليها أهل العلم والكتابة من أبناءها أخذ علماء العربية في البصرة والكوفة يتدارسون أساليب الكتابة، وما يستقيم منها لنظام ثابت، فأسسوا للكتابة ضوابط بنوها على قواعدهم النحوية وأصولهم الصرفية، في توحيد قواعد الإملاء.

وهذا ما يبدو جليا في دور النحويين لدراسة الرسم الإملائي و ذلك من خلال مايلي"[1]:

1 – وضع قواعد حسب قواعد مقتضيات الأصول النحوية.

وقد حاولوا تفسير بعض الظواهر لحذف للرموز الصوتية، رغم وجود الصوت نفسه في الكلمة« بعدة تفسيرا ت لعل أكثرها تداولا على ألسنة النحاة الاستثقال وتحفيظ أمن اللبس وكثرة الاستعمال، وكراهية توالي صورتين أو أكثر، متجاورة في الكلمة الواحدة، والاعتداد بما يعرض للكلمة من تغيير في بنائها أو عدمه. »[2].

و عليه كان من الضروري البحث عن الأسس التي يجب أن تُراعى في وضع قواعد موحّدة للإملاء العربي، أهمّها:

أ -« الأصل في الإملاء أن يطابق الرسمُ الإملائيُّ (المكتوبُ) المنطوقَ به، ولكن هذا غيرُ متحققٍ في جميع اللغات المكتوبة،مما يصعب معالجة القواعد الإملائية معالجة آلية .

ب – حصر القواعد الإملائية ما أمكن، في قوالب صورية وجعلها مطّردةً شاملةً، وحصر حالات الاستثناء أو الشذوذ أو الخروج عن القاعدة في أضيق الحدود .

جـــ – عدم الخروج عن الصور المألوفة في الطباعة والكتابة ما أمكن ذلك تحقيقاً لاستمرار الصلة بين القديم والحديث، وتيسيراً لقراءة التراث المطبوع والإفادة منه في الدراسات الحاسوبية

---

1 ينظر حسن صالح بن براهيم الكتابة العربية من النقوش إلى الكتاب المخطوط م س ص85

2 ينظر ابن جني،أبو الفتح عثمان:سر صناعة الإعراب، القلم، دمشق، سوريا،1405هـ/1996م، ط1، ج1،

د – الحرص على الربط بين قواعد الإملاء والقواعد النحوية والصرفية تحقيقاً لأهدافٍ تربويةٍ و علمية متكاملة فبما بينها داخل معجم لغوي حاسوبي

هـ – الوصولُ إلى قواعـــد إملاءأو كتابة دقيقة وصحيحة وموحّدة (معيارية) انطلاقا مما توصل إليه اللغويون العرب من دراسات إملائية و صوتية وصرفية و نحوية »[1].

وقد أثبتت "المعالجةُ الحاسوبيةُ للغة العربية أنها من أمثل اللغات وأكثرها طواعيةً لتلك المعالجة"[2]، وذلك لغلبة المعيارية والاطّراد في قواعدها : الصرف، وقواعد الإملاء أو الكتابة، والنحو، والمعاجم . على ما في بعضها من اختلافٍ أو شذوذ، ولا يخرج عن ذلك إلاّ موضوعُ الدلالة، لخصوصية اللغة العربية، وتعقّد العلاقات الدلالية فيها، والتداخل الكبير بين الحقيقة والمجاز.

أنواع الضوابط اللغوية للخط العربي

لا شك أن رسم الكتابة بحاجة إلى دراسة تحليلية لتجلية العلاقات نظرياً وتطبيقياً بين قضايا رسم الحروف العربية في منظورات علم اللغة صوتياً، معجمياً، إملائياً نحوياً، صرفياً ودلالياً بهدف الوصول إلى رؤية لغوية أولية تكشف بالتجميع أوضاع هذه الحروف والمقولات اللغوية الخاصة بها وكيفية خضوع رسم الكتابة العربية إلى ضوابط لغوية، كلما استدعى الأمر لممارستها والتواصل.

بدءا بالضابط الإملائي لما له من منزلة عالية بين فروع اللغة لأنه الوسيلة إلى التعبير الكتابي، ليترجم بها عما في نفسه، ولا يشير له الاتصال بهم عن طريق الحديث الشفوي.

---

1 د يحي مير علم الكويت قسم اللغة العربية و آدابها مجمع اللغة العربية بدمشق مطبوعات سنة 1425 هـ – 2004 م ص 02_04

2 ينظر المرجع نفسه

وإذا كانت القواعد النحوية والصرفية وسيلة إلى صحة الكتابة من النواحي الإعرابية والاشتقاقية ونحوها، فإن الإملاء وسيلة إليها من حيث الصورة الخطية، ونستطيع أن ندرك منزلة الإملاء بوضوح إذا لاحظنا أن الخطأ الإملائي يشوه الكتابة، وقد يعيق فهم الجملة.

❖ **الضابط الإملائي:"** الإملاء هو مصدر الفعل أملى يقال أملى عليه الكتاب، أي قاله أملاه فكتب عنه، وبهذا المعنى يدل على قواعد الكتابة لأنّ معنى الفعل (أملى) له علاقة بالكتابة ؛لأنه لا يكون إلاّ مع الكتابة ،يستخدم مصطلح الإملاء بالدلالة على قواعد الكتابة، وكان ذلك في وقت متأخر نسبيا، فصار مصطلح الإملاء هو الغالب في زماننا للدلالة على قواعد الكتابة. »[1].

فالإملاء والكتابة هي: « تحويل الأصوات المسموعة والتعبير عنها برموز م كتوبة تترجم ما يدور في ذهن الإنسان، وما يتبادله مع الآخرين من حديث لأجل الرجوع، إليها عند الحاجة، والقدرة على الاحتفاظ بها إلى زمن آخر أو نقلها إلى الآخرين الذين لم يشهدوا الحديث و لم يستمعوا إليه.

والرسم الإملائي فن له مقومات وأصول راعى القدماء فيه اعتبارات شتى بعضها يرجع إلى اليسير في رسم الكلمات الشائعة الكثيرة الاستعمال، ومنها ما يقصد إزالة الإبهام واللبس الذي يحدث بين لكلمات المتشابهة ومنها ما يراد به بيان الأصول التصريفية لكثير من الألفاظ وهذا متصل أشد الاتصال بالغرض

السابق "[2] ويظهر ذلك في مثل قواعد رسم الهمزة: « يرى علماء اللغة أن ترتيب الحركات حسب قوّتها له أثر بالغ على رسم الهمزة فنجد أنها أوضاع ومواقع مختلفة بحيث

1ينظر أ.د. عبد الرحمن الهاشمي، تعلم النحو والإملاء والترقيم، مرجع سابق ص78.

2 ينظر النبلابي الأنصاري أحمد ، الجديد في دروس الإملاء، مكتبة الرشاد، الدار البيضاء، المغرب، 1291هـ/1971م،ج1، ج ص 193

تتبين العلاقة بين الصوت والحركة ورسم الهمزة فتكتب الكلمات التي تشتمل على الهمزة بأشكال مختلفة ،وقد صممها العلماء في قواعد إملائية معينة » [1].

و قد نجد ظاهرة الحذف و الزيادة في الرسم الإملائي مما يؤثر بشكل أو بآخر على الكتابة« في مثل الإدغام و حذف اللام من كل اسم مبدوء بأل للتعريف .....و غيرها من الحالات الإملائية .» [2]

تتمحور الكتابة في أصل رسمها على الضابط الإملائي الذي يسير وفق نظام اللغة التي تبني على مجموعة من القواعد الصوتية والصرفية والنحوية والدلالية ،إذ تخضع الكتابة إلى أنواع شتى من الضوابط الإملائية حتى تتماشى ونظامها الخطي

❖ **الضابط الصوتي:** تتكون حروف الكلم العربي من ثمانية و عشرين حرفاً وهي حسب الترتيب الهجائي: أ، ب ت، ث ،ج، ح،خ، د، ذ، ر، ز، س، ش، ض، ص، ط، ظ، ع، غ، ف، ق، ك، ل، م، ن، هـــ، و، ي" [3]، وتعتبر الكتابة هي ترجمة خطية لهذه الرموز الصوتية المختلفة بالرغم من أن الكتابة لا تساير دائماً النطق في رسمها مثلما سبق ذكره، ولكن يمكن أن نجد بعض الضوابط الصوتية التي تؤثر في رسم الكتابة بالخصوص في اللغة العربية في مقاطعها الصوتية وتدريب الكتابة هي إنتاج العديد من الوحدات الخطية التي ينضم بعضها إلى بعض، لتؤلف كلمات ثم يصبح هذا التأليف قائما على أساس النطق المقسم للكلمة والكلام إلى إيقاعات صوتية معينة تجعل للكلمة والكلام

---

1 ينظر رمضان عبد التواب، مشكلة الهمزة العربية، الناشر مكتبة الخانجي، القاهرة، ط 1، 1996م وينظرالنجار شوقي الهمزة مشكلاتها وعلاجها، دار اللأفاعي للنشر والطباعة،1404هـ / 1984م/ ط1.

2 ينظر أ.د. عبد الرحمن الهاشمي، تعلم النحو والإملاء والترقيم، مرجع سابق ص193

3 يختلف ترتيب الحروف أبجدياً في المشرق كالتالي: أ، ب، ج، د، هـــ، و، ز، السبب في هذا الاختلاف أن المغاربة يرون الترتيب عن الأمم القديمة، وبخاصة الامم السامية على غيرهم ما يرويه عنهم المشارقة، وضع الترتيب الهجائي نصر بن عاصم، ويحي بن العدواني في زمن عبد الملك بن مروان وهو ترتيب مبني على المشابهة بين الحروف في الشكل والرسم، والتقابل بين الإحجام والنقط "ينظر استخدامات ص12.

إجراء يعرف كل منها بالمقطع فهو في أبسط معانيه « أصغر وحدة صوتية يمكن النطق بها ويستطيع المتكلم أن ينتقل منها إلى غيرها من أجزاء الكلمة ،وهو ينشأ نتيجة لحركة الرئتين واندفاع الهواء منهما دفعة واحدة تسمح بخروج هذا القدر من الأصوات بهذه الكيفية التي يحس بها الناطق والسامع على سواء »[1]،فتمثل المقاطع الطويلة بحركة طويلة في الكتابة مثل رسم ألف المد في المقطع الطويل لكلمة " قتلنا " مثلاً. كما نلاحظ عدم استخدام الحروف التي تمثل الصوائت القصيرة" إذا أوقع الفرد في صعوبة التمييز بين الحركات القصيرة وطوالها، وأدخله في باب اللبس فرسموا الصوائت القصيرة حروفا، والملاحظة أن استخدام حروف العلة للدلالة على الصوائت الممدودة خطوة مهمة إلى الأمام في تاريخ تطور الكتابة العربية، في أن التطور الذي بدأ في هذا الاتجاه لم يستمر ليشمل الصوائت الخفيفة، الضمة، والفتحة، والكسرة، فما زالت ترسم حركات، وقد برّر علماء اللغة ذلك الوضع بعلة التمييز بين الحروف والحركات، وسبب ذلك تحجر كتابة الحركات القصيرة على أشكال الحروف التي نستعملها الآن »[2].

❖ **الضابط الصرفي** :يعد الصرف العلم الذي يدرس الكلمة المفردة من حيث ،«البنية وأحوال الحروف من جهة الزيادة والنقصان والإبدال والتغيرات التي تطرأ على ال وحدة وتعتريها لفظية كانت أو معنوية فيدرس صيغتها الأصلية والعارضة ويتناول الناحية الشكلية التركيبية والعلاقات التصريفية للصيغ ،والموازين الصرفية وما يتصل بها من ملحقات»[3].مما يؤثر بشكل مباشر على رسم وشكل الوحدات الخطية ، كما سنتعرض إليه في الأمثلة الآتية:

---

1 ينظر عبد الغفار حامد هلال أصوات اللغة العربية مكتبة وهبة، ط2، 1426هـ- 1993م. ص 199.و ينظر أنيس إبراهيم، دلالة الألفاظ، مكتبة الأنجلوالمصرية للطباعة والنشر،1963، ط2 .

2 ينظر د. السيد أحمد عبد الغفار، الكلمة العربية كاتباتها ونطقها، بيروت، دار المعرفة الجامعية، ط 2، ج1، 1429هـ- 2002م.ص 14_ص45

3 ينظر: الراجحي.عبده ، التطبيق الصرفي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر،بيروت، لبنان،1979، ص 7

– الإبدال:« هو إقامة حرف مكان حرف آخر ضرورة أو استحسانا فتزن الكلمة بحسب أصلها،و تستبدل ضرورة إذا كانت فاء افتعل ضادا أوصاد ا مثل اضتبر اصطبر تصبح ط وإذا كانت زاي أو صاد افتعل استبدلت التاء بطاء التي هي من شكل مختلف عن الأولى،إما استحسانا إ ذا تطرفت الواو أو ال ياء أو الألف بعد ألف زائدة أبدلت همزة»[1]وقد« تحذف الهمزة في اسم الفاعل من الأفعال المبدوءة بهمزة قطع، نحو آكل، آخذ، آمر، آسف، كما تحذف ألف الوصل عند التصغير في بعض الألفاظ نحو: اسم سمّي، ابن ،بني.

- تحذف النون من المثنى والجمع المذكر السالم عند إضافتهما إلى ما بعدهما نحو مدرسو العربية مخلصون .
- تزاد الواو وسطا في المواطن التالية:

تزاد في (أولى) الإشارية المقصورة و(أولاء) الإشارية الممدودة دون الكاف أو معها الكاف (أولئك)، وعلة زيادة في أولئك لتخفيف أمن اللبس بينهما وبين "إليك" ،فحملت أولى وأولاء عليها فإذا تقدمتها هاء التنبيه لتصبح هؤلاء أما الأولى الموصولة فلا يجوز زيادة الواو فيها "لئلا" تلبس بالأولى ضد الأخرى من أسماء التفضيل وحملت عليها الآلاء. تزاد الواو وسطا في "أولو" بمعنى أصحاب في حالة الرفع و(أولى) في حالتي النصب والجر، وهما من الملحقات بجمع المذكر السالم.وعلة زيادة في (أولي) لتحقيق أمن اللبس بينهما وبين الجارة في حالتي النصب والجرّ وحملت حالة الرفع عليهما كما حمل المؤنث على المذكر.

1 تمام حسان اللغة العربية معناها ومبناها م س ص 167. ينظر التميمي صبيح أو ارشاد المسالك على الفية بان مالك دار التهاب الجزائر ج1.ص 20

ها السكت: تزاد في آخر فعل الأمر من اللفيف المفروق لأنه يبقى على حرف واحد وكأنها حرف من المحذوف مثل: قه نفسك البرد »[1]

يمكن اعتبار أن الضابط الصرفي للخط هو القالب الأساسي لتتبع صيغ الوحدات الخطية كيف ما كان شكلها و التي يجب مراعاتها في رسم الخط العربي ، فنلاحظ التغيير الشكلي للوحدات الخطية بحسب القواعد الصرفية .الضابط النحوي :يعتبرالضابط النحوي من أهم الضوابط اللغوية التي تهدف إلى تحديد وظيفة الوحدة الخطية ، و تضبط شكلها في التركيب كما يقول تمام حسان: «إن النحو العربي طائفة من المعاني النحوية العامة التي يسمونها الجمل والأساليب ومجموعة من العلاقات التي تربط بين المعاني الخاصة والعامة حتى تكون صالحة لبيان المراد »[2].

حركات تشكيل للحرف العربي وضوابطه : "حركات الحرف العربي ثلاث الضمة، ورمزها فوق الحرف ـُ ، الفتحة ورمزها فوق الحرف ـَ ، و الكسرة ورمزها تحت الحرف ـِ، وضد الحركة هو السكون رمزها فوق الحرف ـْ والحركات ضدها على حروف الكلمة وعلى الحرف الأخير في الكلمة العربية علامة الإعراب أو البناء، فالضمة علامة الإعراب رفعا مثل: يقوم الولدُ، وعلامة البناء في محل رفع في مثل يوسفُ والفتحة علامة الإعراب نصبا في مثل: لن يكتبَ الولد الدرس، وعلامة بناء (في محل نصب) في مثل: ضرب على سيبويه، والكسرة علامة الإعراب، جرا في مثل: مررت بالنهرِ، وعلامة بناء (في محل جر) في مثل: جئت أمس، والسكون علامة بناء في مثل: النسوة يكتبن، وأكتب درسك ،كما للتنوين دور في ضبط الرسم الإملائي النحوي للكلمة في مثل:

---

1 ينظر: قباوة فخر الدين ، تصريف الأسماء والأفعال، حلب، سوريا، ص 81 / وينظر: محي الدين عبد الحميد محمد ، دروس في التصريف، بيروت، لبنان، ص90

2 تمام حسان، اللغة العربية معناها ومبناها، دار الثقافة، الدار البيضاء، المغرب، ص178

كتب الولد درسا قيّما التنوين عامل نحوي يحدد وظيفة الإضافة للكلمة" [1]. فالنحو يستمد معانيه من مباني صرفية محضة (الأشكال المختلفة للكلمات)، فالقواعد النحوية تسير وفق المخطط الآتي:

القواعد النحوية ← الصيغ الصرفية (الشكل المطلق)←العلامة المرسومة بعينها.

فعلى الناظر إلى النص أن يكون ملما بجميع القواعد النحوية حتى يتسنى له معرفة وفهم مباني الوحدات وعلاماتها المرسومة عليها مثل علامات الإعراب كذلك مثل « التاء في (أخذت)هي تاء مفتوحة تنص القاعدة على أنها إذا لحقت بالفعل الماضي تكتب بهذا الشكل "ت" كما أن رسم الضمة في قام الولد لاتؤدي المعنى النحوي كلمة يعلم فخصوص علامة الرفع في الاسم(الولد)المرفوع لتأدية معنى الفاعلية أما رسم الضمةفي يعلم لاعتباره فعل مضارع مصرف مع الضمي وهو متصل بياء الزيادة أيضا الألف في قفا غير الألف في قليلا، فالأولى جاءت للدلالة على فعل أمر المثنى(أنتما قفا) أما الثانية فهي لإشباع التنوين بالفتحتين»[2]والمتأمل في الألفين يجد أن رسم الألف في الأولى(ـــا) يختلف عن الثانية (لا) بالرغم من أنها نفس الحرف وذلك لمجاورتها حرفين مختلفين في الرسم. فاختلاف رسم الخط يتماشى وفق قواعد نحوية تركيبية محفوظة، ذلك أن القارئ للنص المكتوب يتطلب منه استحضار القواعد النحوية لفهم رسم الخط كحركات الإعراب مثلا والإلمام بجميع قواعدها.

---

1 ينظر سليمان فياض، استخدامات الحروف العربية (معجمياً، صوتياً، صرفياً، نحوياً، كتابياً)، دار المملكة السعودية العربية، دار المريخ، 1417هـ- 1998ص 67

2 ينظر:، شرح الأشموني على ألفية ابن مالك، دروس في شروح الألفية، دار النهضة، بيروت، لبنان، 1408هـ/1988م، ص 17 / وينظر: السامرائي إبراهيم ، الفعل زمانه وأبنيته، بيروت، لبنان، 1980 / وينظر: الراجحي عبده ، التطبيق النحوي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، 1405 هـ / 1985م

❖ **الضابط الدلالي**: لعل من أهم ما قيل عن «اللفظ أنّه جسد روحه المعنى فالجسد هو تلك الحروف أي هي العناصر الأولى التي تكون الجسد ، والتي بفضلها يؤدي هذا اللفظ عملا دلاليا »[1] ،ولما كان اللفظ يقابل الجسد فإن صناعة الحروف من حيث رسمها وترابطها وتناسقها مع بعضها البعض له قيمة خارجية لعمل دلالي في ذاته، فبمجرد إبصار شكل حرف ما (دال)يتبادر إلى أذهاننا بأنه رمز خطي لصوت ما (مدلول) ،كذلك علامات الترقيم التي تعد من أشكال الكتابات الخطية التي يجب أخدها بعين الاعتبار خلال دراسة النص المكتوب ،والتي تؤدي بدورها دلالات مختلفة ، قد يؤثر العامل الدلالي للفظ على رسمها الإملائي ،فتظهر الألفاظ بأشكال كتابية مختلفة للتفريق بينهما وبين غيرها في الرسم والكتابة إلا أنها لا تظهر في النطق وذلك في مثل: مائة، وقد أتى بها – قديما– للتفريق بينها وبين لفظ "منه" أو "متة" الذي هو يدل على اسم امرأة لأنهم كانوا يتساهلون بترك النقط والهمز فتصبح رسم الألف في "مائة" قيمة تمييزية خطية للدلالة على العدد أما حذفها في مئة قيمة تمييزية خطية للدلالة على اسم امرأة وذلك من أجل تحقيق أمن اللبس الدلالي »[2] هذا ما يبين أن اختلاف صورة الحرف باختلاف موضعه من الكلمة فتؤدي دلالة مخالفة و منه تعددت صور بعض الحروف في الكلمة، فهناك حروف تبقى على صورة واحدة هي الدال والذال والراء والزاي والظاء والواو، وهناك حروف لكل منها صورتان هي: الباء والتاء والثاء، والجيم والحاء والخاء، والسين والشين والضاء،

1 ينظر: فكتور الكك علي ، أسعد أحمد صناعة الكتابة، ص 14 / وينظر: أنيس إبراهيم ، دلالة الألفاظ، المكتبة الأنجلو مصرية للطباعة والنشر، ط3، ص 3196

2 ينظر سليمان فياض، استخدامات الحروف العربية (معجمياً، صوتياً، صرفياً، نحوياً، كتابياً)، مرجع سابق ص45

والقاء والقاف والام والنون والياء، وهناك حروف لكل منها أربع صور هي: العين والغين والهاء والعين، عن البيان أن تغير أشكال الحروف بتغيير مواضعها في الكلمة[1]. »

نستنتج أن الكتابة هي رموز تجسيد فعلي لصور ذهنية لها إيحاءات دلالية، مخزنة في الذهن وهذا ما نجده من خلال تتبعنا لتاريخ نشأة الكتابة أنها " نشاط أكيد يبين في ترجمة دلالاتهم العقلية عبر رموز خطية مختلفة مرت عبر مراحل متعاقبة حيث بدأت الكتابة من الصورة التي تجعل العين تحس بفكرة الشيء والكتابة في وصفها تمثل الأفكار لا الأصوات وتصور لغة التفكير لا لغة الكلام ذلك أن الفرد قادر على إدراك علاماتها الخطية فور قراءتها لأنه ينسب رسم حروفها إلى المعاني المشخصة في ذهنه مثل ما تربط القلم برمز العدالة والثور رمزاً للعين"[2].

ومن خلال هذه الدلالات يمكن" أن تتخذ في الكتابة القيم التمييزية النحوية والقيمة الصرفية انطلاقاً من مبدأ العلامات الفارغة والعلامات المليئة كي تأخذ الكتابة أشكالاً تبعاً للاستعمال الذي تتخذه في الكلمات (الصرف) أو الجمل (النحو) .

فتربط عوامل رسم الكتابة بهذه القدرة على فهم دلالة السياقة (يسطدم يصطدم).

يفهم مما سبق أن غاية الإملاء لا تقف عند حدود معينة فردية، بل يتخذ الإملاء وسيلة إلى ألوان متعددة من النشاط اللغوي، وإلى كسب مهارات متعددة وعادات حسنة في الكتابة والتنظيم الجيد لقواعد اللغة الصوتية والصرفية منها والنحوية.

---

1 يستلزم إجهادا من لذهن المتعلم خلال تعلم الكتابة. يضاف إلى أن تعدد صور الحروف في الكتابة العربية يربك المتعلم في بداية تعلمه، ويوقعه في اضطراب نفسي إذ أنه يجد للحرف صورتين أو أكثر، والتلميذ في بداية الكتابة يربط جملة أشياء ببعضها.صورة المدرك هو الصوت الذي يدل عليه، والرمز المكتوب، فإذا جعلنا للحرف الواحد عدة صور زدنا هذه العملية تعقيدا، وصار تقدم الطفل في تعلم الكتابة بطيئا إذا قارنا ذلك بتعلم اللغة أحبته ينظر أحمد زكي صالح، علم النفس التربوي، مكتبة النهضة، 1959 أسحق رمزي، علم النفس الفردي، دار المعارف، مصر، 1968

2 عبد الحميد الدوافيلي، محمد القصاصي، اللغة مكتبة الأنجلو المصرية، دت، دط ص384 ص402

فالقدرة على تدوين الأفكار بطريقة رمزية منظمة تمثل جانبا دلاليا معين يعبر على غرض معنوي.فهذه الوحدات الخطية، كأية وحدات لغوية في أية لغة، لها خصائص ومميزات حين تأتلف مع بعضها البعض لتشكل مقاطع خطية فالمستوى الخطي يدرس توزع دلالة كل حرف(قرافيم) مع الحروف الأخرى في داخل التشكيل الخطي، ويمتلك خاصية تبادل المواقع و الرتب بالإضافة إلى استقلالية كأصغر وحدة خطية في بناء كتابة اللغة وإمكانية تعاقبه مع بقية الحروف في داخل التركيب القرافيمي مع توافر القدرة على الائتلاف في مقابلات استبدالية لملاحظة التباين الوظيفي بين الوحدات الخطية »[1].

فالهدف من دراسة المستوى الخطي في اللغة هي« تفسير التغيرات والتبديلات الخطية التي تطرأ على الصيغ الشكلية والتأثرات التي تلحق بها .و تفسير أحوال أبنيتها وما يلحق بصيغها الأصلية والعارضة من تبدلات خطية، تجريدا وزيادة و حذفا وإبدالا، وتحريكا...وغيرها ،كما يهدف إلى تحديد الوظيفة الخطية لكل وحدة بتحديد أدائية القرافيمات وسط صيغتها الشكلية من فصائل خطية ويعمل على إبراز اختلاف رسم البنى الخطية اعتمادا على شكلها الهندسي وإظهار بعض التنوعات الخطية اللازمة لأمن صحة الموقع الوظيفي للوحدات الخطية »[2] ولا يمكننا كشف هذه الوظائف الخطية إلا بعد المرور بالمراحل التالية :

1 -تحديد و انتقاء الوحدات القابلة للتركيب في النظام الخطي اللغوي

2 -وضعهذه الوحدات داخل قوالب وأصول مصنفة،ومرتبة وفقا لأبنيتها الخطية

3 -تعيين هذه الوحدات الخطية حسب صحة توزيعها داخل صيغها الخطية.

---

1 عبد القادر عبد الجليل التنوعات اللغوية دار صفاء (1997-1417هـ) سلسلة الدراسات اللغوية "4" . ط1 ص 147.

2 عبد القادر عبد الجليل التنوعات اللغوية م س ص205.

تتحقق دراسة النظام الخطي، للحروف العربية وتحديد ضوابطها بواسطة «الملاحظة الحسية والمخبرية والرسومات والمقابلات بين الوحدات الخطية من حيث الشكل، والصفات، والوظائف الم عددة، فبعد أن يكتمل الباحث من الوصف والحصر لجميع الوحدات الخطية يقوم الباحث بمحاولة استقراء اعتمادا ،على ضوابط القيم الخلا فية التي تفرق بين كل حرف وآخر بحسب توزيع شكلها الهندسي، وكل مجموعة من الحروف المشتركة في شكل واحد ، تظل بحاجة إلى أساس آخر يفرق بين كل واحد منها،وهنا يأتي دور الصفات التي تصف بها الحروف والتي تعتبر الأساس الخطي للتفريق بينها،وهذه الصفات نفسها تختلف من حيث الأساس الذي تبني عليه، فقد يكون الضابط مبنيا على أساس طريقة الصيغة الكلية التي تعتبر المادة الأولى للخط ثم تليه طريقة الرسم الخطي لهذه الوحدات (منحنية ، دائرية ،ملتوية، ، مركبة،و غير ذلك) »[1].ويعد ضابط القيم الخلافية الشكلية عنصرا أساسيا من عناصر النظام الخطي الذي يحكم اختلاف الوظيفة التي تؤديها كل وحدة من وحدات التركيب الخطي لأن كل مجموعة خطية تتكون من سلسلة من القرافيمات لها خصائصا التي تميزها عن غيرها.

وتكون العلاقة الخلافية بين القرافيمات (الشكل و الصفة) معتمدة في تحليل النظام الخطي على ضوابط لغوية رئيسية مثل «المجاورة الخطية فليس كل حرف صالحا لأن يجاور حرفا آخر بواسطة لاصق خطي سواء كان لاصقا، أو لاحقا أو سابقا في الوحدة الخطية، وغير ذلك من الضوابط التي تحدد ورود حرف بعينه في موقع بعينه أو عدم وروده، ويقصد بالملحقات ما اتصل بأول الوحدة الخطية ووسطها وآخرها، لأن هذه الملحقات ذات حروف ثابتة لا تتغير بتغير الموقع».[2]

1 ينظرتمام حسان اللغة العربية معناها ومبناها م س ص67.

2 تمام حسان اللغة العربية معناها ومبناها م س ص31.

«تعد ظاهرة تضافر الضوابط ظاهرة جد هامة في التعليق ويقصد بها اجتماع مجموعة من الضوابط اللغوية لإيضاح المعنى الواحد فتجتمع الضوابط متضافرة لاستنتاج الوظيفة الخطية، متكاملة فيما بين بعضها البعض كالمركب الكيميائي المتكون من عناصر مختلفة كاجتماع الضابط الإملائي مع الضابط النحوي في مثل جاء النبأُ رسمت الهمزة على الألف لأن ما قبلها مفتوحا –حسب ما تمليه القاعدة الإملائية —و رسمت الضمة فوق الهمزة دلالة على رفع الفاعل في القاعدة النحوية ويقصد بالتغليب في الضوابط اللغوية أي الترجيح للضوابط الغالبة لتفسير واستنباط القواعد اللغوية وتحديد المعنى الوظيفي اعتمادا على طبيعة الضابط الناتج لهذا التفاعل الكيميائي و الأكثر تأثيرا »[1] و لهذا يمكن اعتبار أن الضابط الإملائي هو الضابط الغالب أو المرجح لتحليل الوحدة الخطية لأننا نستطيع بواسطته أن نلمح الصلة أو الرابطة أو العلاقة بين كل جزء من أجزاء الوحدة الخطية ،وبين الأجزاء الأخرى من حيث المعنى ومن حيث المبنى في الوقت نفسه .

يتحدد الرسم الإملائي الذي هو عامل أساسي الكتابة العربية بضوابط لغوية أخرى ،والتي قد تعتبر إحدى الوسائل التصنيفية والتعيينية للأشكال الخطية وعاملا أساسيا للتعرف الآلي على الكتابة العربية هي : رتبة الوحدة الخطية و موقعها ضمن باقي الوحدات ألأخرى و تجاورها مع بعضها البعض الذي يحدد اختلاف أوضاعها من حيث الوصل والفصل و الفوقية والتحتية لموضع الحروف العربية.

تحتاج الكتابة العربية في تأسيسها إلى مجموعة من الآليات ، التي تأتي في نسق منتظم لتعبر عن الأفكار الإنسانية وتختلف طبقا لاختلاف وحداتها الخطية الموزعة داخل تركيبها وتأليفها الشكلي .

يستخلص مما سبق أن الفصل والوصل هما العاملان الأساسيان في رسم الكتابة العربية بيد أن كلمة يصح الابتداء بها والوقف عليها تكتب متصلة ولما كان لكل كلمة في ذاتها أو في

1 تمام حسان اللغة معناها ومبناها م س ص 231-233.

السياق الذي ترد فيه المعنى، فإن الأصل أن تكتب الكلمة من مجموع حروفها المنطوقة منفصلة عما سواها من حروف كلمة أخرى تسبقها أو تليها. وبناءً على هذه القاعدة فالمفصول هو الاسم الظاهر والضمير المنفصل إذ يفصل أحدهما في الآخر »[1] ، ونجدهما بين وحدتين خطيتين متتاليتين متقطعة أولهما عن الثانية أو أن إحداهما متصلة بالأخرى اتصالا كاملا لدرجة عدم احتياجها إلى الربط و أما الوصل فهو ربط وحدتين أو أكثر بواسطة رابط خطي.

تتنوع الضوابط اللغوية للخط اليدوي العربي، بتنوع المستويات التحليلية للنظام اللغوي ،مستوى صوتي، و صرفي،ونحوي ودلالي لأنها تجتمع لإرساء قواعد كلية ،من شأنها تحديد المجالات اللغوية الخاصة بالنظام اللساني، فهي عبارة عن علاقات لغوية ، تدور حول نفسها تمسكها ضوابطلغوية وغير لغوية انطلاقا من التكوين النفسي و العقلي للفرد إلى التكوين اللغوي لمعرفة رسم الخط و تتمثل فيما يلي :

أنواع الضوابط غير اللغوية للكتابة العربية

على غرار ما عرض من ضوابط لغوية هامة للكتابة الصحيحة و الخط السليم ، فتمّة ضوابط غير لغوية تمثل فيما يلي:

1. **الضابط العضوي:** ترتبط الكتابة بضوابط الصحيحة بعضها عضوي كاليد والعين والأذن وبعضها فكري:

أولاً- اليد: « هي العضو الذي يعتمد عليه في كتابة الكلمة، ورسم أحرفها صحيحة مرتبة، وتعد اليد أمر ضروري لتحقيق هذه الغاية ،ولهذا ينبغي الإكثار من تدريب التلاميذ يدويا على الكتابة، حتى تعتاد يده طائفة من الحركات العضلية الخاصة، يظهر أثرها في تقدم التلميذ وسرعته في الكتابة.

1 الإملاء وقواعد وتطبيقات مرجع سابق ، ص 08 – 13.

وأما العين: ترى الكلمات، وتلاحظ أحرفها مرتبة وفقا لنطقها بواسطة العين وبهذا تساعد على رسم صورتها صحيحة في الذهن، وعلى تذكرها حين يراد كتابتها، ولكي ننتفع بهذا العامل الأساسي في تدريس الكتابة والإملاء، فللعين فرصة كافية لرؤية الكلمات والاحتفاظ بصورها في الذهن.

أما الأذن: تسمع الكلمات، وتميز مقاطع الأصوات وترتيبها من قبل الأذن،وهذا يساعد على تثبيت الآثار الصور المكتوبة المرئية، ولهذا يجب الإكثار من تدريب الأذن على سماع الأصوات، وتمييزها وإدراك الفروق الدقيقة بين الحروف المتقاربة المخارج والوسيلة العملية إلى ذلك هي التدريب على التهجي الشفوي لبعض الكلمات قبل كتابتها »[1]

❖ **الضابط الإلكتروني** :انطلاقا من أن الحرف العربي هو ترجمة خطية للصوت اللغوي، فهو ممثل في صورة قابل للمعالجة الآلية التي تحكمها ضوابط إلكترونية (رقمية) ،باعتبار أن الصورة هي: «مجموعة من النقط الم تتالية ذات أبعاد مختلفة، تمثل أشكالاً خطية معينة ،بحيث تشكل حجما فيزيائيا يحتوي على أشعة ضوئية، إلكترونية (صورة تماثلية) أو يكون عبارة ذات أرقام رياضية (صورة رقمية)، فالصورة لها متغيرين فضائيين ممثلين في م (س ، ع) لقياس درجة الكثافة الضوئية في الصورة للشعاعين س، ع وتمثل كالآتي:

م: ح2 ———— ح

(س، ع) ———— م (س، ع)

ص = م (س، ع)

مع:

ح: مجموعة حقيقتين هي س وع

إذن:

الصورة (ص) هي دالة ثنائية البعدين متواصلة في:

---

1 ينظر الإملاء العربي قواعد وتطبيقات مرجع سابق ص25-ص26.

ص= م (س, ع)

م: قيمة الشدة الفضائية في النقطة (س ، ع)»[1]. بحيث كل اتجاه أو خطي للحرف يتحدد بقيمة فضائية تمييز أبعاده المختلفة ، فالكتابة حركة فيزيائية تحمل معناخطيا وتسجل في فضاء متعدد الأبعاد.

2. **الضابط الهندسي** : الملاحظ في شكل الكتابة العربية يجدها عبارة عن صور هندسية" تأخذ حروفها أوضاعا مختلفة وأحجاما مختلفة، فهي إما حروف «موافقة للسطر ملتصقة بواسطة خطوط مستقيمة أو حروف هابطة عن السطر أو مائلة أو حروف منكسرة كالكاف مثلا كـــ وتذبذب لحركاتها في شكل عشوائي فوق السطر أو تحته مشكلة بذلك منحنى بياني »[2]. ومن المعلوم «أن الكتابة العربية منذ نشأت كانت عبارة عن رسومات مختلفة يعبر بها الناس عن أغراضهم»[3]ثم تطورت تلك الرسومات إلى حروف تحمل في ذاتها معنى تلك الرسومات التي لها جانب فني وجانب تقني مما دعا إلى ظهور«خطاطين رياضيين»[4]، حاولوا وضع قواعد هندسية لرسم الخط العربي «معتمدين في ذلك على مقاييس رياضية كالطول والعرض والانحناء .واتخذ بعضهم النقطة التي يتركها القلم دون تحريكه حيث يكون طولها وعرضها متساويين مقياسا لجميع الحروف وضبط جميع أوصافها الهندسية "[5] بدليل "أن الطفل يتعلم في مراحله الأولى من المدرسة

---

1 Philipe S., Analyse d'image filtrage et segmentation collectif coordonné par J.Pioquesez et.). وينظر préface de H. Maître. éd. Masson SNEL S.A. ISBN : 2-225-84-923-4.
Introduction au traitement d'image, simulation sous MATLAB. Cilles Burel, Sermes Lavoisier, Jacques Broesch

2 ينظر: قطيش خالد ، الخط العربي،م س ص44، 64

3 ينظر: عبد ربه، العقد الفريد، لجنة الترجمة والطباعة والنشر، القاهرة، 1945، ص 157، أهم الرياضيين الخطاطين هما ابن البواب ، (391هـــ / 1000) / ابن مقلة (272هـــ / 886م- 328هـــ / 940م) / وينظر: شريفي محمد ، خطوط المصاحف م س ،ص68

4 شريفي محمد ، خطوط المصاحف م ن، ص ن

5 ينظر: مثقال قاسم جمال ، صعوبات تعلم القراءة والكتابة، دت، ط 1 / وينظر: هشام حسن، طرق تعلم القراءة والكتابة، ط1، ص 23.

رسم خطوط هندسية رياضية منها مستقيمة ومائلة ومنكسرة .. قبل أن يتعلم الكتابة »[1]، وقد وضع ابن مقلة مجموعة من الضوابط لرسم الحروف تمثلت فيمايلي :

- الألف:هي شكل مركب من خط منتصب – رأسي- يجب أن يكون مستقيما غير مائل إلى استلقاء ولا انكباب، وليس مناسبا لحرف في طول ولا قصر.
- الباء: وهي شكل مركب من خطين، منتصب ومسطح – أفقي- ونسبته إلى الألف. بالمساواة، واعتبار صحتها لن تزيد في أحد سنتيها ألفا فتصير لاما.
- الجيم: وهي شكل مركب من خطين، منكب – مائل – ونصف دائرة وقطرها مساو للألف واعتبار صحتها أن تخط عن يمينها وشمالها خطين فلا تنقص عنها شيئا يسيرا ولا تخرج.
- الراء: وهي شكل مركب من خط مقوس، وهو ربع دائرة التي قطرها الألف وفي رأسه سنة مقدرة في الفكر، واعتبار صحتها أن تصلها بمثل فتصير نصف دائرة ومثلها الزاي
- السين: وهي شكل مركب من خمسة خطوط منتصب، ومقوس، منتصب ثم مقوس.

---

1 تطور الجانب الهندسي للخط العربي على يد الوزير (ابن مقلة في ق 16 هـ) فهو أول من قدر مقاييسها وأبعادها بالنقط وضبطها ضبطاً محكماً، وله هي قواعد الخط رسائل تأليف حسنة، وعنه انتشر الخط البديع في مشارق الأرض ومغاربها ثم تلى بن مقلة (على ابن هلال) الشهير بابن البواب المتوفى (422هـ ببغداد) وهو الذي تكمل قواعد الخط واخترع غالب الأقلام هما أسسه بن مقلة،لقد كان للخط العربي عند العرب قدسية واحترام لذا سعوا نحو تجريده كتابة ورسما فكانت هناك محاولات لضبط الأحرف منفردة وبيان مساحة وحانة.سواء كان هذا الحرف قائماً منبسطاً أو مقوساً أو غير ذلك من الهيئات، الأمر الذي اعتبر من أهم الأسباب التي أدت إلى إتقان هذا الخط وإجادة كتابته وحافظت على شخصيته من أن تكون مجالا للارتجال ووصلت به إلى مستوى فني رفيع وهكذا عرف العرب (المقياس) منذ زمن قديم واستخدموه في مجال الخط العربي ليكون معياراً لسلامته، أو بمعنى آخر ليكون وسيلة لتحديد العلاقة العضوية السليمة بين أجزاء الحروف والكلمات كأشكال_ينظر الإجازة في فن الخط العربي، نصار محمد منصور، دار مجد لاي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط 1، 1421هـ- 2000م. وينظر .يحيى وهيب الجنورن، الخط العربي والكتابة في الحضارة العربية، دار الغرب الإسلامي، بيروت، ط 1، 1994.

- الصاد: وهي شكل مركب من ثلاثة خطوط مقوس، ومتسطح ومقوس، واعتبار صحتها أن تجعلها مربعة فتصير متساوية الزوايا في المقدار ومثل ذلك كله الغاء.
- الطاء: واعتبارها (الصاد) دون التقويس الأخير ومثلها في ذلك الظاء.
- الغين: وهي شكل مركب من أربعة خطوط منكب ومستلقي ومنتصب ومتسطح واعتبار صحته أن تصل بالخط الثاني منها خطاً قصيراً مثلثاً قائماً.
- القاف: وهو شكل مركب من ثلاثة خطوط منكب ومستلقي ومقوس باعتبار صحتها كاعتبار النون.
- الكاف: شكل مركب من أربعة خطوط منكب ومتسطح ومنتصب وباعتبار صحتها أن ينفصل منها ياءان.
- اللام: وهي شكل مركب من أربعة خطوط منكب ومتسطح ومقوس واعتبار صحتها أن تخرج من أولها إلى آخرها خطا يماس الطرفين فيصير مثلثاً قائم الزاوية .
- الميم: وهي شكل مركب من أربعة خطوط منكب ومتلق ومتسطح ومقوس واعتبار صحتها كاعتبار الهاء.
- النون: وهي شكل مركب من خط مقوس هو نصف الدائرة وفيه سنة مقدرة في الفكر، واعتبار صحتها أن يوصل بها مثلها فتكون دائرة.
- الهاء: وهي شكل مركب من ثلاثة خطوط منكب ومنتصف ومقوس واعتبار صحتها أن تجعلها مرجحة فتتساوى الزاويتان العليا وأن تساوي الزاويتين السفليين.
- الواو: وهي شكل مركب من ثلاثة خطوط مستلق ، منكب ومقوس
- الياء: شكل مركب من أربعة خطوط مستلق.ومنكب ومنتصب وباعتبارها كاعتبار الواو وهكذا وضع ابن مقلة النسبة الفاصلة للحروف العربية، ورأى فيها أحكام الخط وتناسق أجزائه وانسجامها.

فإتقان قواعد الرسم الهندسية ذات أهمية بالغة في رسم الخط العربي لتنمية القابلية الأساسيّ للكتابة، فيبدأ الطفل برسم الدوائر والخطوط المنحنية والخطوط النازلة، والخطوط الأفقية والخطوطالعمودية ،ذلك لاختلاف الأشكال الهندسية للخطفتبدو الكتابة بخطوط مستقيمة ومنكسرة ومنحنية ..وتظهر مسافات معينة بين الحرف الأول والحرف الأخير، مما يتوجب الإحاطة بمعلومات رياضية لضبط مقاييس الحروف لتحديد الطول والعرض وارتفاع الخط وحساب المحيط والمساحة ... الأمر الذي دعا بعض الخطاطين الرياضيين ،إلى وضع مقاييس تحفظ الخط العربي من التشويه والانحراف بالإضافة إلى أن هذه الحسابات الرياضية هي أدوات صورية تساعد الحاسوب على عملية التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية

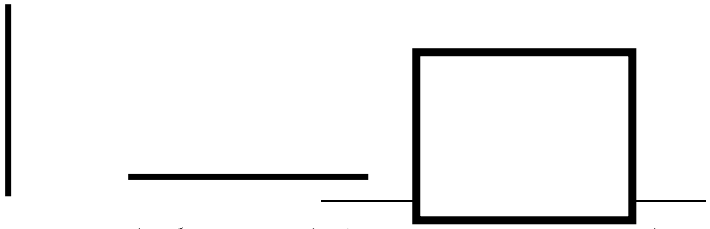
❖ **الضابط النفسي:** تمثل صورة حرف ما ، مركبكيميائيممثل في جسم أجزاء قابلة للتجزيء إلى عناصر ،لدراسة كيفية ارتباط هذه العناصر فيما بينها ولقد أظهرت المدرسة *الجشطالط*[1]الجدل الحقيقي لمشكلة «الكل والأجزاء أو الكثرة والوحدة لخاصيّ الصورة أو الصيغة فهي ترى أنالصيغة هي صفة يملكها الكل ليست مملوكة لواحد من الأجزاء المكونة للكل فالنموذج من النقط له شكل وتصميم لايوجد في مجموع النقط المكونة منه، ومن هذه العناصر بعينها يمكن استخراج أشكال وصور ونماذج مختلفة ،كما أن نفس الشكل يمكن تأليفه من عناصر مختلفة ،وخصائص هذه الأنواع تستخرج من الكل التي يجب على الفرد إدراكها.فالحرف الواحد في اللغة العربية المكون من الخطوط المختلفة (الأفقية ، و العمودية و.... غيرها من الأشكال) له شكل و تصميم خاص به لا توجد في مجموع الخطوط المكون منها الحرف الآخر، بغض النظر على أن هذه العناصر الخطية

1أحد المدارس النفسية التي تفسر عملية التعلم وقد ظهرت المدرسة الجشطالطية في أوائل القرن 20 في أوساط مدارس النفس الارتباطية المعاصرة ينظر روبوت ودورث، مدارس علم النفس، م س ص ن

بعينها، يمكن أن نستخرج منها أشكالا وحروفا ونماذج خطية مختلفة مثل رأس حرف العين يمكن أن نستخرج منه الزاوية المقوسة لحرف الهمزة:

الشكل والخلفية : إن هذه التفرقة بين الشكل والخلفية مطلقة الجوهرية في عملية الإبصار للحروف العربية فمن المؤكد أن شكلا ما يرى إذا قدم إمكان الرؤية ،فالشكل مختلط على نحو رمزي ولكنه على أي حال يبدو أن له صيغة وتخطيطا بينما تبدو الخلفية فراغا غير محدود،فالصيغة الكلية لهذه الوحدات الخطية هي مطابقة لظلها الذي يمثل الخلفية ومنه فالشكل أجدر بأن يجتذب الانتباه من الخلفية، فقد أصرت سيكولوجية الجشطالط، على هذه التفرقة بين الصورة والخلفية بوصفها مبدءا أساسيا في تنظيم الخبرة والسلوك، ويحاول الجشطالطيون أن يكتشفوا تحت أي شروط يبرز جزء من المجال ككل منفصل عن الكتلة العامة للمنبهات الموجودة ويمكن أن يعثر على عوامل هامة كثيرة من ملاحظة مجموعات من الأشكال المبعثرة فوق المستوى كأنها واقعة من مجموعات. والمسألة هي تحت أي شروط يسهل تكوين هذه الأشكال ؟» [1].

صيغة الوحدة الخطية :«هي وحدة منظمة متماسكة في مجموعة من الأجزاء المتفاعلة ومن أبرز خصائص الصيغة أنها ليست عبارة عن مجموع الأجزاء مرصوصة رصا أو مجموعة تجميعا آليا، بل إن هذه الأجزاء متفاعلة يؤثر بعضها في بعض ، وبينها علاقات وتجمعها وحدة معينة وعلى هذا الأساس تعتبر الصيغة صفات غير صفات الأجزاء فالمربع الهندسي صيغة لها خصائص لاتوجد في كل خط من خطوطه الأربع على حدة. كالشكل المبين في المربع و أجزائه كالآتي:



1 ينظر: روبوت ودورث، مدارس علم النفس، ترجمة كمال دسوقي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1981، ص 103-107 / وينظر: أحمد زكي صالح، علم النفس التربوي، مكتبة النهضة،1959

فالصيغة هي التي تعطي للأجزاء صفاتها ومعناها من الكل الذي يحتويها أي فالجزء فيصيغة معينة يختلف معناه عنه في صيغة مختلفة ، وقد تطغى الصيغة الكلية على الأجزاء فتفقدها صفتها،حيث تندمج في صيغ أكبر منها، ويصعب بذلك إدراكها لأن الأرضية تمتاز بالبساطة بينما الشكل يمتاز بالتعقيد والكثافة كما نلاحظ في صيغ الحروف المكعبة، فالصيغة تحدد معنى كل حرف من الحروف بغض النظر عن تأمل الأوجه المتعددة للحرف سواء من خلف أو من فوق الحرف أو من جانبيه الأيمن و الأيسر بينما لا يوجد للأرضية حدود.

والشكل أكثر تماسكا من الأرضية »[1]. فكتابة الهمزة "ء" مثلا التي نقرأهاهي الشكل والورقة المكتوبة عليها هي الأرضية التي هي أقل وضوحا. «ولإدراك هذه الصيغة تتدخل عدة عوامل منها:

العوامل الخارجية: ونقصد بها تلك العوامل التي يتميز بها رسم الحرف العربي من شكل ولون.. عدة نقاط أساسية ليتمكن الطفل من عملية الإدراك والتعرف على رسم الهمزة مثلا:

– **عامل التقارب:** مؤداه أن الأشكال المتقاربة يسهل إدراكها كصيغة متكاملة مكونة من شكل وأرضية فالهمزة المرسومة على الألف "أ" تدرك ككل مركب لا يمكن فصل الواحد منها عن الآخر الهمزة لوحدها والألف لوحدها.

– **عامل التشابه:** يجب على الطفل أن يدرك الأشياء المتشابهة في الشكل أو اللون أو الحجم بوصفها صيغا مستقلة فالهمزة مثلا التي فوق الألف هي نفسها التي فوق الواو أو فوق الياء ..(أ، ؤ، ئ) مما يجعل الطفل يفسر طبيعة العلاقة

1 روبوت ودورث، مدارس علم النفس، م س ص ن

– **عامل الاتصال:** الأشكال التي تربط بينها خطوط تدرك كصيغة متكاملة (ـــأ، ـــؤ، ـــئـ) من قبل الطفل.

1 -**العوامل الداخلية:**نقصد بها تلك العوامل التي تؤثر في عملية الإدراك والتعرف بطريقة مباشرة في العقل الإنساني منها:

– **عامل الذاكرة:** الذاكرة تساعد حفظ المعلومات والمعطيات اللازمة لعملية التعرف فهو يدرك الأشكال اعتمادا على ماهو مخزن في ذاكرته.

– **عامل التوقع والاحتمال:** تدرك الأشكال كما نتوقع أن تكون لاكما هي في حد ذاتها ،ذلك بحسب التهيؤ والاستعداد اللغوي المبرمج عليه.»[1].

إن هذه العوامل الموجودة في الصيغة (شكل الهمزة)قد تؤدي إلى عدم صحة عملية الإدراك لأن الإنسان قد يقع في الخطأ عند عملية التعرف لذلك يجب التدقيق الجيد عند تقديم المعلومات حتى نستطيعأن نتخلص من الخطأ عند الإدراك التحليلي .

لقد ساهم الجشطالطيون في ودراسة وفهم طبيعة عملية التعلم الكتابة عن طريق الفهم والاستبصار، إذ تعتبر هذه النظرية الفهم دورا هاما في البرمجة الحاسوبية . فتعلم الحاسوب لرسم الحروف مبني على الفهم وإدراك العلاقات الخطية باعتبار أن الإدراك ما هو إلا حزمة من الإحساسات والمادة المركبة ماهي إلاّ وحدة أو كل متكامل ولا قيمة للأجزاء في حد ذاتها إلا في ضوء ما تؤديه من خدمات للكل وللكل مميزات وخواص ليست للأجزاء ولانستطيع أن ندرس خواص الكل من الجزء.

كما تتجلى عملية الإدراك الحسي: «في استجابة كلية لمجموعة التنبيهات الحسية الصادرة عن موضوعات العلم الخارجي، وهو في نفس الوقت استجابة تصدر عن ما يمكن تخزينه من معلومات وخبراتوالإدراك الحسي عند الفرد تتمثل في:

---

1 ينظر: أسحق رمزي، علم النفس الفردي، دار المعارف، مصر، 1968، ص 54 / وينظر: trouble du langage bases théoriques diagnostique et rééducation sous la direction de jean A.RONALDuniversite de liége et XAVIER un catholique de LOUVAIN p 270

1. إحساس(منبه): عملية استقبال صورة الحرف عن طريق البصر- وتكون عبارة عن موجات ودبدبات ضوئية من قبل الفرد ،(و الشيئ نفسه بالنسبة للحاسوب)

2. الإدراك (استجابة): التعرف على الحرف اليدوي فهو الإحساس مضاف إليه الشيء المدرك»[1].

وحتى تتم عملية الإدراك الحسي بعد المرور بمرحلة التعلم والاكتساب ذلك أن الكتابة هي سلوك لغوي يندرج ضمن نظرية التعلم في إطار تعليم الأشكال الخطية لمعرفة قراءتها وفك رموزها وفق نشاط حركي معين.

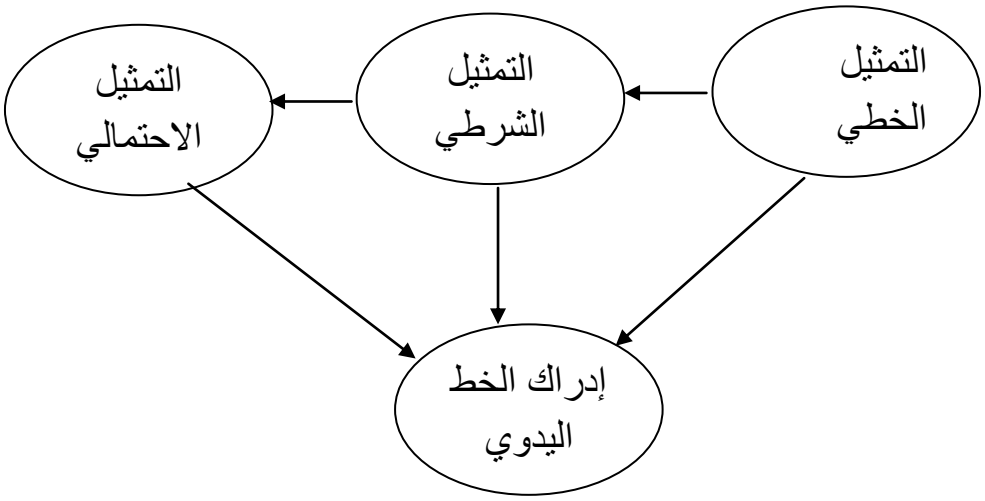
خطوات عملية الإدراك الكتابة اليدوية العربية

تكون عملية التقاط المعلومات لصورة الحرف عشوائية فتتضح معلومات متفاوتة في الدقة والوضوح وأقل أهمية بحيث لايمكن التقاط الفراغات المتواجدة بين نقط الحرف أو قد لا ير ما بينها من مساحات خالية، فهو يدرك من الأشكال التي يستقبلها أشياء معينة بتوز في مجال إدراكه دون غيرها من الأشياء المصاحبة لهاأما المعلومات الواضحة تسمى صيغا وتتكون الصيغة من شكل وأرضية فالشكل يكون أكثر وضوحا من الأرضية والشكل والأرضية يكونان معا صيغة متكاملة وأول مرحلة للإدراك لدى الطفل هي: بروز الصيغة ووضوحها وتمايزها ولا تبدو فيه التفاصيل والدقائق أو الجزيئات منفردة ومتمايزة دلك أن الإدراك الإجمالي سابق عن الإدراك التحليلي التفصيلي بحيث يمر الإدراك الحسي بأطوار مختلفة يبدأ بالنظرة الكلية الإجمالية، وبعد ذلك يبدأ بتحليل الموقف وإدراك العناصر المكونة له والعلاقات القائمة بين أجزائه المختلفة أما الطور الأخير فه و يتمثل في إعادة تأليف الأجزاء في كل موحد والعودة إلى النظرة الكلية مرة أخرى فللأجزاء معنى مستقل بل إنها تستمد معناها من الكل الذي تحتويه كذلك الكل هو الذب يعطي الأجزاء خصائصها ووظائفها كما أن هناك تقسيمات لعملية الإدراك بالرجوع إلى منبعها وأصلها حيث

1 ميسوى عبد الرحمن ، علم النفس بين النظرية والتطبيق،م س ص262.

تقسم إلى خطوات تبدأ بما يسمى المستوى الطبيعي وقوام هذا المستوى من العملية هو العالم الخارجي وما ينبعث عنه من مِثيرات تسقط على الطفل ولحدوثه لابد من وجود المثير الخارجي لتتم عملية الإدراك وتتحول الإحساسات إلى معاني ورموز»[1].

فتمييز رسم الحرف العربي يتجلى في سلوك معين يتمثل في استجابة معينة بحيث تكون هذه الاستجابة عبارة عن إحساسات حركية ،أما النشاط الحركي ينظر إليه أنه جزء هام جدا في عملية الإدراك ويتمثل في نشاطات المنعكسات الشرطية التي يقوم بها الفرد لأن كل العمليات الآلية مردها إلى الحركة فذلك المثير الخارجي الذي يقع على الشخص يتصل مباشرة بمحركاته الدماغية وتبدأ في التنفيذ قصورا على معطياته التعليمية من أجل الاستجابة إلى المنبه الحركي الخارجي انطلاقا من قدرته وكفاءته المكتسبة لتمييز والتعرف على رسم الحرف العربي ضمن تمثيلات معينة و التي تفسر العمل اللغويالتالي :



الشكل الثالث : مخطط إدراك الكتابة اليدوية العربية

1 ينظر: زيدان محمد مصطفى ، نظريات التعلم وتطبيقاتها التربوية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، ص95

- التمثيل الخطي: ضبط جميع صفات الحرف و تصنيف الخصائص الخطية
- التمثيل الشرطي: احترام القواعد الإملائية والارتكازعلى العلامات اللغوية
- التمثيل الاحتمالي: إنتاج الحرف اليدوي مع التوافق اللغوي

و لم تكن ضوابط الخط أو قواعده ومقايسه تحد من الابتكار والإبداع عند الفنان الخطاط والدليل أنه مع وجودها ظهرت فنون متعددة وأنواع خزينة جمالية في الخط العربي.

3. **الضابط الفني**: على الرغم من أن الكتابة العربية احتفظت برسومها الجوهرية طوال مدتها المريرة وأصل حروفها الأساسية فإنها تطورت على أقلام الكتاب وأصحاب الخط، فعولج تحسينها وتحويلها والافتنان في رسمها، بحيث انتقلت من أن تكون مجرد دائرة للدلالة اللغوية إلى أن تكون لوناً من ألوان الفنون الجميلة، بما تحلت من زينة وزخرف، وما تجلت فيه من طلاوة وبهاء، فإذا هي مظهر من مظاهر الذوق والإبداع الفني ومبعث الإثارة المتعة الجمالية الرفيعة.

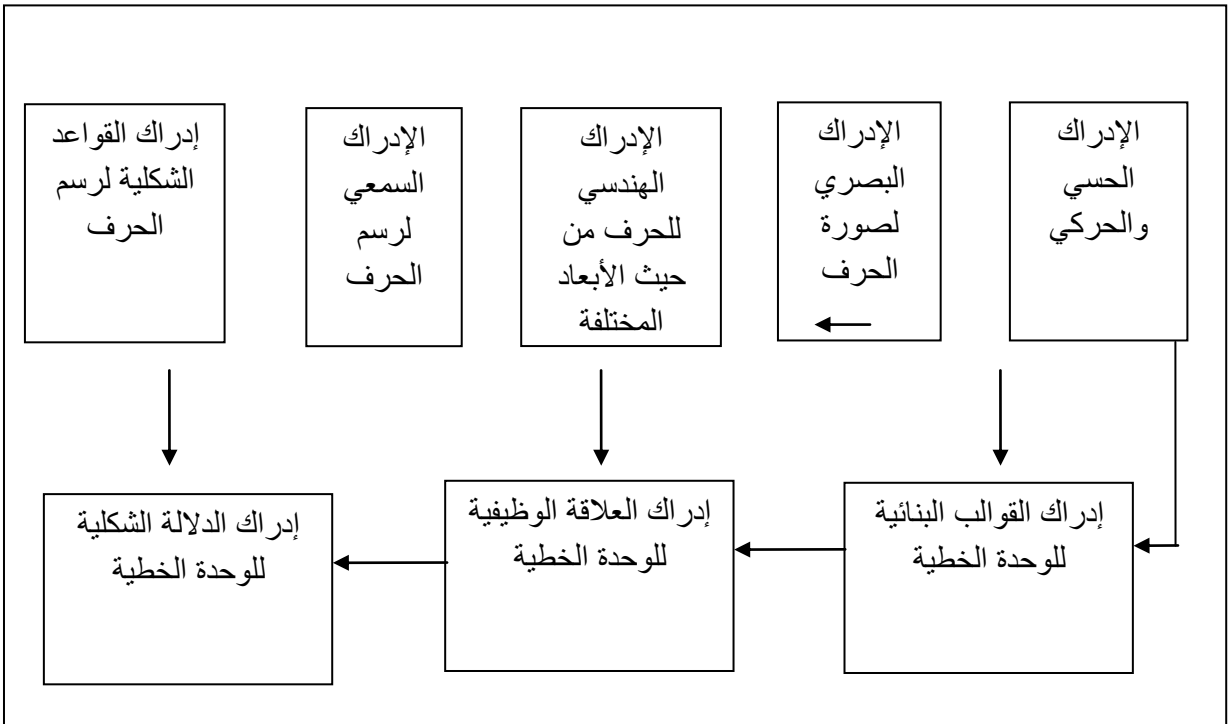
"فقد تعددت خطوط الكتابة العربية طوعاً لحاجة الاستعمال ومسايرة لحركة التجديد وتلبية لرغبة التأنق، واشتهرت من هذه الخطوط ما التحق أن يكون له قالب خاص يتميز به، ولكل من الخطوط معالمه المميزة ؛فمنها المضلع و المصفر والمشجر ومنها الممدود و المتقارب ومنها المقوس والمتلف ومنه الحلزوني والمتراكب وكذلك لكل منها ما يستخدم في التراسل والتعامل أو التدوين ومنها ما يستخدم في تزيين المباني وترقيش الالواح ومنه ما يستخدم في التحبير أو التوشية أو المراسم والبراءات والاحازات وهكذا ظفر الخط العربي ..بقيمه التعبيرية جمالية لما أدخل على حروفه من تصرف وتنوع ولما روعي في تكوين حروفه من تداخل وتدامج أو تشابك وتعاطف وهي ملاحظة التسيب والموائمة بين بناء الكلمة »[1] باعتبارها وحدة ولخصالها لما قبلها وبما بعدها من الكلمات

1ينظر الإجازة في فن الخط العربي، نصار محمد منصور، دار مجد لاي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط 1، 1421هـ- 2000م.

حتى لتعد بعض النماذج الخطية في الألواح الموجودة، نبضاً فنياً لفلسفة جمالية في تشريح الحرف ذاته وتشريح الكلمة بحروفها مجتمعة في بنية الكلمة المتكاملة.

تعتبر الضوابط اللغوية للخط اليدوي العربي عاملا أساسيا في التفريق بين الثوابت والمتغيرات في النظام اللغوي، والتي تحدد أصول القواعد اللغوية وطريقة استعمالها ،هذه الثنائية (الثابت والمتغير) تستمد قضاياها من المنطق الصوري والقواعد الرياضية بحيث نجد الثوابت التي هي عبارة عن روابط منطقية، تربط بين القضايا اللغوية كما تربط الثوابت الرياضية بين الأعداد مثل الرتبة، والتضام، الوصل، والفصل ... والزيادة وتنتهي إلى حساب الأصناف والصيغ والعلاقات المختلفة أما المتغيرات فهي تعد من تفاصيل المعادلة الرياضية وليس من خواص تركيبها.

فاللغة أيضا لها ثوابتها ومتغيراتها فالمتغيرات هي ما نراه في علاقات الوحدات الخطية مع بعضها البعض وعلاقة الوحدة الخطية بالاستعمال اللغوي... أما الثوابت يدخل تحت اسم نظام اللغة . فالتحليل اللغوي كله يهدف إلى الوصول إلى هذه المتغيرات والثوابت والموصوفة على نمط معين من أنماط التركيب الخطي،و يحتم علينا التحليل رد هذه المتغيرات إلى ثوابتها أي إلى نظامها اللغوي ومقارنتها ببعضها البعض لفهم أصناف المبنى (الشكل) ونوع المعنى (الوظيفة اللغوية)و تسير وفقا للشكل الآتي:



الشكل الثاني: المنحنى البياني لإدراك الضوابط اللغوية للخط العربي

الفصل الثالث:

النظام الآلي لحوسبة الخط اليدوي العربي

-أهمية الحوسبة اللغوية

-الدراسة الصورية للغة العربية :

-مفهوم الصورنة :

-التعرف الآلي على الحروف العربية

-ما قبل المعالجة

-ما بعد المعالجة

برامج التعرف الآلي على الكتابة و إشكالاتها

آليات التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي

طرق تعليم رسم الحرف العربي للشبكة العصبونية الاصطناعية

أهداف التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربي

يهدف ميدان حوسبة اللغة العربية إلى تطوير برمجيات قادرة على معالجة البيانات اللغوية بمجال تقني تطبيقي ،و إيجاد نظريات لغوية تلامس كلّ مستويات التحليل اللغوي بحسب العينة اللغوية المقصودة بالدراسة ،و تكمن عملية التحليل الآلي داخل المعجم العربي في عملية استيعاب الحاسوب للنصوص اللغوية استعابا كاملا و قدرته الفائقة على تنفيد مجموعة من الآليات التي تستجيب لتساؤلات عديدة و ذلك انطلاقا من مرتكزات تحاكي ذكاء الإنسان .

وبماأنالحاسوبفيتكوينهالمادي يتكونمندوائرحسابية،وإجراءات منطقية؛فيجبعنداستخدامهتحويلأيإجراءكان إلى نظام رقمي يعملعلىكممنالبياناتالمخزنة لذا علما أن ملامسة تطوير برامج حاسوبي في مختلف الميادين التطبيقية للحوسبة اللغوية، وتقوم أساسا على مجموعة من المراحل: »[1].

1. تحديد الوحدات اللغوية المركبة في جميع مستوياتها اللغوية

1:مقدمة تطبيقات الحاسب المملكة العربية السعودية ،المؤسسة العامة للتعليم الفني التدريب المهني الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج ،د ط ،د ت ،ص 3

2.إيجاد القواعد الصورية المقابلة لهذه الوحدات اللغوية ، و ذلك بالاعتماد على نموذج حاسوبي.

3. صياغة نمذجة رياضياتية للقواعد الصورية

4. تطوير البرمجيات المقابلة للنماذج الحاسوبية المستخلصة

كما تعتمدحوسبة اللغة العربية على مجالين مختلفين و هما »[1]:

- 1التعرف« Reconnaissance »
- 2 التوليد« génération »

ويقصد بالتعرف ، مجموعة من العمليات التي نطبقها على النص المدخل إلى الحاسوب بهدف إيجاد نموذج صوري يستوعبه الحاسوب و يتعامل معه بكل سهولة.

أما التوليد فهي تلك الخوارزميات الحاسوبية التي تمكن من توليد النصوص بالاعتماد على النموذج المخزن في ذاكرت الحاسوب.وينقسم توليد الكلام بدوره إلى شقين:

1 – التوليد العميق » « génération profonde يحتوي على مضمون النص المراد توليده.

2– التوليد السطحي« génération de surface »هو محاولة إيجاد الجمل الملائمة للتعبير عن المضمون المراد توليده»[2]

ولا يمكن القول بأن التعرف هو عكس التوليد ،فيكفي أن نقارن مثلا بين الجهد الذي يبذله الإنسان عند قراءة نص ما (التعرف) و الجهد الذي يبذله لكتابة نص ما (التوليد) ،و يواجه مجال المعالجة الآلية اللغة إشكالين أساسين هما:

الالتباس في اللغة الذي نجده في مختلف مستويات التحليل اللغوي :

---

1 ينظر الموقع الإلكتروني twitter.com/mheskolComputer Science Handbook, Second Edition CRC Press, 2004

2 ينظر . حساني أحمد ، 1993، السمات التفريعية للفعل في البنية التركيبية ، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر.وينظر زكريا ميشال، 1984، مباحث في النظرية الألسنية وتعليم اللغة، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، لبنان

و المعالجة الآلية للمخطوط العربي ،وذلك بسبب تعقد المعارف التي يجب توظيفها في كلا المجالين.

كما تنطلق الحوسبة للغة العربية من لغة صورية تتبع تركيبا معينا في بناء الموضوع ثمّ تنتقل إلى ترجمة هده اللغة بخوارزميات برمجة معينة و « تستلزم منهجية نسقيه معينة ، تتطلب وصف مداخل صورية دقيقة وقواعد بيانات محددة »[1] بطريقة تصميم الخوارزمياتاللغوية وفق نظرية لسانية علمية ذات طابع لساني صوري،فيتم تزويد الحاسوببهذه ا لقواعد الصورية التي تسح بوصف دون غموض التعبيرات اللغوية و القواعد الملاحظة »[2]و تهدف إلى تحويل اللغات الطبيعية إلى لغات اصطناعية قابلة للمعالجة الآلية عن طريق إعادة صياغة القواعد اللغوية و تراكيبها باستعمال رموز حرفية أو رقمية [3] للحصول على قواعد

---

1 لقد أشار الدكتور ،خالد اليعبودي إلى ضرورة وصف المداخل المعجمية وصفا صوريا في أحد كتبه آليات توليد المصطلح و بناء المعاجم اللسانية الثنائية و المتعددة اللغات المغرب ،فاس منشورات مابعد الحداثة ،ط1 2006 ،ص 256.

2 إن كان التحليلالمنطقيالرياضياالحاسوبيللأنظمةاللغويةيستوجبأنتكونصياغة واضحةغيرضمنية،محددةالمبادئفيستدعي دلك الفهم الصحيحلبنيةالجملةالنحوية العربية من خلال النظر إلى اللغة العربية بمنظار النحاة القدماء، الذين استطاعوا استقراء نظم الكلمة في الجملة ،ووضعوا حدودها انطلاقا من نظريات تأصيلية مستمدة من تراثنا العربي وهذا ما نجده في قراءتنا للنظرية الخليلية2 التي أعادتالتأسيسللنحو العربي تأسيساجديداينحوبهانحوالصياغةالصوريةوالرياضية كما تقتضيهاالمعالجةالآليةالإلكترونيةللسانالبشري .وبذلكتنتعشنظرية النحو (العامل)في حوسبة المعجم العربي ،لإنهاتسعىإلىتحليلاللغة العربيةونظامها تحليلاآليا لأنها تقوم على البحث في المؤثر النووي داخل العناصر المختلفة للجملة و كل ما رفع و نصب أو جزم و تقوم على تفسير و تعليل هذه الحالات المتغيرة و تساهم في ضبط القواعد اللغوية اللازمة داخل المعجم النحوي العربي لتفسير الظواهر النحوية في اللغات البشرية، "و منه إمكانية استغلال مفهوم العامل (و ما يترتب عليه من عامل و معمول أوّل و معمول ثان كما فهمه سيبويه) في معالجة النصوص بالحاسوب. فنظرية العامل يستطيع بها اللغوي أن يمثل بها أبسط الكيفيات وأنجعها في التراكيب المعقدة التي تتداخل فيها العناصر اللغوية، لأنه تصوغ التركيب في قالب رياضي دقيق و يرتقي بها مستوى مادي معقّد إلى مستوى صوري مجرد قابل للصياغة، و الحوسبة في المعجمية اللغوي ينظر دتواتي بن توالي المدارس اللسانية في العصر الحديث ومناهجها في البحث الجزائر دار الوعي للنشر و التوزيع 2008 ص 102

3 ينظرترجمة Logique pour traitement de la langue naturelle P delaste Athayse p 22

صورية جديدة قابلة للحوسبة بعد نقلها إلى قواعد رياضية محضة فترتكز الدراسة الصورية على[1] :

- تحديد الوحدات اللغوية في التركيب
- تحديد العلاقات بين الوحدات اللغوية
- تحديد الوظائف المختلفة للوحدات اللغوية.

غير أن طبيعة المعالجة الآلية للغة العربية في مستواها المخطوط تستدعي تحليل هندسي لأشكال الحروف مدعما بمعجم من القواعد الإملائية والصرفية ضمن قاعدة بيانات وقوائم استبدالية في سلسلة احتمالية كما هو مفترض عرضه في هذا البحث:

1ينظرترجمةp634 Encyclopedia universalis europeene Gauguin editeur a PARIS2002

- **التعرف الآلي على الحروف العربية**

يقصد بالتعرف الآلي على الحروفOCR« التحويل الإلكتروني لصور الكتابة اليدوية والتي يتم عادة التقاطها بالماسحة الضوئية أو الكتابة المدخلة إلى الحاسوب عن طريقة لوحة المفاتيح العربية إلى كتابة مطبعية تظهر من جديد على شاشة الوورد ، فتصبح نص قابل للتحرير والقراءة فى الحاسوب. وقد بلغت تقنية التعرف الضوئى على الحروف شأ نا كبيرا فى اللغات اللاتينية بل لم تعد مشكلة على الإطلاق، أما اللغة العربية فها زال مجال التعرف الآلي على الكتابة اليدوية في قيد البحث والتمحيص ومتصلا العلوم التجريبية التقنيةبالرغم من جهود بعض الباحثين في هذا المجال غير أن تبقى البرامج العربية في ذا المجال قليلة الانتشارلأنّها غير مدعمة بالقدر الوافي من خورزميات المعالجة و التحرير »[1].

كما نقصد بعملية التعرف الآلي على الكتابة اليدوي العربي و هي« عملية فهم وتمييز الحروف العربية المكتوبة بخط اليد ، بعد محاولة فك رموز الرسالة المراد تبليغها ، وتهتم هذه الطريقة بالنصوص المكتوبة ، حيث تهدف إلى تشخيص الحروف الفردية حرفا ،حرفا ثم تحديد الكلمات و الجمل و تحتاج هذه العملية لتطبيقها إلى التدقيق في أشكال الوحدات الخطية من حيث الطول والعرض والحجم و تجاورها مع غيرها ، فتحتاج هذه العملية الآلية إلى معارف علمية دقيقة ومعلومات لسانية ، فيقارن الحاسوب بين الوحدة الخطية التي يستقبلها و الأطياف المخزنة لديه مسبقا بحيث ، يقوم النظام بتخزين أنماط خطية معينة على هيئة طيف من الموجات الكهرومغناطيسية ، ولكي يتمكن النظام الآلي من التعرف على الرمز الخطي الذي تحمله هذه الإشارة يقوم بتحليلها بطرق هندسية و رياضية لنستخلص منها الخصائص الأساسية للحروف كسعتها و درجة شدتها و معدلات

1دو يحي مير ،علم إسهامات علماء التعمية في اللسانيات العربية ، الكويت ،مجلة ديوان العرب ،مجلة فكرية ثقافية ص2

انحدارها وصعودها ومركز ثقلها ثم نقارن هذه المعطيات بتلك المخزنة في النظام ، وتحتوي هذه الطريقة على مناهج مختلفة في تمييز الخط باختلاف الهدف والوسيلة »[1].

ماهية التعرف الآلي على الحرف العربي

ينقسم التعرف الآلي"" OCR[2]للكتابة إلى قسمين :

1.« التعرف على الكتابة اليدوية مباشرة أثناء الكتابة باستخدام قلم ضوئي على شاشة خاصة مربوط بالحاسب أو باستخدام الفأرة للكتابة يدويا على الشاشة

2 التعرف على النص المكتوب (آليا أو يدويا) على الورق

لقد ظهرت بحوث متزايدة حول التعرف على الأحرف العربية منذ زمن بعيد وذلك لأهمية ا هذا المجال و اهتمام البحث العلمي العربي بإيجاد التقنيات المستخدمة للتعرف على الحروف تتماشى و طبيعة الكتابة العربية »[3]. كما طورت طرق جديدة للتعرف على الكتابة اليدوية بدقة لعد مرورها بعد مراحل نذكر منها:

1.« **ما قبل المعالجة :**

بعد الحصول على النص على شكل صورة (باستخدام الماسح الضوئي)، يتم تنقية الصورة من الشوائب غير النصية (مثل الرسوم والأطراف السوداء). يعتمد وضوح الصورة على عوامل عدة منها تاريخ الأصل وطريقة الطباعة (ليزر أو نقطية، مثلا)،وضوح البنط، جودة

1almajro7.7olm.org/t13282-topic - Yémen

2ينظرترجمة Optical caracter recognition Université 08 Mai 1945Faculté des sciences et d'ingénieries4ieme Année Ingénieur InformatiqueBase de donnée pour la Reconnaissance d'écriture Arabe des chèques
Exposé par:Diriger par :Aouadi Zineb A.Bouramoul Guerui OmarChiheb Badreddine

3أعضاء الفريق:أحمد سلام الرفاعي208602 بإشراف الاستاذ حسني المحتسب التعرف على الخط العربي المكتوب يدوياً جامعة الملك فهد للبترول و المعادن كلية هندسة و علوم الحاسب الآليقسم علوم الحاسب الآلي تعريب الحاسبات متطلب 9 "مواد محاضرتي" الثلاثاء، 19 كانون الأول، 2006

الورق، سلامة الأصل من التظليل والتخطيط. الخطوات التالية تعتبر من الخطوات المتبعة في المعالجة

- **التحويل الثنائي**:الحالة المعتادة أن تكون الكتابة بخط أسود على خلفية بيضاء، ولذا يمكن تحويل كل نقطة (pixel) داكنة بدرجة معينة إلى 1 والفاتحة إلى 0. وهذا يساعد في تقليل التشويش الحاصل في الصورة.
- **الملاسة**: يمكن تحديد شكل النقط المعينة من حيث تجاورها مع نقاط أخرى لتحديد حالة الصورة (pixel)
- **التنحيف**: وذلك بحذف النقاط العرضية الزائدة الواصلة بين نقطتين، فمثلا قد تكون الألف عبارة عن مستطيل ذو عرض معين فيحول إلى مستقيم عرضه نقطة واحة (pixel). فحذف النقاط الزائدة وحفظ أقل عدد من النقاط الضرورية للتعرف على الحرف يساعد في تسريع الخطوات اللاحقة وتوفير الذاكرة.

فتساعد هذه المرحلة في تحيد التناغم بين حجم الحروف وتحويلها إلى حروف ذات حجم متساو.كما تساعد في تحديد السطر المرجعي لصورة الحرف، فيحمل الحاسوب في ذاكرته معلومات مهمة حول طبيعة الحرف ونقاط الاتصال بين الحروف »[1].

2. **التقطيع**(SEGMENTATION)

التقطيع خطوة هامة لما بعدها من الخطوات، وينقسم إلى:

(أ)« التقطيع إلى سطور : من المهم تمييز كل سطر عن السطر الذي قبله والذي بعده . وهذه ليست عملية سهلة في اللغة العربية لكثرة النقط والأشكال الفوقية والتحتية والتي قد يكون فيها تداخل مع السطر القبلي أو البعدي.

1ينظرترجمة Evaluation de plusieurs techniques de seuillage d'images de documents Arabes anciens Biskra IMAGE'09 123

(ب) التقطيع إلى كلمات : الكلمة الواحدة في اللغة العربية قد تتكون من أجزاء منفصلة، لذا يجب تحديد المسافات الرأسية التي يمكن على ضوئها معرفة الفرق بين أجزاء الكلمة الواحدة و كلمتين منفصلتين . لعمل ذلك، يمسح كل سطر من اليمين إلى اليسار ويحدد عرض الفراغ. إذا كان أكبر من مقدار محدد فإنه يعتبر فراغ بين كلمة وأخرى وإذا كان أقل فإنه يعتبر فراغ بين الحروف.

(ت) التقطيع إلى حروف أو أجزاء من الحرف : قد يكون من الصعب التعرف على الحروف المتصلة وذلك بسبب عدم معرفة النقطة الفاصلة بين نهاية الحرف وبداية الحرف الذي يليه (لا توجد هذه في اللغة الإنجليزية المطبوعة). يمكن التعرف على الحرف بتقطيعه إلى أجزائه الأولية (خطوط مستقيمة أو منحنيات وزوايا). لاحظ أن كثيرا من الحروف العربية تتكون من شكل رئيسي وشكل أو أشكال ثانوية (يمثل النقاط والحركات). »[1].

3. استخلاص الخصائص والتصنيف

بعد عملية التقطيع يتم استخلاص الخصائص العامة للجزء الذي تحت الدراسة . من الخصائص الممكنة: الخصائص التركيبية (شكل الجزء)، الخصائص الإحصائية (مثل عدد النقاط في المنطق المختلفة من الجزء ومحور تمركزها)، التحويل (تحويل الجزء إلى متجهات مستقيمة بزوايا محددة)، التطابقية (مقارنة الجزء نقطة نقطة مع شكل محفوظ سلفا أما التصنيف فهو عملية تحديد الحرف (أو مجموعة الحروف الممكنة). طريقة التصنيف تعتمد بشكل كبير على طبيعة عملية التقطيع (حرف أو أجزاء من الحرف).

1 أ. د. محمد زكي خضر الحرف العربي و الحوسبة الجامعة الأردنية الموسم الثقافي لمجمع اللغة العربية عمان – الأردن 13ربيع الأول 1423هـ - 5حزيران 2001مرابط البحث http://www.al-mishkat.com/khedher/papers.htm

4. ما بعد المعالجة

يستخدم المعجم العربي للفحص و التصحيح. إذا كانت صحيحة كان التعرف ناجحا وإلا صححت الكلمة، وغالباُ ما يتم التصحيح في حالة وجود كلمة مشابهة مع الفرق في حرف أو حرفين . فمثلا هناك تقارب كبير بين حرف الغين وحرف الفاء المتوسطة تستخدم لاختيار التفسير الأمثل للكلمة . وإذا لم توجد كلمة مشابهة قد يسأل المستخدم لإدخالها إلى المعجم إذا رغب في ذلك »[1].

تشمل هذه الطريقة على سلسلة مكونة من أربع خورزمات هي :

1 - **تحليل الطيف الخطي** : و تستعمل فيها طرق التحليل الترددي و الترابط الذاتي وتقنيات التقاطع مع الصفر للإشارة الخطية ، وكلها تقنيات ترشح الخط

2 -**تحديد الخصائص العامة للوحدة الخطية** : تستعمل هذه الخورزميات لاستخراج السمات في العينة الخطية المختلفة على وتيرة زمنية مناسبة على طول الوحدة الخطية وحجمها ، ثم تخزن في مصفوفة معيارية و من أمثلة هذه السمات الارتفاع،والعرض و، المساحة ....و غيرها.

3 -**تسوية شكل الوحدة الخطية:** إن السرعة و طريقة الكتابة تختلف من شخص لآخر أو حتى من زمن لآخر لذا لابد من توحيد هذه الطريقة و السرعة في الكتابة، ضمن الحاسوب ، وذلك بضبط جميع اختلافات الخط عن طريق أخذ العينات

4 -**إنشاء قاعد معطيات**:و هي الخورزميات الأخيرة في عملية التعرف، وتتضمن تقنيات مختلفة انطلاقا من سلسلة من المعارف والمرور بسلسلة من المستويات اللغوية خصوصا، وأن الخط اليدوي العربي متعدد الأحجام و الأشكال في مجموعة منتهية تحتوي على 29 حرفا ذوي أربع مواضيع هي : بداية الحرف : وسط الحرف،وآخر الحرف بالإضافة إلى

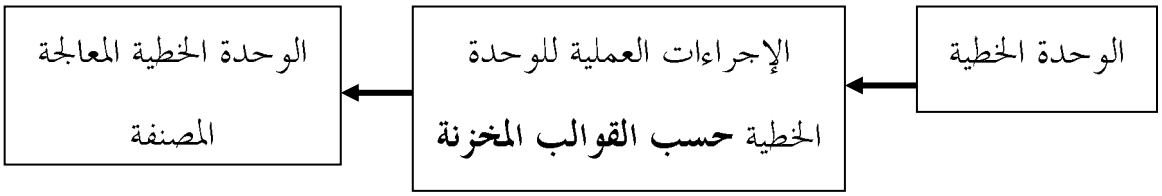
1faculty.ksu.edu.sa/AbdulMalik/. التعرف الضوئي للكتابة العربية

حالة تطرف الحرف وحركات الفتح والكسر والضم والسكون التي لها حالات التنوين بالفتح، والتنوين بالضم، والتنوين بالكسروحركات المد (ا ، و ، ي) كل هذه الأشكال المختلفة و المتعددة التي تحمل 116 شكلا للحروف (29 x 4 = 116)و12 شكلا للحركات (4 x 3 = 12)و 3 حركات المدى»[1].

5-التطبيق :

- أولا: تمييز الخط أي التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي
- ثانيا :إنتاج الخط اليدوي العربي، أي توليد حروف مطبعية تحاكي حروف الخط العربي

وتتم هذه العملية بعد المرور بمراحل تدريب الحاسوب الذي يخزن مجموعة من الأطياف الخطية و التي يعتبر القالب الذي يكتب عليه خط الوحدة الخطية مثل الشكل التالي[2] » :

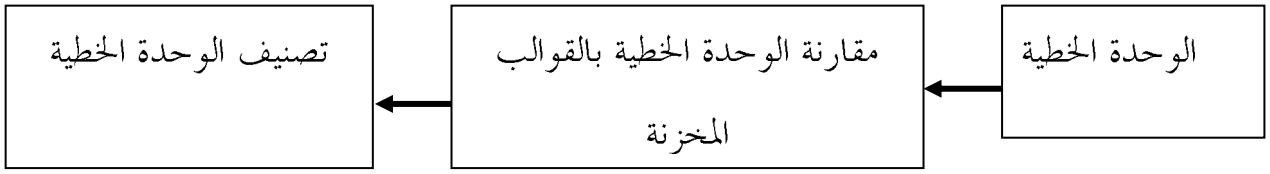


الشكل الرابع :العملية التصنيفية للوحدة الخطية العربية

1 أ. د. محمد زكي خضر الحرف العربي و الحوسبة الجامعة الأردنية الموسم الثقافي لمجمع اللغة العربية عمان – الأردن 3ربيع الأول 1423هـ -5حزيران 2001مرابط البحث-http://www.al-mishkat.com/khedher/papers.htm

2 ينظر ترجمة conception d un système pour la reconnaissance automatique de mots enchainés arabes .DAHMANI BRDA JEP-TALN 2004, Traitement Automatique de l'Arabe, Fès, 20 avril 2004 P 3

وفي مرحلة التصنيف تقارن صورة الوحدة الخطية المستقبلة مع كل صنف من القوالب المخزنة ، من أجل تصنف ضمن مصفوفة معينة لتحديد معايير المقارنة و تصحيح صورة الوحدة الخطية إذا كانت مشوهةثم تـــأتي مرحلة التوصيف أو التعيين ، بحيث يوصف و يعين قالب الوحدة الخطية بواسطة مجموعة من الخصائص التعيينية ،و التي من الممكن أن نعبر عنها بقيم حقيقية، في مرحلة التعلم فيقدم كل نمط كمتجه من الخصائص كما يوضح الشكل التالي »[1]:

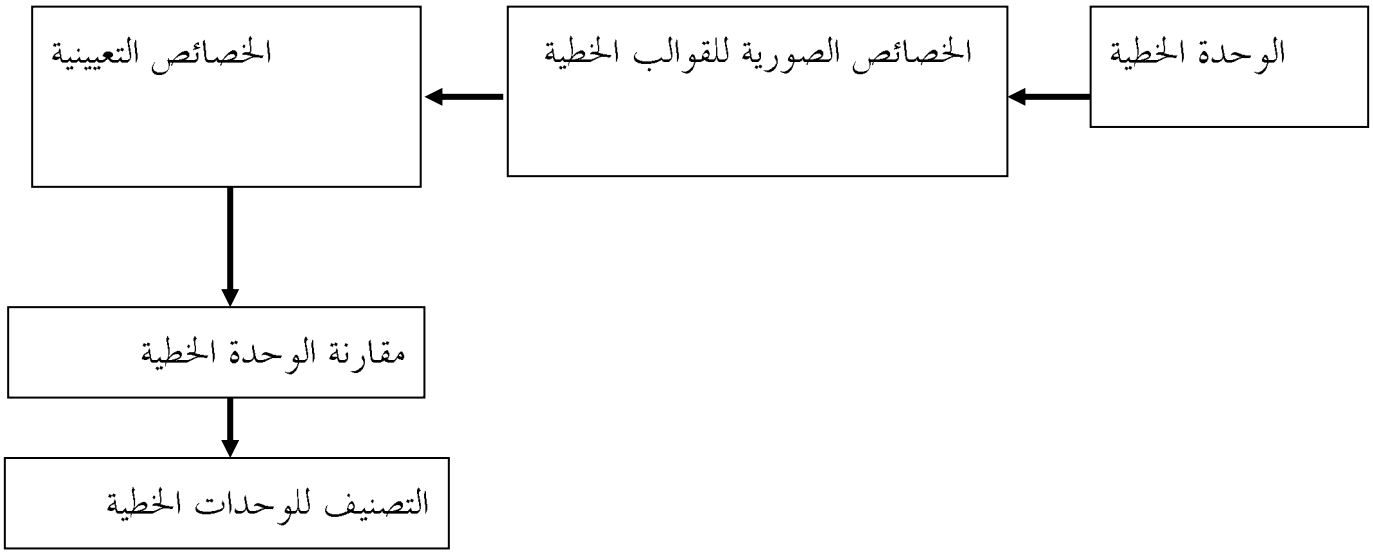


الشكل الخامس :المقارنة بين الوحدة الخطية و القوالب من أجل تصنيفها

أما في مرحلة التعرف ، أو التمييز : و التصنيف فهذه عادة تتم عن طريق تقسيم مساحة الوحدات الخطية إلى مناطق مجزأة ، كل منطقة تقارن بالخصائص الموجودة فيها مع خصائص الصنف المخزنة من حيث الشكل، و الحجم ،والمحيط و المساحة و تتم هذه المرحلة على الشكل التالي »[2] :

1 ينظر conception d un système pour la reconnaissance automatique de mots enchainés arabes DAHMANI BRDAمرجع سابق ص 3و4

2 مرجع نفسه ،ص ن



الشكل السابع : العملية التصنيفية و التعيينية للوحدة الخطية العربية

برامج التعرف الآلي على الكتابة و إشكالاتها :

مرأهم المشكلات التي تعرقل استخدام تقنيات التعرف الآلي على الحروف، تلك التي تمثل في طبيعة النصوص التي تتضمن تباين في طبيعة الورق ولونه المكتوب عليه الخط تباين في رسم حروف المخطوطة بخط اليد أو تلك الحروف التي تأخذ أشكال ورسومات جرافيك والتي يكون من الصعب على برمجيات"OCR"[1]التعرفعليها.

1ومن أهم برامج التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية نجد : برنامج الكلك : هو برنامج "يحاكي اليد في كتابة الخطوط العربية ويعمل عملها في إنتاجاللوحات الخطية .ـبرنامج القارئ الآلي:"فيقوم بقراءة النص الذي تم مسحه ضوئياًوالتعرف عليه ثم يحول الأرقام والحروف إلى مستند نصي .ـبرنامج القلم الإلكتروني ـ وبرنامج سمارت لبوك ومن أفضل البرامج المعروفة لدينا برنامج readiris proلشركة صخر من خلال هذا البرنامجتستطيع مسح النصوص بواسطة الماسح الضوئي (سكنر) وتحويل النصوص المكتوبه بالكمبيوتر إلىملفات txt أو ملفات word تستطيع أن تحررها.. ينظر مواقع الانترنيت : www.bramjnet.com

http://images.amazon.com/images/G/01/software/detail-page/readirispro11-2-lg.jpg_http://espad0n.free.fr/readiris.rar

ويمكن الجزم "من خلال التجارب العملية – بأن مجموعات الوثائق التاريخية،والصحف والجرائد، والمخطوطات، وأوائل المطبوعات.... يكون من الصعب الحصول على نتيجة مسح ضوئي على درجة عالية من الكفاءة والدقة باستخدام تقنيات "OCR"، حيث تشير بعض الإحصاءات إلي أن أقصي معدل لجودة وصلاحية التعرف الضوئي على مثل هذه المصادر يتراوح ما بين (95% إلى 98%) مما يعنى أن من (2% إلي 5%) من عمليات التعرف الضوئي على الحروف تحتوى على أخطاء، ونتيجة لذلك، يجب أن يتم مراعاة تصحيح النصوص التي يتم مسحها ضوئياً بطريقة يدوية وبعناية فائقة، ولكن تؤدى تلك العملية إلي رفع تكلفة عملية الرقمنة، حيث أنه إذا كان النص يشتمل على أخطاء فإن جميع الكشافات المرتبطة به سوف تنطوي هي الأخرى على مجموعة من الأخطاء .و من بين المشكلات التي نذكر مايلي"[1]:

• دمج السطور الأفقية النصية: ويؤدي هذا الخطأ إلي الإدماج بين مجموعة من السطور المتجاورة والمتلاصقة التي تنتمي إلى أعمدة مختلفة مما يؤدى إلي إحداث تأثيرات مباشرة في ترتيب عملية القراءة.

• دمج السطور العمودية النصية: ويقود ذلك إلي تجميع فقرتين ولكن دون أي تعديل في ترتيب القراءة، ولكن عملية التصحيح لهذا الخطأ تعتبر جوهرية وذلك في حال تصنيف وترتيب النص.

• انفصال الحروف عن بعض الكلمات في السطوروعدم ترتيب عناصر القراءة يكون . متشابهاً.

1الدكتور عبد العزيـــز بن عثمان التويجري مستقبل اللغة العربية منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة ــ إيسيسكو ــ1425هــ/2004م وينظر كتاب اللغة العربية إلى أين منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة ــ إيسيسكو ــ 1426هــ/ 2005م

• عدم اكتشاف بعض المناطق النصية مثل أشكال الجرافيك والجداول والإيضاحات.....

• تقوم بعض برمجيات "OCR" بالتعامل مع الجرافيك على اعتباره نص، وينتج عن هذا الخطأ مجموعات ولقطات غير متجانسة من الحروف داخل النص

ومن بين الاحتياطات التي ينبغي أخذها في الاعتبار أثناء القيام بهذه العملية ومنها : »[1]

• التهيئة والإعداد المسبق للنص المراد رقمنته من أجل الحصول على "قراءة" جيدة له بواسطة البرنامج ومن بين هذه الإعدادات نذكر ضبط الإضاءة والكونتراست، "تباين الألوان" مع ضرورة أن يكون مصدر المعلومات كذلك سهل المعالجة.

• إمكانية اللجوء إلي مساعدة برمجيات "OCR" في اختيار المقاييس والخصائص وذلك بهدف التأقلم الجيد وفقاً لطبيعة المحتوى المراد معالجته، مع الأخذ في الاعتبار جودة النص من الناحية الطباعية والورق، ولغة النص، وطبيعة التنسيق المستخدم إلي غير ذلك.

• إمكانية الربط والتوحيد بين العديد من محركات "قراءة" النصوص المتعلقة ببرمجيات التعرف الضوئي مما يسمح باتخاذ القرار المناسب وذلك بناءا على النتائج المتمخضة لكل منها.

آليات التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي

من بين التقنيات الآلية _المعتمد عليها في البحث _ في عملية التعرف الآلي على المواد اللغوية نجد شبكة العصبونات الاصطناعية ، و«يتلخص مفهوم هذه الأخيرة بشكل عام ، في استعمال ميكنيزمات المخ البشري لبناء أنظمة حساب أكثر قدرة على حل نوع من المشاكل التي يصعب على الإنسان حلها بشكل دقيق و سريع والاختلافالأساسي و الجوهري بين شبكة العصبونات و الدماغ الإنسان ، يكمن في نمط الأنظمة الداخلية و ذلك قصد تحقيق وظيفة التعرف على معلومات معينة سبق و قد قدمت للدماغ على

1http://i112.photobucket.com/albums/n163/veto_44/Untitled-3-1.gif http://www.zshare.net/download/readiris-pro-10-for-bramj-net-2007-part1-

شكل معطيات معينة لتسهيل هذه العملية فخلايا النورون تستقبل المعطيات المرسلة إليها عن طريق المدخل ، وتتم عملية التدريب في العملية في العلبة السوداء المتواجدة فيها خلايا النورون ، ثم نصل إلى النتيجة الفعلية فأما أن تكن مطابقة للقاعدة النظرية ، أو أن تكون عكس ذلك و في هذه الحالة تقم بعملية اختبار لمعرفة مدى استعاب خلايا النورون لتلك القواعد المخزونة لديه في قاعدة بيانات محددة

و يرتكز خلايا العصبونات من تغير و ترتيب للأوزان على قاعدة المقارنة بن الخروج الفعلي و الخروج النظري إلى غاية أن يصبح التباين بينهما أقل من قيمة معينة و غالبا ما تستعمل قاعدة المعطيات (دخول / خروج) لتدرب الشبكة »[1].

غير أن عملية المعالجة الآلية لصورة الحرف لها طرق متنوعة و مراحل متعددة، يمكن أن يتم إجراءها باستعمال إحدى البرامج الحاسوبية الرياضية مثل برنامج "المطلب" MATLAB وهي الذي يحتوي على علبة حسابية لكل مرحلة إجرائية ، سواء في المعالجة أو التعرف باستعمال خوارزميات خاصة ومعينة "[2].

و يتوقف اختيار طريقة المعالجة التي تسمح بالمرور إلى المراحل الموالية ، على نوعية العينة المختارة للدراسة .

1ينظر ترجمة " les reseaux de neurons "59 56 P work net Normal .de greonfle univ .press – abdr Hervé-

2نظري GUIDE matlab 6.5

طرق تعليم رسم الحرف العربي للشبكة العصبونية الاصطناعية

تتعلم الشبكة عن طريق إدخال « أكبر عدد ممكن من نماذج الأشكال الخطية لد تعزيز سرعة تعلم رسم تلك الأشكال من قبل ميكانيزمات الشبكة . فتسمى هذه النماذج بفئة التدريب.

وتنقسم طرق تعليم شبكة عصبية إلى قسمين حسب فئة التدريب التي تعرض على الشبكة وهما:

التعليم بدون إشراف :« تكون فئة التدريب (نماذج الحرف الخطية)عبارة عن متجه من الإدخلات فقط ، دون عرض الهدف على الشبكة »[1]أي إدخال عينات من الحروف و الخطوط إلى الحاسوب عن طريق الماسح الضوئي بدون عرض أمثلة لما يجب عليها أن تنتجهمن النسخة المطبوعة للخط المرغوب تحويلها ، وتسمى هذه الطريقة «بالتعليم الذاتي حيث تبني الشبكات العصبونية الاصطناعية أساليب التعليم على أساس قدرتها على اكتشاف الصفات المميزة لأشكال الحروف العربية من طول وحجم و عرض و اتجاهات هندسية وأنساق مختلفة وقدرتها على تطوير تمثيل داخلي لهذه الأشكال»[2] انطلاقا من قاعدة المعطيات المخزنة لديها أو ما يقترح أن يسمى بذخيرةضوابط رسم الحروف العربية .

التعليم بإشراف: «يكون التعليم بواسطة إشراف، أي بوجود أمثلة و نماذج من العينات الخطية المرجوة إخراجها و إنتاجها من قبل الشبكة العصبية المدربة عليها مسبقا ويتم إما بتصحيح الخطأ أو بالاعتماد على الذاكرة .

1ينظر ترجمة Hervé abdr " les reseaux de neurons" press univ .de greonfle Normal net work

2ينظر ترجمة المرجع نفسه ص60 65

- **التعليم بواسطة إشراف على نمط تصحيح الخطأ :**

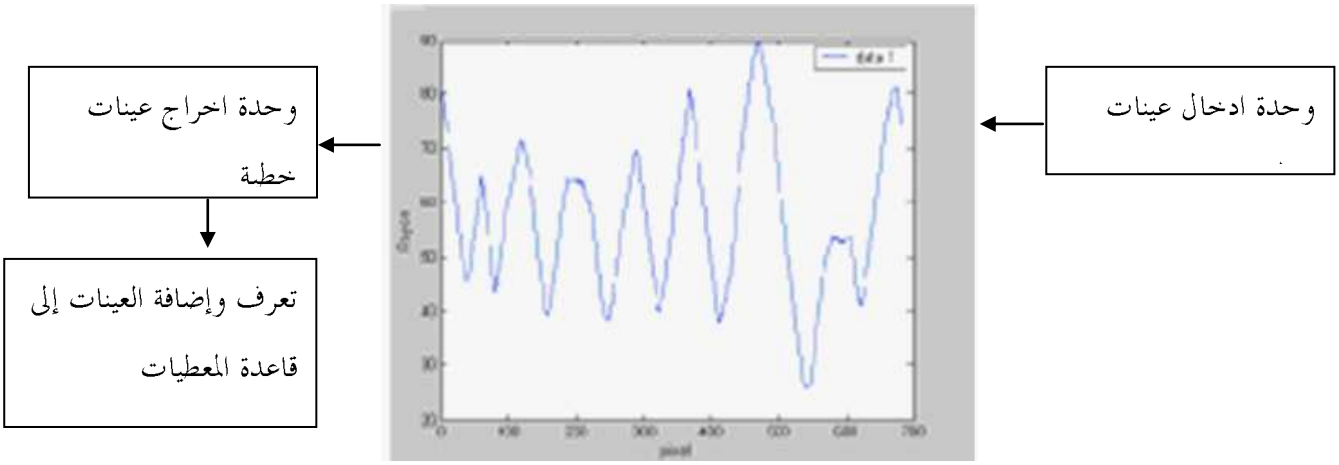
يستخدم هذا النوع من التدريب لتعليم الشبكات الخطية ذات الطبقة الواحدة ،التي تستخدم لحل مسائل التقابل الخطي بين الإدخال والإخراج حيث تقوم الشبكة بحساب إشارة الخطأ من خلال الفرق بين معامل الإخرج للشبكة و بين معامل والإخراج المطلوب، ويتم تعديل قيم الأوزان عن طريق دالة الخطأ المسماة بتابع الكلفة بهدف تصغير الفارق بين أشكال العينة عن طريق اشتقاق هذا التابع بالنسبة للأوزان الشبكية»[1]. و تعتبر هذه الطريقة في التعليم من أهم طرق التعليم بواسطة معلم وأكثرها شيوعاً.

- **التعليم بإشراف المعتمد على الذاكرة :**

يتم في هذا النوع تخزين المعلومات المتوفرة عن العينات الخطية في الشبكة العصبية أي تخزين مجموعة التدريب التي هي شعاع الإدخال وشعاع الإخراج المقابل له ويتطلب هذا النوع من التعليم وجود معيار لتحديد تشابه الأشعة ووجود قاعدة تعليم .ممثلة في المقاييس الأساسية ، للأبعاد الهندسية للحروف في مختلف أشكالها ، ومختلف أوضاعها »[2]، وذلك بإدخال عدة عينات لرسم الحروف المختلفة الأحجام بهدف اختبار درجة التعرف عليها ، فيقوم البرنامج بمقارنتها مع قاعدة المعطيات المخزنة لديه ، فإن توفرت لديه عينات متشابهة للوحدات الخطية الجديدة يسهل عليه التعرف ،وإلاَ يتدرب عليها البرنامج في منحنى بياني ويضيفها إلى قاعدة المعطيات ، فكلما كثر عدد العينات المتدرب عليها كلما ازداد حجم قاعدة المعطيات المخزنة في الحاسوب كالشكل التالي :

1ترجمة A kan fman "Introduction a la theorie des sous enssembles flous" ed Massan ص 36

2ينظر المرجع نفسه ص 38 -40



الشكل الحادي عشر : مخطط تدريب الحاسوب على العينات الخطية

وأخيرا إن هذه الدراسة تهدف إلى تطوير برنامج للتعامل مع الحروف العربية ، وهي تقنية رائدة تساعد في التعرف إلكترونيا على حروف اللغة العربية المكتوبة بخط اليد بهذا يمكن لهذا المحرك التعرف على النصوص المكتوبة بخط اليد وتحويلها إلى صيغة نصية مطبوعة.

ولتسهيل هذه العملية يجب إعداد برنامج يمثل المرجعية الخطية في مداخل هذه الخطوط بحيث يكون في كل اختبار للنصوص هي توسيع لمرجعية الخط تتمثل في قاعدة بيانات تحمل الضوابط اللغوية للوحدة الخطية. وإدخال أكبر عدد ممكن من الأشكال المختلفة التي تمكننا من تنويع الصفات التمييزية المعتمدة في التعرف الآلي.

مما سبق يمكن استخلاص مجموعة من الأهداف المهمة التي يمكن أن تتحقق في خضم التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية منها :

الأهداف التقنية:

1. تحويل النصوص المكتوبة بخط اليد إلى نصوص مطبعية قابلة للمعالجة على نافذة الوورد.

2. تعريبالمحتوى التقني بمجالآلية في الأجهزة الالكترونية العالمية المعدّة للكتابة اليدوية العربية.

3. إنجاز منظومة برمجية معلوماتيةتقوم بتحليل الحرف ثم الكلمة ، فالجملة مكتوبةيدوياً باللغة العربية وبالتالي يقوم بتجزئة النص العربي المكتوب بخط اليدويسعى إلى تحقيق نسبة جيدة من الدقة أثناء عملية التجزئة، وذلك عن طريق استخدام مجموعة من الخوارزميات مثل : خوارزمية العناصر المتصلة، خوارزمية التنحيف، خوارزمية الإسقاط الأفقي، خوارزمية تتبع السلسلة، وخوارزمية الإسقاط العمودي...وغيرها

4. إدخال البيانات، ومعالجة النصوصالمختلفةبالحاسوب.

5. تطبيق النظم الآلية على المخطوطات العربية، بهدف حماية التراث الوثائقي العربي والعالمي من التدهور وتيسير الوصول إليه ورفع الوعي بأهميتهوذلك بتدعيم مر اكز المعلومات بتجهيزات تقنية وبرامج التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية.

الأهداف التكنولوجية:

6. جعل اللغة العربية تواكب التطور العلمي والتكنولوجي.

7. توظيف الذكاء الاصطناعي للتعرف الآلي على الخط اليدوي العربي.

8. إنجاز برمجيةللتعرف الآلي على اللغة العربية يدوياً وحاسوبياً بواسطة الذكاء الاصطناعي.

9. وضع تقنيات ذخيرة عربية في بناء شبكة معلوماتية عربية للتراث المخطوط

الأهداف الثقافية:

10. خدمة الحرف العربي ولغة القرآن الكريم.

11. إظهار مكانز اللغة العربية التي تعتبر عن ركائز الثقافة والتربية والتعليم والتكوين.

12. نشر الثقافةالعلمية و التقنية في الوطن من خلال التطلع على نصوص المخطوطات القديمة التي يتعذر قراءتها حاليا.

الأهداف الاجتماعية:

13. تسهيل عملية التواصل بين الأفراد وتوسيع دائرة التخاطب في المجتمع.

14. تحسين عملية الكتابة عند الفرد ،وزرع حب تعلم الخط العربي وفنياته من خلال التصحيح الذاتي لعملية تعلم الكتابة ومحاكاته للنموذج المطبعي.

15. تسهيل دمج اللغة العربية في منظومات التشغيل المعلوماتية ، سواء كانت فردية أم جماعية.

- إنعاش الاقتصاد الوطني من خلال اختزال الوقت ،وسرعة التنفيذ للإجراءات الإدارية الورقية الخطية في المؤسسات العامة والخاصة.
- إنعاش عامل السياحة في الوطن من خلال محاولة التطلع على مضامين المخطوطات اليدوية المستعصية قراءتها في المتاحف الوطنية

الأهداف العلمية:

16. تسهيل خاصية المقابلة بين نسخ المخطوط الواحد عند عملية تحقيق المخطوطات.

17. وضع برمجيات التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية ومعالجة النصوص العربية (التشكيل الآلي والتلخيص الآلي..)لتكون وسيلة تشخيصية نافعة للطبيبالعام المتمرس و في مختلف المؤسسات العلمية و التعليمية و الإدارية

18. الكشف عن مكامن اللغوية واكتشاف أسرار اللغة العربية، من خلال التعرف على المخطوطات اليدوية القديمة.

19. تيسير إعادة حفظ التراث العربي القديم بطرق تقنية معاصرة.

20. دعم تسيير المؤسسات ذات الخدمات الوثائقية المتعددة.

21. توفير الوقت والجهد المستخدم في الطباعة.

الفصل الرابع :

التوصيف الرياضي للخط العربيحرف الباء و التاء والثاء في خط النسخ أنموذجا

-مفهوم الحرف:

-الاستخدامات اللغوية لحرف الباء:

-الاستخدامات اللغوية لحرف التاء:

-الاستخدامات اللغوية لحرف الثاء

-ضواط رسم حرف الباء و التاء و الثاء

-ضابط الرتبة : - ضابط الموقع- ضابط المجاورة:

-ضابط الفوقية والتحتية - ضابط الوصل والفصل

-تعريف خط النسخ:

-القواعد الهندسية لرسم الحروف عند ابن مقلة

-التمثيل الرياضي لرسم العينة الخطية

معمارية معجم التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي

تفسّر أنظمة اللغة بارتباط الظواهر اللغوية بالمعنى في مستوياتها المختلفة «بحيث يبنى نظام من أنظمة اللغة العربية على طائفة من المقابلات ، أي أنواع من القيم الخلافية،سواء كانت شكلية أووظيفية ، فتتشابك هذه الطوائف في علاقات متعددة بحسب مستوياتها التحليلية منها: المستوى الصوتي،و المستوى الصرفي،و المستوى النحوي،و المستوى الدلالي . وتأخذ هذه المستويات من النظام المعجمي قائمة من الكلمات والمفردات ذات المعاني المتباينة لتفسير هذه الظواهر اللغوية في شكلها المنطوق»[1] أما إذا تحدثنا عن التحليل اللغوي في شكلها المخطوط فهو الآخر يقوم على نظامٍ ،وطوائف من القيم الخلافية للوحدات الخطية،التي هي عبارة عن أشكال هندسية لاعناصرتمييزية بتميز وظيفتها الخطية التي تؤديها في التركيب الخطي، مما يستدعي البحث عن أهم الضوابط اللغوية ،و الشكلية التي تلتزم بها هذهالوحدات خطية ، لتسهيل العملية التبليغية ، ويمكن استخلاص هذه الضوابط من خلال الجدول الآتي الذي يبين كيفية كتابة الحروف العربيةو اختلاف أوضاعها التي تتخذها كمايلي:

1 تمام حسان اللغة معناها ومبناها دار الثقافة المغرب الدار البيضاء ص245

الحروف	بداية الوحدة	وسط الوحدة	آخر الوحدة	متطرفة عن الوحدة
الألف	ا	ـا / ـى	ـا / ـى	ا
الباء	بـ	ـبـ	ـب	ب
التاء	ـت	ـتـ	ـت	ت ـ ـة
الثاء	ثـ	ـثـ	ـث	ث
الجيم	جـ	ـجـ	ـج	ج
الحاء	حـ	ـحـ	ـح	ح
الخاء	خـ	ـخـ	ـخ	خ
الدال	د	ـد	ـد	د
الذال	ذ	ـذ	ـذ	ذ
الراء	ر	ـر	ـر	ر
الزاي	ز	ـز	ـز	ز
السين	سـ	ـسـ	ـس	س
الشين	شـ	ـشـ	ـش	ش
الصاد	صـ	ـصـ	ـص	ص
الضاد	ضـ	ـضـ	ـض	ض
الطاء	طـ	ـطـ	ـط	ط
الظاء	ظـ	ـظـ	ـظ	ظ
العين	عـ	ـعـ	ـع	ع
الغين	غـ	ـغـ	ـغ	غ
الفاء	فـ	ـفـ	ـف	ف
القاف	فـ	ـقـ	ـق	ف

الكاف	كـ	ـكـ	ـك	ك
اللام	لـ	ـلـ	ـل	ل
الميم	مـ	ـمـ	ـم	م
النون	نـ	ـنـ	ـن	ن
الهاء	هـ	ـهـ	ـه	ه
الواو	و	ـو	ـو	و
الياء	يـ	ـيـ	ـي	ي

أما الهمزة فنجد لها عدة أشكال خطية منها:

أ	إ	آ	ؤ	ئ	ء	ـأ	ـإ	ـؤ	ئـ	ـئـ	ـئ

وأشكال الحركات هي:

	ـَ	ـُ	ـِ	ـّ	ـْ	ـً

وقبل البحث عن كيفية حساب هذه المقاييس الخطية حصر أولا أهم الاستخدامات اللغوية للعينة الخطبة المدروسة باعتبار أن الجانب هو الذي تقوم عليه الدراسات اللسانية الحاسوبية و الذي يستصعب فيه التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية ن فكان لابد حصر و تتبع مختلف التغيرات اللغوية و الإملائية وتحديدها

حرف الباء و استخداماته اللغوية:

"يحتل حرف الباء المرتبةالثانية في ترتيب الهجائي ،و قد ورد حرف الباء في جميع الجذور العربية الثلاثية و الرباعية و الخماسية في 1015 جذرا في الترتيب الرابع،بينها 728 جذرا ثلاثيا282 جذر أول280 حرفا ثنانيا275 حرفا ثالثا في الترتيب الخامس بين الجذور الثلاثية كلها، بيها 24 جذرا مضاعفا و منها 216 جذرا مضاعفا وفي الترتيب الرابع

بين الجذور الرباعية و16 جذرا خماسيا وفي الترتيب الرابع بين الجدور الخماسية "[1]،و يعد حرف الباء من" الحروف المجهورة الشفوية وسميت شفوية لأن مخرجها من بين الشفتين، لا تعمل الشفتان في شيء من الحروف وسميت الحروف الذلق لأن الذلاقة في المنطق إنما هي بطرف أسلة اللسان."[2]

وتستعمل (الباء) لمعان عديدة إلاّ أن معناها الرئيسي هو :" (الإلصاق)، وهذا المعنى يبقى محمولاً مع المعاني التي تستعمل لها الباء، ومعنى الإلصاق في قولنا :ضربت فلاناً بالسوط، وكذلك في قولك : أمسكتُ بالمجرم هذا على المعنى الحقيقي،وتكون دالة على الإلصاق مجازاً نحو: مررتُ بالمدينة ، وهذا باب من أبواب التوسع في الاستعمال اللغوي ومنه قوله تعالى: (وَإِذَا مَرُّوا بِهِمْ يَتَغَامَزُونَ) [المطففين:30] أي قريباً منهم.

- ومن معاني الباء الاستعانة كقولك (كتبت بالقلم)، ومنه قوله تعالى: (وَاسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ)[البقرة: 45]، والباء هنا تحمل معنى الاستعانة والإلصاق، وقيل :إن الباء في البسملة بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ جاءت للاستعانة أي استعن باسم الله فضلاً عن معنى الإلصاق."[3]

- – وتأتي دالة على "(المصاحبة) كقوله تعالى :(دَخَلُوا بِالْكُفْرِ وَهُمْ قَدْ خَرَجُوا بِهِ) [المائدة: من الآية 61]، وهي هنا معنى الإلصاق والمصاحبة ومنه قوله تعالى : (اهْبِطْ بِسَلَامٍ) [هود: من الآية 48] ومنه قولنا: اشترت الدار بالاتها.

- – تأتي للتعدية كقوله تعالى : (ذَهَبَ اللَّهُ بِنُورِهِمْ)[البقرة: من الآية17] بمعنى أذهبه ويرى البعض النحاة أن هناك فرقاً بين قولنا : ذهبت معه، وأذهبته، وعند الدكتور فاضل السامرائي أنك إذا قلت (أدخلت محمداً على الأمير) جاز أنك دخلت معه، وجاز أنك لم

---

1 سليمان فياض استخدمات الحروف العربية معجميا ،صوتيا ،صرفيا ، نحويا مرجع سابق ص28

2 صلاح الدين صالح حسين، المدخل إلى علم الأصوات، دار الاتحاد المغربي، القاهرة،1981، ط1، ص 109

3 ابن منظور، لسان العرب، لبنان، بيروت، دار صادر، المجلد02، ط1: 2000، ط2: 2003، ط3: 2004.

تدخل معه، وأما قولك (دخلت به) ففيها معنى المصاحبة وأما وقولك : (دخلت به) و(خرجت به) فليس فيه إلا معنى المصاحبة،ومن معاني الباء (الظرفية) كقوله تعالى: (بِهِ وَمَنْ هُوَ مُسْتَخْفٍ بِاللَّيْلِ وَسَارِبٌ بِالنَّهَارِ)[الرعد: من الآية 10]، ووقوله تعالى: (وَلَقَدْ نَصَرَكُمُ اللَّهُ بِبَدْرٍ) [آل عمران: من الآية 123]، وقوله تعالى : (إِنَّكَ بِالْوَادِ الْمُقَدَّسِ طُوًى) [طه: من الآية12]."[1]

- – ومن معانيها "المقابلة والعوض، كقوله تعالى :(أَتَسْتَبْدِلُونَ الَّذِي هُوَ أَدْنَى بِالَّذِي هُوَ خَيْرٌ) [البقرة: من الآية61]، وقوله تعالى : (اشْتَرَوُا الْحَيَاةَ الدُّنْيَا بِالْآخِرَةِ) [البقرة: من الآية86، ففي الآية الأولى في الباء معنى الإلصاق أيضاً كأن الذي هو خير كان معهم فأخذوا مكانه الذي هو أدنى، وقوله تعالى : (اشْتَرَوُا الْحَيَاةَ الدُّنْيَا بِالْآخِرَةِ) فكأن الآخرة كانت معهم قريبة منهم، وفي متناول أيديهم،ولكن أعطوها واشتروا بها الدنيا وهذه أيضاً فيها معنى الإلصاق.
- – ومن معاني الباء أيضاً البدلية، ويراد بالبدلية إحلال كلمة بدل محل حرف الجر الباء .
- ومنه قوله صلى الله عليه وسلم: (وما يسرني بها حمر النعم) أي بدلها.
- – ومنها الباء السببية، كقوله تعالى: (إِنَّكُمْ ظَلَمْتُمْ أَنْفُسَكُمْ بِاتِّخَاذِكُمُ الْعِجْلَ) [البقرة: من الآية54].
- – وتأتي بمعنى المجاوزة متضمنة معنى (عن) كقوله تعالى: (سَأَلَ سَائِلٌ بِعَذَابٍ وَاقِعٍ) [المعارج: الآية 01]. أي دعا بالعذاب لنفسه وطلبه لها و لم يسأل عن العذاب وموعده، ولذلك قيل: ضمِّن (سأل) معنى (دعا)، فعدى تعديته.
- – وقيل تأتي الباء بمعنى (على) وجعلوا منه قوله تعالى : (مَنْ إِنْ تَأْمَنْهُ بِقِنْطَارٍ) [آل عمران: من الآية75].

---

1 ابن منظور لسان العرب مرجع سابق ص حرف الباء

- – وقالوا تأتي للتبغيض بمعنى (من) وجعلوا منه قوله تعالى : (عَيْنًا يَشْرَبُ بِهَا عِبَادُ) [الإنسان: من الآية06) أي: منها، وهي هنا تفيد أيضاً معنى الإلصاق،فقوله (يَشْرَبُ بِهَا) يدل على أنهم نازلون بالعين يشربون منها، فهو يدل على القرب،والشرب فالتمتع حاصل بلذّتي النظر والشراب.
- – وتأتي للعناية بمعنى (إلى) نحو قوله تعالى: (وَقَدْ أَحْسَنَ بِي) [يوسف: من الآية100).
- – وتستعمل الباء للقسم، ومنه قوله تعالى :(فَلَا أُقْسِمُ بِمَوَاقِعِ النُّجُومِ) [الواقعة:الآية75]، والباء أصل حروف القسم، ولذلك جاز ذكر الفعل نحو : أقسم بالله، وأن يكون القسم به اسماً ظاهراً، أو أن يكون ضميراً، نحو أقسم به، وأن يكون معناه التماساً واستعطافاً، ونحو : بني أسألك بالله هل نجحت، وإن لم يذكر العمل فهو معلّق بمحذوف.
- – وتأتي للتجريد أي التي تثبت لدخولها صفة عقيمة إما مدحاً أو ذماً نحو (لقيت بزيد بحراً)،"[1]
- وتأتي الباء في مواطن ذكرها اللغويين ومن أهم مواطن زيادتها ما تأتي:
- 1- "زيادتها في فاعل (كفى) نحو: (**فَكَفَى بِاللَّهِ شَهِيدًا**) [الرعد: من الآية43] و: (**كَفَى بِاللَّهِ حَسِيبًا**) [الأحزاب: من الآية39]، وهذه الزيادة غالبة، وهي لا تزاد في فعال

ينظر ابن منظور لسان العرب مرجع سابق و ينظر الإيضاح في علل النحو، أبي قاسم الزجاجي، تحقيق: مازن المبارك، ط1، 1394هـ- 1974م، دار النفائس، بيروت، لبنان.د. محمد حسن حسن جبل، المعنى اللغوي، دراسة عربية مؤصلة نظرياً وتطبيقياً، القاهرة، مكتبة الآداب، ط1، 1426هـ- 2005م.بركات يوسف هبوي، قطر الندى وبل الصدى، صنفه جمال الدين عبد الله بن هشام الأنصاري، ضبطه وحققه وصححه: يوسف محمد البقاعي، بيروت، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، 1421هـ- 2001م.أحمد الحملاوي، شذا العرف في فن الصرف، وضع فهارسه:أحمد أحمد شتيوي، مصر، المنصورة، دار الغد الجديد، ط1، 1424هـ- 2003م.

1 د نايف معروف راجعه مصطفى الجوزو المهجم الوسيط في الإعراب دار النفائس باب الباء

(كفى) التي بمعنى (أجزأ) أو (أغنى)، ولا التي بمعنى (وقلا)، لأن (كفى) التي بمعنى (أجزأ) متعدية إلى مفعول واحد بنفسها،

- أما التي بمعنى (رقي) فتأتي متعدية إلى مفعولين، كقوله تعالى : ﴿**كَفَى اللَّهُ الْمُؤْمِنِينَ الْقِتَالَ**﴾ [الأحزاب: من الآية 25]، وقوله تعالى : ﴿ **فَسَيَكْفِيكَهُمُ اللَّهُ** ﴾ [البقرة: منالآية137].
- وزيادة الباء في فاعل كفى ليس زيادة مضطردة، بل حينما يكون ذلك دالاً على التعجب نحو (كفى به فارساً) و(كفى به أديباً) والتعجب يراد به المدح.
- وتزداد الباء مع المبتدأ نحو (ناهيك بمحمد) فـــ(محمد) مبتدأ مجرور لفظاً مرفوع تقديراً (في محل رفع) والمعنى: ينهاك عن طلب غيره لما فيه من الكفاية.
- وقيل إن من زيادة الباء في المبتدأ الواقع بعد (إذا الفجائية قولهم (حرجتُ فإذا بأخيك).
- وتزداد الباء عند الضرورة الشعرية[1].
- وتكتب الباء مفردة **ب** في مثل **شرب** و متصلة بما قبلها : ـــــب في مثل:يكتب و متصلة بما بعدها : بـــــ في مثل بك : ومتصلة بما قبلها وما بعدها: ـــبـــــ في مثل : يبني

حرف التاء و استخداماته اللغوية :

التاء: "حرف هجاء من حروف المعجم تاء حسنة، وتنسب القصيدة التي قوافها تاء: تانية ويقال تاويّة وردت التاء في 379 جذرا ثلاثيا ورباعيا وفي الترتيب الثالث والعشربن بين كل الجذور بينها 343 جذرا ثلاثيا (80 حرفا أول و 142 حرفا ثانيا و 118 حرفا ثالثا) وفي الترتيب الحادي والعشرين بين كل الجذور الثلاثية وبينها 16 جذرا مضاعفا و34

1ينظر منهاج البلغاء وسراج الأدباء ، تحقيق : محمد الحبيب بن خوجة، دار الكتب الشرقية، تونس، 1966للمزيد من المعلومات وكتاب النقد الأدبي وقضايا الشكل الموسيقي الجديد في الشعر العربي، الهيئة المصرية العامة للكتاب 1985 م .

جذرا رباعيا و لم يرد التاء في أي جذرا خماسيا والتاء من حروف الزيادات وهي تزاد في المستقبل إذا خاطبت تقول أنت تفعل،وتدخل في أمر المواجهة للغابر كقوله تعالى: "فبذلك فلتفرحوا"، وحذف اللام وكسر التاء على لغة من يقول: أنت تعلم وندخلها أيضاً في أمر ما لم يسمّ فاعله،فنقول: من زهِي الرجل: لتُزه يا رجل ولتُعن بحاجتي، والتاء في القسم بدل الواو كما أبدلوا منها في تترى وتراث وتخمة وتجاه، والواو بدل من الباء، تقول: تالله لقد كان كذا ولا تدخل في غير هذا الاسم، وقد تزاد التاء للمؤنث في أول المستقبل وفي آخر الماضي، نقول: هي تفعل وفعلت، فإن تأخرت عن الاسم كانت ضميراً،وإن تقدمت كانت علامة، قال ابن بري: تاء التأنيث لا تخرج عن أن تكون حرفاً تأخّرت أو تقدمت، وقد تكون ضمير الفاعل نحو فعلت، يستوي فيه المذكر والمؤنث، فإن خاطبت مذكراً فتحت وإن خاطبت مؤنثاً كسرت

تا : اسم يشار به إلى المؤنث مثل ذا للمذكر، وعلى هذه اللغة : قالوا تيك وتلك وتالك، وهي أقبح اللغات كلها، فإذا ثبتت لم تقل إلاّ تان وتانك وتين وتينك في الجر والنصب في اللغات كلها وإذا صغرت لم تقل إلا تيّا، ومن ذلك اشتق اسم تيّا خال، والتي هي معرفة تا، لا يقولونها في المعرفة إلاّ على هذه اللغة، وجعلوا إحدى اللامين تقوية للأخرى استقباحاً يقولوا التي، وإنما أرادوا بها الألف واللام المعرّفة، والجمع واللاّتي، وجمع الجمع اللّواتي، وقد تخرج التاء من الجمع فيقال اللّاتي ممدودة، وقد تخرج الياء فيقال اللّاء بكسرة تدلّ على الباءة وإذا صغّرت التي قيل اللّتيا، وإذا جمعت اللّتيا قيل اللتئتات. »[1]

- و"التاء تأتي حرفاً واسماً، وهي تقع في بدء الكلمة وفي وسطها وفي آخرها، وهي على هيأتين- مفتوحة ومربوطة- وهذه أنواعها:

1 ينظر ابن منظور لسان العرب مرجع سابق و ينظر الإيضاح في علل النحو، أبي قاسم الزجاجي،

- 1- تاء المضارعة: تكون أول حروف الفعل المضارع زائد، مزيدة على أصل الفعل للدلالة على زمن الحال، والمخاطب أو الغائبة، وتكون مضمومة إن كان ماضي الفعل رباعياً نحو: تُعْطي وتُلَمْلِمُ، وفي غير ذلك تكون مفتوحة نحو: تلعبُ وتستنتج.
- 2- وتكون التاء حرف قَسم مختصة بفظ الجلالة – الله تعالى- ولا يكاد يذكر مع غيره إلا نادراً، قال تعالى : (**وَتَاللَّهِ لَأَكِيدَنَّ أَصْنَامَكُمْ**) [الأنبياء: من الآية 57]،وقال تعالى: (**تَاللَّهِ تَفْتَأُ تَذْكُرُ يُوسُفَ**) [يوسف: من الآية 85]، والتاء هنا زيادة معنى التعجب والتفخيم.
- و لم ترد التاء دالة على القسم في القرآن الكريم إلا مع لفظ الجلالة.
- ومن استعمالها دالة على معنى التفخيم ، وقوله تعالى : (**تَاللَّهِ لَتُسْأَلُنَّ عَمَّا كُنْتُمْ تَفْتَرُونَ**)، وقوله تعالى: (**تَاللَّهِ لَقَدْ أَرْسَلْنَا إِلَى أُمَمٍ مِنْ قَبْلِكَ**) [النحل: من الآية 73].
- 3- تاء التأنيث الساكنة: تاء التأنيث الساكنة حرف لا محل له من الإعراب، وتكون مفتوحة وهي علامة من علامات الفعل الماضي، ولحقه للدلالة على تأنيث الفاعل نحو : (فاطمة سافرت مبكرة).[1] » .
- – يجوز إثبات تاء التأنيث: أو حذفها في مواضع هي:
- أ-" إذا كان اسماً ظاهراً مؤنثاً حقيقياً، وقد فُصل عن فعله بفصل غير (إلاّ) كقوله تعالى: (**حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهْنًا عَلَى وَهْنٍ**) [لقمان: من الآية 14]، وقوله : (**إِذَا جَاءَكَ الْمُؤْمِنَاتُ**) [البقرة: من الآية 213]، وقوله: (**وَأَخَذَ الَّذِينَ ظَلَمُوا الصَّيْحَةُ**) [هود: من الآية 68]، أما إذا كان الفاصل (إلاّ) فلم يجز إثبات التاء، فنقول: (ما فاز إلاّ المجتهدة).

1ينظر د. حسين عباس الرفايعة، د.عبد الحليم حسين الهروط، مهارات لغوية، دار جديد للنشر والتوزيع، ط 1، 1426هـ- 2006م.ص 34_ 55 و ينظر زين كامل الحويسكي، المهارات اللغوية، دار المعرفة الجامعية، 1429هـ- 2009.

● ب- إذا كان الفاعل جمعا - سوى السالم- كقوله تعالى: (**وَقَالَ نِسْوَةٌ فِي الْمَدِينَةِ**) [يوسف: من الآية 30]، وقوله: (**قَالَتِ الْأَعْرَابُ آمَنَّا**) [الحجرات: من الآية 14]، وقوله: (**حَتَّى إِذَا اسْتَيْئَسَ الرُّسُلُ**) [يوسف: من الآية 11].

● ج- يجوز في (نِعْمَ) وأخواتها- إذا كان مؤنثاً- إثبات التاء وحذفها، وإن كان الفاعل مفرداً مؤنثاً حقيقياً، نحو: (نِعْمَ الفتاة فاطمة)، وبئس المرأة حمالة الحطب).

● 2- يجب اقتران الفعل بتاء التأنيث في موضعين، هما:

● أ- إذا كان الفاعل اسماً ظاهراً حقيقي التأنيث، متصلاً بلا فاصل، كقوله تعالى :(**إِذْ قَالَتِ امْرَأَةُ عِمْرَانَ**) [آل عمران: من الآية 35]، ونحو (تُربي الأم المسلمة أبناءها على الإيمان).

● ب- إذا كان الفاعل ضميراً متصلاً يعود على مؤنث حقيقي، أو مجازي، كقوله تعالى : (**إِذَا السَّمَاءُ انْشَقَّتْ**) [الإنشقاق: الآية 01]، و(**وَوَجَدَ مِنْ دُونِهِمُ امْرَأَتَيْنِ تَذُودَانِ**) [القصص: من الآية 23].وللضرورة الشعرية قد" تحذف التاء من الفعل المسند إلى مؤنث حقيقي من غير فصل » .[1]

● وقد تلحق التاء حرف الجر (رُبّ)، وحرف العطف (ثُمّ)، و (الأكثر تحريكها معها بالفتح).

● وتكون التاء المفتوحة ضمير رفع متصل، وهي متحركة تلحق آخر الفعل الماضي، وتكون مبني على الضم للدلالة على المتكلم، نحو : سافرتُ، أو على الفتح للدلالة على المخاطب نحو: سافرتَ أو على الكسر للدلالة على المخاطبة، نحو : رُزقتُ محبّة أبوي، أو تكون لفعل ناسخ نحو: كنتُ نائماً فأيقظني صديقي » [2].

---

1 مصطفى الغلاييني جامع الدروس العربية المكتبة العصرية 2002 ص 48 ينظر د علي يوفيق الحمد يوسف جميل الزغبي المعجم الوافي لدوات اللغة العربية الأردن دار النشر دار الأمل ط3 1414 هـ 1993

2 د. حسين عباس الرفايعة، د.عبد الحليم حسين الهروط، مهارات لغوية مرجع سابق ص78

- **: رسم التاء المربوطة والتاء المفتوحة**

- 1- **"التاء المربوطة:** هي تاء تلحق آخر الاسم للدلالة على تأنيثه، وهي التي مكن أن تلفظ مع انتقاء هاءً عند الوقف نحو : (الحمامة طارت، وطارت الحمامة)،وصلح لتأنيث اللفظ مع انتقاء حقيقة نحو : مدينة ومدرسة، وللمبالغة نحو :نسّابة، علاّمة)، وللواحد على الجنس الجوامد، نحو امرئ وامرأة، وبين الجنس وواحدة، نحو كمأ للواحد وكمأة للجمع.

- وتكون دالة على أن الاسم من الأعجميات وقد عُرّب نحو : كيالجة (مكلييل) جمع كليج وموازجة (الخفوف) جمع موزج، وتكون دالة على النسب كالمهالبة والأشاعثة والفراعنة، وتكون في آخر المصادر الصناعية نحو: الإنسانية،والاشتراكية.

- - **"أماكن التاء المربوطة:**

- أ- تاء الاسم المفرد المؤنث غير الثلاثي الساكن الوسط نحو: فاطمة، القاهرة،سليمة.

- ب- تاء التكسير الذي لا يوجد في مفرده تاء مفتوحة نحو: قضاة، دعاة،سعادة.

- ج- تاء ثمّة الظرفية.» [1].

- 2- **التاء المفتوحة:** "هي التاء التي تبقى على حالها إذا وقفنا على آخر الكلمة بالسكون نحو هذا البيت.وتكون التاء المفتوحة ضمير رفع متصل، وهي تاء متحركة تلحق آخر الفعل الماضي، وتكون مبنية على الضم للدلالة على المتكلم،نحو : سافرتُ، أو على الفتح لدلالة على المخاطب نحو : سافرتَ أو على الكسر للدلالة على المخاطبة، نحو : سافرتِ، أما إعرابها فتكون في محل رفع فاعل أو في محل رفع نائب عن الفاعل نحو : رُزقت محبّة أبويّ، أو تكون في محل اسم لفعل ناسخ نحو: كنتُ نائماً فأيقظني صديقي.

- **أماكنها:**

- أ- تاء التأنيث الساكنة نحو: ذهبتْ، سارتْ.

---

1 أثر التدريب المستمر في تحسين القدرة على التمييز بين التاء المربوطة و التاء المفتوحة إعداد الطالبة منى غازي فهد الخريشة إشراف بهجة تخاينة الرقم الجامعي 080659

- ب- تاء الفاعل المتحرك نحو: ذهبتُ، سرتُ.
- ج- تاء من أصل الفعل نحو: بات، فات.
- د- تاء جمع المؤنث السالم نحو: مدرسات، مهندسات.
- هـــ- تاء الاسم الثلاثي الساكن الوسط نحو: بِنْت، أنت.
- و- تاء جمع التكسير الذي يحوي مفرده تاء مفتوحة، نحو: وقت أوقات، موت،أموات.
- ز- تاء الاسم المفرد المذكر نحو: زيّات.
- ح- تاء الحروف نحو: ليت، ولات.» [1] .
- وما يمكن ملاحظته أن تاء المربوطة إذا أضيفت ما لحقته إلى ضمير فإنها تفتح نحو : مدينتكم وكليتكم . ويجب أن نضع فوق تاء التأنيث المربوطة نقطتين في غير السجع والشعر نظراً للوصل، لأن النقط كالشكل يتبع الوصل، وأما السجع والشعر فلا نقط، نحو: نتيجة التفريط الندامة وثمرة التأني السلامة.
- و تكتب التاء شبيهة بالباء في تنوع مواقعها و في فصلها و وصلها مع باقي الحروف الأخرى غير أنها تتيمز بتموقع نقطها التي ترسم مابين حديها المدبدبين وقد تأخذ رسما مختلفا تماما عن الباء ما استدعت القاعدة الإملائية ذلك ، فترسم مربوطة في مثل **ابنة**
- **استخداات حرف الثاء**

" الثاء (ث): هو الحرف الرابع في الحروف الهجائية و قيمته 500 في حساب الجمل وحرف الثاء من الحروف المستفلة في النطق، و المرققة للحركات وهو صوت احتكاكي مهموس يصدر مما بين الأسنان أطراف اللسان.

و حرف الثاء ليس له استخدام تصريفي في اللغة ، فهو من الحروف الشمسية التي تشدد في النطق، و تختفي قبلها لام التعريف نطقا لا كتابة مثل الثوب و حرف الثاء ليس من

---

1 ينظر علي حاسم سلمان موسوعة معاني الحروف دار أسامة للنشر و التوزيع الأردن عمان 2003 ص 81_ ص 90.

حروف المعاني عاملة أو غير عاملة » [1] ، كما يكتب حرف الثاء شبيهتا بحرف الباء في اختلاف مواضعه الأربعة ويتميز عن التاء في كونها لا تكتب مربوطة في النظام العربي ، وترسم بثلاثة نقاط من فوقها على شكل ثلاثي النقاط المتساو

فمن خلال هذه القواعد اللغوية التي تعد عاملا أساسي الكتابة العربية و إحدى الوسائل التصنيفية والتعيينية للأشكال الخطية تبين أن : رتبة الوحدة الخطية و موقعها ضمن باقي الوحدات الأخرى، و تجاورها مع بعضها البعض الذي يحدد اختلاف أوضاعها رسما من حيث الوصل والفصل وما يرسم فوق حروف و تحتها باعتبار السطر .

-1 **ضابط الرتبة** : « هي ما تكون عليه الوحدة الخطية من ترتيب ،أي أصل موضعها نظرا لحالات التجاور مع الوحدات الخطية الأخرى ، فالرتبة تعني ملاحظة موقع الوحدة الخطية في الصيغة الكلية » [2] أما الترتيب «فهو تتابع الوحدات الخطية داخل الصيغة بحيث تكون لكل وحدة رتبة خاصة بها، ومعنى وظيفي خاص به كذلك» [3] حسب الرتب المحفوظة في نظام في الاستعمال الخطي.

2- **ضابط الموقع** :« نقصد به موضع وحدات الصيغة الخطية بموجب القواعد الإملائية للغة العربية فالحروف لا تبدأ بحركة سكون ولا بد لها أن تتجاور مع حرف متحرك طبقا، لما تبنى عليه المقاطع العربية في أشكالها فسنجد أن كل حرف لا يميل إلى أن يجاور نفسه بل قد يجاور غيره من الحروف ،التي تضم مجموعة من القيم الخطية المختلفة المرتبطة بالقيم التي تناسب الحروف الصحيحة المجاورة له ، والحروف جميعها لا تعبر عن أية قيمة خطية بمفردها بل بتجاورها مع غيرها لتحديد موقع ورودها لأنها تضم غرضا موقعيا».[4]

---

1 ينظر سليمان فياض، استخدامات الحروف العربية (معجمياً، صوتياً، صرفياً، نحوياً، كتابياً)،ص40

2تمام حسان البيان في روائع القرآن دراسة لغوية وأسلوبية1413-1993 عالم والكتب القاهرة ص 91.

3ينظر أحمد المتوكل قضايا اللغة العربية في اللسانيات الوصفية (بنية المكونات أو التمثيل الصرفي التركيبي) الرباط دار الأمان ص 177 وينظر عبده الراجحي التطبيق النحوي بيروت دار النهضة العربية للطباعة والنشر1979.

4تمام حسان اللغة العربية معناها ومبناها م س ص31.

يهدف التحليل اللغوي للحروف ،استخراج علامات المواقع وعلاقات التبادل بين الحروف اللغوية، فالموقعية إذا دراسة المواقع للعلامات الكتابية أو دراسة تواجد الحروف في الموقع طبقا لما تقتضيه القاعدة الإملائية سواء أكان هذا الموقع بداية الوحدة الخطية أو وسطها أو نهايتها

* موقعية البداية: إن استقلالية الهمزة مثلا بهذا الشكل أ /إ ، يدل على موقعية البداية أي« أنها تشمل ورود لهمزة الوصل في أول الرسم الإملائي لأنها مجاورة لحرف ساكن وبهذت تكون علامة للموقع الأول لأنها لا ترسم في وسط الكلمة »[1]

* موقعية الوسط : تشمل على موقعية نقطة الاتصال، بين الحرف السابق والحرف اللاحق.»[2] .وتكون بهذا الشكل "ـــ ـــ"

* موقعية النهاية: «تتمثل في إضافة للحرف خط الوصل في آخر رسمه الإملائي».[3]

3-ضابط المجاورة: هي«تركيب الوحدات الخطية مباشرة الواحدة تلوى الأخرى دون أي عارض بينهما

-4 **ضابط الفوقية والتحتية** : هي رسم حركات الإعراب و النقط فوق أو تحت الحرف لتؤدي وظيفة خطية معينة لها معنى لغوي »[4]

5 **ضابطالوصل والفصل** : تتركب الكلمات العربية من حروف يجب وصل بعضها وفصل بعضها الأخر، فنجد النظام االكتابي يقضي وضع الحروف إلى جانب بعضها

1شرح الأشموني على ألفية ابن مالك القاهرة مكتبة النهضة ط3 1970 ؟؟؟ ص 286.

2حساني أحمد في المسات التفريعية الفعل في البنية التركيبية مقاربة لسانية ديوان المطبوعات الجامعية 1993 ص 116.

3ينظر إبراهيم أنيس مدخل إلى علم الأصوات أو الإتحاد العربي للطاعة ط 1 1981 ينظر إبراهيم أنيس الأصوات اللغوية القاهرة مكتبة الأنجلو المصرية د.ط 1971م.

4ينظر المتوكل أحمد قضايا اللغة العربية في اللسانيات الوصفية م س ص 85و ينظر Noem chomskey structure syntaxiques1969 edition seuil pou rla traductin

البعض في شكل أفقي ، فيترتب على ذلك أن المتعلم للكتابة العربية محتاج إلى معرفة موضع كل حرف من الحرفين المجاورين له

و ما يتبين من هذه الاستخدامات اللغوية المتعددة لحرف الباء و التاء و الثاء أنها لا تختلف في رسهما الكتابي على الرغم من تعدد وظائفها الإملائيةو مبانيها الصرفية ،ومنه فإن نظام التعرف الآلي على الحروف العربية هو بحاجة إلى إحصاء الحروف في الجذور العربية (الأصول و الفروع) (المستعمل و المهمل) ، كما هو بحاجة إلى معرفة إحصاءدورانالحروفتواترهافينصوص ، «وهذا ما قدوجدلدىأعلامالتعميةمن بينهم :إحصاءَالكندي (ت 260 ه) الذي تحدّث عنمراتبالحروففي ا لاستعمالإحصاء ءابنُدنينير(ت 627 ه) فيجميعمراتبالحروف إحصاء ابنُعدلان (ت 666 ه1 » يمكن القول أن إحصاء دوران الحروف في النصوص و مراتبها حساب مهم في خوارزميا التعرف الآلي للكتابة مما،يساعد الحاسوب على إدراك درجة ائتلاف و تنافر الحروف مع بعضها البعض،احتمال نسبة الفراغات الموجودة على السطر ، داخل الكلمات المنسوجة .

-1 **تعريف خط النسخ**: «هو خط مرن يحتوي على استدارات كثيرة وتقل فيه الزوايا الحادة كالتي نراها في الخط الكوفي وهو الأسلوب الأكثر انتشارا واستعمالا في الكتب والمصاحف وطوع هذا الأسلوب لمكائن الطباعة وهو الأكثر سهولة لتعلم الكتابة للمبتدئين»[2].

1د.يحيىميرعلم إسهاماتعلماءالتعميةفياللسانياتالعربية الكويت مكتبةديوانالعرب مجلة فكرية ثقافية اجتماعية ص 6 ص 16

2 المسعود حسن ، الخط العربي، دار نشر فلاماريون، باريس1981، ص58-59.

2-القواعد الهندسية لرسم الحروف عند ابن مقلة «كان لابن مقلة"[1] إلمام واسع بالهندسة، مما ساعده على تطوير الخط، وقد سار الإعجاب بجمال خطه في كتب التاريخ والأدب، فقد ظل العرب يستعملون الخط الكوفي في كتابة المصاحف حتى سن لهم "ابن مقلة" الخط النسخي الفني، فاستحسنوه لجماله وسهولة كتابته ووضوحه، فاعتمدوه في كتابة المصاحف مكتفين بكتابة أسماء السور بالخط الكوفي، وقد أخذ عن "ابن مقلة" "أبو الحسن علي بن الهلال المعروف ابن البواب(ت 2 جمادى الأولى 413هـ/3 أغسطس1022 م) فأكمل قواعد الخط وتممها واخترع غالب الأقلام التي أسسها "ابن مقلة"،فوفقا لفن الرسوم الهندسية والقوانين التي وضعت له، فأوجدوا طريقة للكتابة، قررت للخط معايير يضبط بها نسبة فاصلة إن زاد عنها قبح وإن قصر دونها سُمِّجَ،وسمي الخط الذي لا يلتزم النسب الفاصلة أي هو الخط الذي تؤدي به الأغراض العاجلة اليومية فلم يدرج في إطار الخطوط الفنية ونسب "ابن مقلة" جميع الحروف إلى الألف التي اتخذها مقياسا أساسيا. ثم ترسم دائرة تحيطه وبعد ذلك يضع باقي الحروف في علاقة نسبية مع الألف والدائرة»[2].

- 3 -**النقطة المعيارية لرسم الخط العربي** : ينطلق "ابن مقلة" «من نقطة صغيرة لرسم الألف داخل الدائرة ،فكانت الألف المعيارية خطا مستقيما متكونا من مجموعة من النقط المعينة الموضوعة قمة فوق قمة وهو عدد يختلف من حسب الأسلوب من خمسة إلى سبعة إذ أن ارتفاع الدائرة كان مساويا للألف . وكل من الألف والدائرة كانا مستخدمان كشكل هندسي مرجعي، ألفها هو القطر ووفقا لهذا القطر سيجري بناء جميع الحروف

---

1 ابن مقلة، وهو أبو علي محمد بن علي بن الحسين بن مقلة الشيرازي (ولد عام 272 هـ \ 886 م وتوفي بها 939 م \ 328هـ[1]) خطاط، وكان من أشهر خطاطي العصر العباسي وأول من وضع أسس مكتوبة للخط العربي ينظر م س

2 المسعود حسن ، الخط العربي م س ص82.

عليها فالراء مثلا تشغل حيزا يعادل ربع الدائرة والباء تكون بطول القطر الأفقي للدائرة، ويشرح "ابن مقلة" أن ربع الدائرة هو ست نقط ولاتمام الدائرة وضع خمسة وعشرون نقط وسبع نقط، وهكذا هي الطريقة البسيطة في وضع قواعد الخط ،والتي تعطي للخطاط حرية الابتكار والإبداع لأشكال الحروف، إذ سيكون متقيدا بنسبة السطوح فقط أي حجم شكل الراء مثلا سيكون دائما ومهما تكرر نسبة ربع محيط الدائرة ولكن كل حرف إنما هو شكل معياري فيه عشرات الحركات الداخلية وتبقى كل هذه الفوارق الدقيقة للخطاط في ابتكارها ،وأعطى لبعض الحركات داخل الحروف أسماء ساعده على وصف الحروف مثل :منتصب،منكب،مقوس...وغيرها من الأوصاف،وتكلم عن العلاقة بين الحروف ويوضح أن بعض الحروف لو يضاف إليها حرف آخر يمكن أن تولد حرفا ثالثا وذلك يكون أساس تكوين الدائرة في الأحرف ح، ف، ي، ن، ع، ونصف الدائرة يتجلى في تكوين: س، ص، وربع الدائر في: ر،و، والمثلث في:د، ل، والمربع: في م، ويقاس على جميع الأحرف الأخرى حسب الشكل الهندسي الذي يلائم مجموعة أحرف نصف الدائرة أو ربع الدائرة أو مربع الدائرة أو مثلث الدائرة .....»[1].كما هو مشار إليه في المخطوطة » [2]:

1حسن المسعود، الخط العربي م س، ص38.

2ينظر موقع www.al3ez.net/vb/printthread.php?t=27438

الشكل الثامن: مخطوطة ابن مقلة رقم 1

الشكل التاسع : مخطوطة ابن مقلة رقم 2

إن تطبيق المقياس في الخط العربي يجعل منه عملا تطبيقيا يتطلب تفوقا ومهارة ويفسح مجالا إلى إبداع جديد يعطي إيحاءات لأشكال هندسية كالدائرة والمربع، والمستطيل والتي تمثل الهيكل الذي تتعلق به إيحاءات التعادل، والتناظر والقوة والتماسك فتكون طاقة حركية تبدو هذه التكوينات الخطية، كأنها متحركة حيث تذهب خطوطها باتجاهات متعاكسة وتنفجر مجموعة الخطوط المستقيمة والمنحنية بكل اتجاهات منطلقة من نواة متشابكة من القرافيمات وهناك تكوينات أخرى تأخذ حركيتها من طريقة واتجاه قراءة الحرف بحيث تذهب عين الإنسان وتأتي وتصعد وتهبط وتدور محاولا الوصول إلى الحركية الكامنة داخل الحرف وداخل التكوين العام لصيغته.

كما أن هذا التمثيل الهندسي قائم على النقطة والخط والمستوى أي السطح :«فتمثل النقطة بعدا أساسيا تستخدم بمثابة مقياس لدقة كتابة الحروف وتشكل من جهة أخرى مقياسا للخطوط في علم الهندسة . فالنقطة هي بداية ونهاية الخط المستقيم، وهي الشكل الذي لا جزء له والخط هو مجموعة من النقط المتقاربة في اتجاهات مختلفة يقع على سطح أو فضاء ما يسمى بالمستوى الذي تتراسم فيه الخطوط وتأخذ طبائع وصيغ مختلفة وبذلك تكون النقطة أصل الخط والخط أصل السطح»[1]

مفهوم النقطة :

النقطة هي الأساس الذي تبنى عليه جميع الحروف ومن ثمّ لقياسها فالنقطة تتكون من وضع رأس ريشة على الورق وبتحريك الريشة إلى الأسفل مع الضغط لفتحها إلى أقصى حد حيق ترفع مباشرة وبسرعة ، وبهذا يمكن صنع مربع أو معين، وهذه النقطة الوحدة الأولى للقياس عند ابن مقلة ثم اتجه إلى حرف الألف فكانت تبدأ النقطة يمكن رسمها على الورقة بالضغط ثقلا على القلم و أن يتعين طول أوجهها مع عرض الريشة المستعملة، حيث إن القلم يعمل نقاطا منفصلة واحدة في قمة الأخرى حتى يصل إلى الطول المطلوب

1 البهنسي عفيف فن الخط العربي دار الفكر المعاصر بيروت لبنان ص22

لحرف الألف ، والذي يتغير باختلاف الأقلام إذ أن هذه الحلقة هي مهمة في قانون النسب الفاضلة"[1] بين الحروف فالنسبة التي قدرها بن مقلة للألف بالنسبة للنقطة فإنه قد جعلها قاعدة الحروف المفردة، وباقي الحروف متفرعة عنها و منسوبة إليها، لهذا قاس جميع الحروف ومن القياسات استنبط نسبا لكل حرف بالنسبة للألف،وفي حالة الحروف المقوسة مثل الراء والنون والسين فقد جعل قطر كل حرف ألفا وهكذا بقية الحروف.

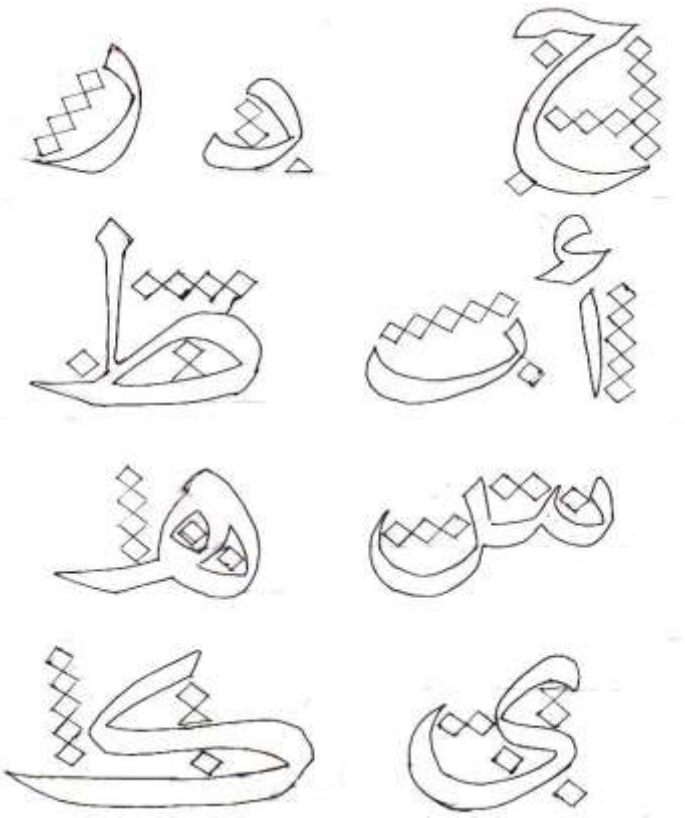
ولهذا فقد أخذ في توصيف الحروف بشكل يقرب من التجريد الذي يحدد الإطار العام للحرف.

كما يمكن تمثيل القواعد الأساسية لرسم الحروف والمتمثلة في سلم النقاط (المقاسات التي وضعها ابن مقلة) الخاصة برسم كل حرف في مختلف أحجامه الممكنة بحسب طبيعة الورق و القلم المدون به كالآتي:

الشكل العاشر : مقاييس حجم الحروف العربية التي وضعها ابن مقلة

و لنأخذ على سبيل المثال مقياس حجم الحروف التالية

1 ينظر محمد طاهر بن عبد القادر الكردي المكي الخطافا، تاريخ الخط العربي وآدابه مرجع سابق ص268



يمكن حساب المجالات التي «تكون درجة هبوط قوس الحاء مثلا عن السطر ب 5 نقاط. كما هو في قواعد ابن مقلة و تكون درجة انحداره (القوس) ب 3 نقاط لحرف الجيم ح حسب المجال الآتي:

م(ح) = [5، 3] في الحالة الثابتة»[1] أما في الحالات المتغيرة نجد:

الحد المتوسط »[2]: يعتبر نقطة معيار الحد الأقصى والحد الأدنى لأنه يستخدم لحساب النسب المتباعدة عن التوزيع العتدالي في رسم الحرف، فيقسم المجالات إلى حدين حد أقل من المتوسط وحد أكبر منه كالآتي: تكون قيمة الوسيط في درجة هبوط قوس الحاء عن السطر ثلاث نقاط لأنه العدد الوسيط في النقاط إذا رتبت كالآتي:

1، 2، 3 ، 4، 5

↓

1 ينظر ناجي زين الدين بدائع الخط بغداد دار القلم ط2 1981 ص532

2 ينظر إبراهيم علي إبراهيم ،مبادئ علم الإحصاء ،الإسكندرية، بيروت ،كلية التجارة2002 ،ص 53

الوسيط هو 3

وتكون قيمة الوسيط في درجة انحدار القوس عن السطر ب: 2.5 نقاط لأنه العدد الوسيط في النقاط كالآتي:

1، 2، 3 $\Leftarrow$ $2.5 = \frac{3+2}{2}$

ومنه نحصل على المجالات الآتية:

الحالات المتغيرة نجد:

1 - م (ح) =]3 ، 2.5] ونحصل على جدول التغيرات التالي:

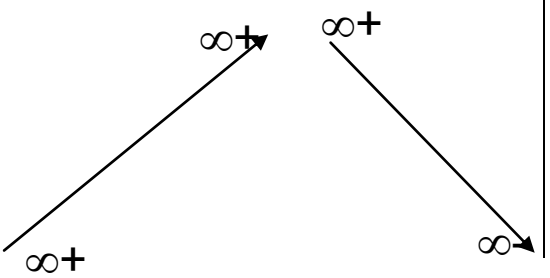
	$-\infty$		$+\infty$
م (ح)	−		+
م (ح)	$+\infty$ ↘		$-\infty$

من جدول التغيرات نستخلص أن المجال متناقص تماما في رسم الحرف يستلزم أن الحاء أصغر من درجة هبوطها وانحدارها عن السطر.

2 - م (ح) =]3 ، 2.5[

	$-\infty$		$+\infty$

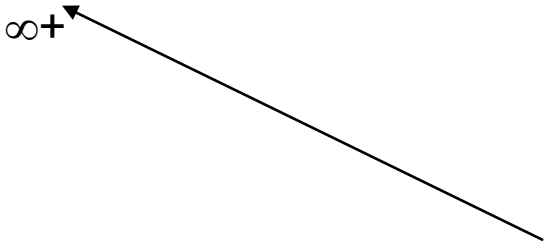
م (ح)	−	0	+
م (ح)	∞+		∞+
	∞−		∞+



م (ح) مجال متناقص في المجال [5] أي في درجة هبوط قوس الحاء عن السطر ومتزايد في المجال [3] أي في درجة انحدار قوس الحاء عن السطر.

3- م (ح) = [3 ، 2.5]

	∞−		∞+
م (ح)	0	+	
م (ح)	∞+		
	∞-		



م (ح) مجال متزايد تماما في المجال [5 ، 3]

4- م (ح) = [3 ، 2.5]

	∞−		∞+

م (ح)	−	0	+
م (ح)	∞+		∞+
	∞-		∞-

م (ح): مجال متزايد في المجال [5] ومتناقص في المجال [3] هذه المجالات تمثل مختلف الأحجام الخطية التي يمكن أن تتأثر بالسلوكات الفردية المكونة في العلاقات النظامية للمثيرات والاستجابات الداخلية والخارجية لرسم الخط اليدوي العربي.

الكاف: تكون درجة ارتفاع الكاف عن السطر ب 5 نقاط ودرجة الزاوية الحادة بين الخط المائل الأفقي الثاني ب 5 نقاط ودرجة ارتفاع الخط الثاني عن الخط الأفقي الذي على السطر بنقطة واحدة كالشكل الآتي: ك وتكون درجة وسيط هذه النقاط كالآتي:

درجة الارتفاع: 5 نقاط يعادل: 1، 2، 3، 4، 5 ⟸ 3 نقاط.

درجة الزاوية الحادة: نقطتين مايعادل 1، 2 ⟸

1 + 2 = 1.5

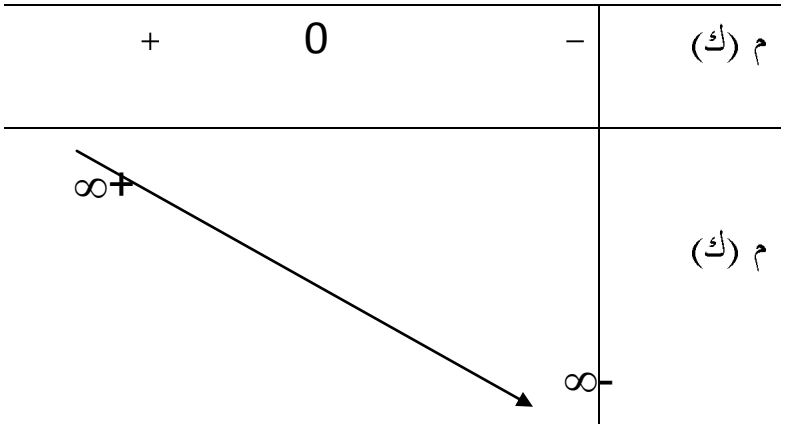
درجة تباعد الخطين الأفقيين: نقطة واحدة مايعادل:

½ = 0.5

يكون مجال رسم حجم الكاف كالآتي: [5 ، 2 ، 1] في الحالة التالية أما الحالات المتغيرة تكون:

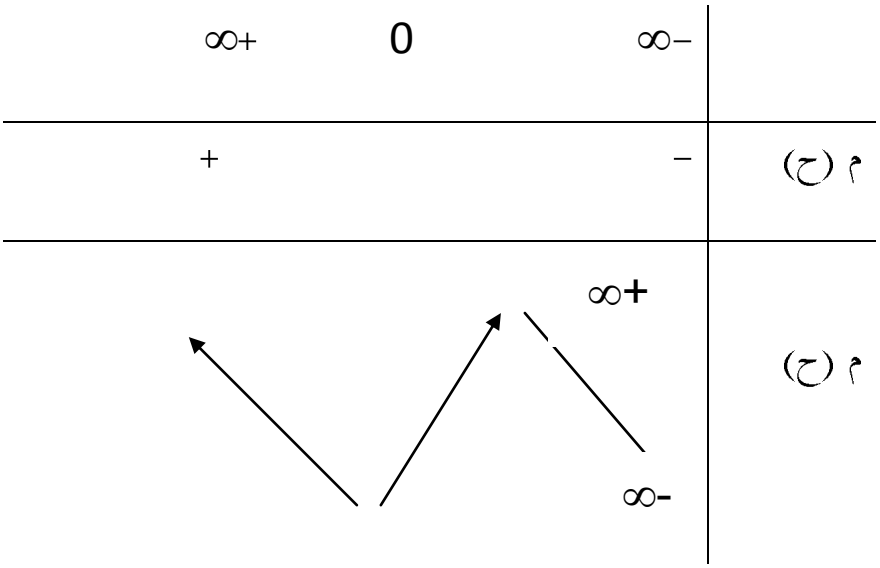
م (ك) =]3 ، 1.5 ، 0.5] ونحصل على جدول التغيرات الآتي:

	∞−	∞ +



المجال متناقص تماما في رسم حجم الحرف إذا وفقط إذاكانت درجة ارتفاع الكاف عن السطر أصغر أو تساوي 3 نقاط ودرجة الزاوية الحادة بين الخط المائل الأفقي الثاني أصغر أو تساوي 1.5 نقاط ودرجة ارتفاع الخط الثاني عن الخط الأفقي الذي على السطر أصغر أو تساوي 0.5

م (ك) =]3 ، 1.5 ، 0.5[



المجال متناقص في رسم حجم الحرف إذا وفقط إذاكانت درجة ارتفاع الكاف عن السطر أصغر أو تساوي 3 نقاط ودرجة الزاوية الحادة بين الخط المائل الأفقي الثاني أكبرأو

تساوي 1.5 نقاط ومجال متزايد إدا وفقط إذا كانت درجة ارتفاع الخط الثاني عن الخط الأفقي الذي على السطر أكبر أو تساوي 0.5

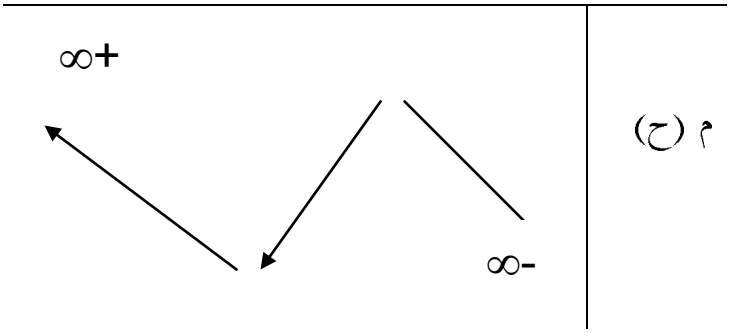
م (ك) = [3 ، 1.5 ، 0.5[

	$-\infty$		$+\infty$
م (ح)	−	0	+
م (ح)	$+\infty$		$-\infty$

المجال متزايد تماما في رسم حجم الحرف إذا وفقط إذاكانت درجة ارتفاع الكاف عن السطر أكبر أو تساوي 3 نقاط ودرجة الزاوية الحادة بين الخط المائل الأفقي الثاني أكبر أو تساوي 1.5 نقاط ودرجة ارتفاع الخط الثاني عن الخط الأفقي الذي على السطر أكبر أو تساوي 0.5

م (ك) = [3 ،1.5 _،0.5]

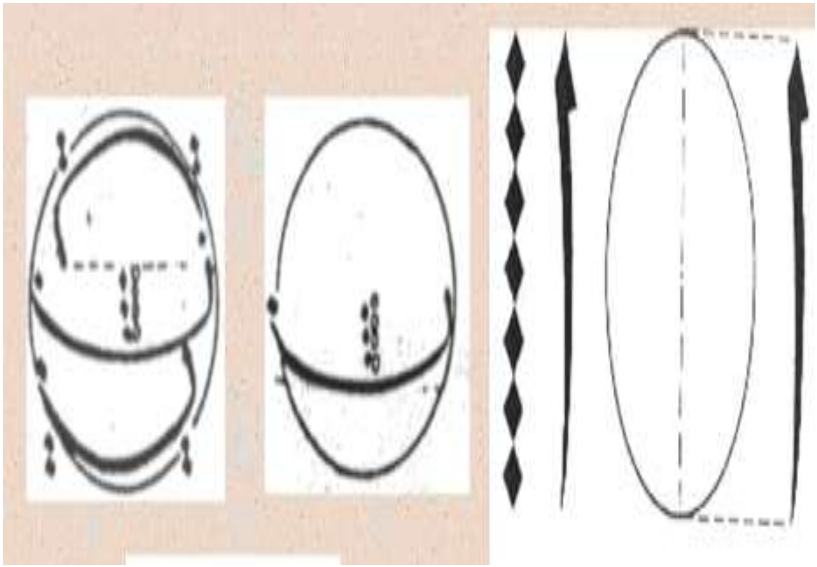
	$-\infty$	0	0	$+\infty$
م (ح)	−		−	



المجال متزايد في رسم حجم الحرف إذا وفقط إذاكانت درجة ارتفاع الكاف عن السطر أكبر أو تساوي 3 نقاط ودرجة الزاوية الحادة بين الخط المائل الأفقي الثاني أكبر أو تساوي 1.5 نقاط ودرجة ارتفاع الخط الثاني عن الخط الأفقي الذي على السطر أصغر أو تساوي 0.5

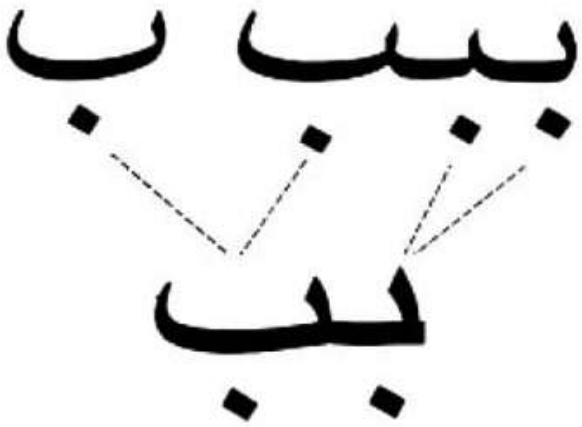
التمثيل الرياضي للعينة الخطية

يأخذ شكل الباء والتاء والثاء في خط النسخ شكلا هندسيا منتظما لا يختلف عن بعضه البعض إلا من حيث طرق توزيع رسم النقط من فوقها وتحتها وطريقة انغلاق التاء المربوطة على نفسها في آخر الكلمة و هذا ما يتوضح في المقاييس المعتمدة عند ابن مقلة في رسم خط النسخ بحيث نجد أن رسم حرف الباء هي اشتقاق مولّد من الدائرة القياسية المرسومة لحرف الألف التي يتولد منها رسم جميع الحروف و منه نجد ما يلي :



الشكل الحادي عشر: دائرة قياس توازنات الحروف لابن مقلة "[1]

يرسم الباء المنفردة على صورتين.



الشكل الاثنا عشر :تموضع رسم حرف الباء

✓ الصورة الأولى: يشبه أجزاء رسم الحرف بخط النسخ ولكن يكون حجم الحرف أصغر ويتكون من ثلاثة أجراء.

1. خط مقوس ينزل باتجاه اليمين ومرتفع عن السطر بمقدار نقطة:
2. خط أفقي تستقر نهايته على السطر ب.
3. قوس يتجه إلى أعلى ونهايته أقل ارتفاعاً من بدايته ويرسم النقطة تحت منتصف الحرف.

✓ الصورة الثانية: تتكون من ثلاثة أجزاء.

1. سن رفيعة تبدأ من أسفل إلى أعلى يمثل لليمين.
2. خط أفقي من اليمين لليسار ومع تقوس بسيط ويستقر نهايته على السطر.
3. قوس يتجه إلى أعلى ونهاية الحرف أكثر ارتفاعاً من بداية.

يرسم حرف التاء والثاء كحرف الباء فلا نجد إلا بعض الاختلافات الطفيفة المتمثلة في زيادة نقاط. فوق الحرف وانجارات بسيطة على السطر بحس التجاور مع أشكال الحروف

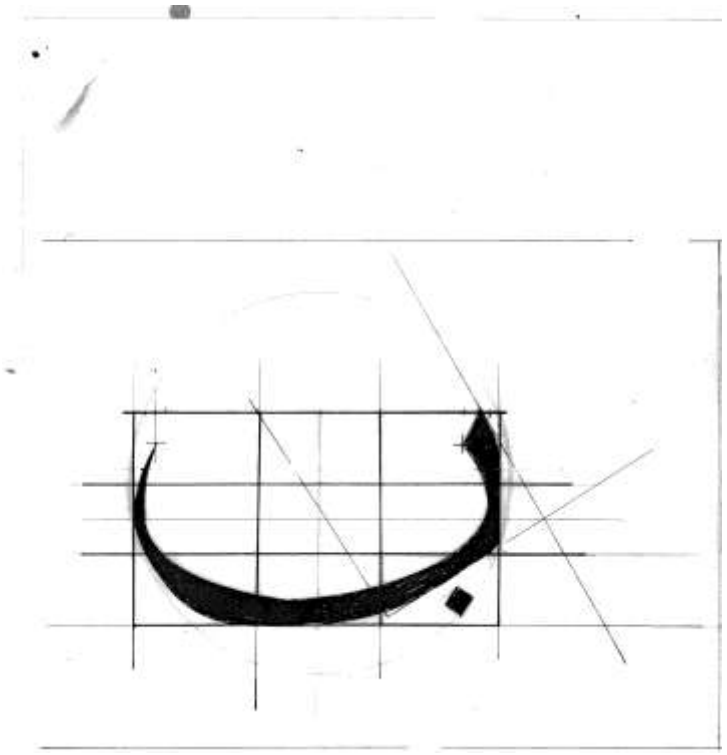
1ينظر الموقع الالكتروني :hibastudio.com/links/Articles/FA_57.html

الآخرى فانطلاقا من قواعد ابن مقلة يمكن أن نستخلص أن رسم الحرف العربي ينطلق من شكل النقطة التي هي سطح مربع يتكون نتيجة جرة قصيرة للق لم على الورقة، طوله مساو لعرض منقار الق لم [1] » فتشكل مربع صغيرمنحرف قليلاً، ثمّ يتم تتابع نقطا صغيرة أحرى مختلفة في طريقة الترتيب ب اختلاف وتعدد أشكال الخط في فضاء الورقة للنقط المرسومة والمرئية بشكل متماسك و التي ليست سوى نقاط استدلال في الأصل، دون أن ننسى إعطاء قيمة للفراغ. الذي يعبر عن تركيب الحروف المنفصلة وتركيب الكلمات المؤلفة في الخط و بذلك تقوم هندسة الخط على النقطة، باعتبارها مركز الإحداثيات فيه، فتشكل زوايا هندسية مختلفة في قوالب متميّزة، الآمر الذي نراه جليا بعد تحليلنا لنظرية ابن مفلة حول مقاسات الحروف وطريقة استخراجه لقواعد رسم الحروف في خط النسخ و التي نراها جديرة بالاهتمام و الدراسة ،في مجال التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي باعتبارها اللبنة الاولى في وضع فاعدة معطيات معجم التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي.

و ذلك من خلال المراحل التالية :

1إن المادة الرئيسة للخط فهي الحبر الأسود العربي التقليدي المصنوع من السخام والصمغ العربي والعفص، وقد درج الخطاطون طوال قرون على النظر الى الحبر الأسود، "وكانوا يستخدمون الحبر الأحمر أحيانا للإشارات المرافقة للخط كالنقط والحركات، وقد يقوم الخطاط في التنويع في درجة تركيز الحبر في بعض المواضع لإبراز أثر حركة القصبة على الصفحة"، وبذلك كان الحبر مادة (محايدة) يستخدمها الخطاط ليرسم أثر الخط الذي سلكته القصبة في سيرها على الورقة، بينما بدأ مركز الاهتمام يميل من القصبة باعتبارها مركز الثقل في الفعل، إلى الاهتمام بالمادة كعنصر أول في إنجاز اللوحة، فمال الخطاطون المجددون إلى استخدام أحبار متنوعة وتقنيات إضافية خارج النص الرئيسي (الخلفية و الزخارف و الخطوط المصاحبة) حتى يمكن القول أننا ندخل عصر (خطاطي المادة)، حيث تنغمس كل أجزاء اللوحة في الفعل، على عكس البنية التقليدية حيث النص والحاشية الزخرفية، ولا علاقة لنا الآن بظهور النص ضمن لوحة رسم حيث يبقى جزءاً مضافاً لها وليس جزءاً منها. ينظر الحروف نماذج طوبولوجية الموقع : hibastudio.com/links/Articles/FA_57.html

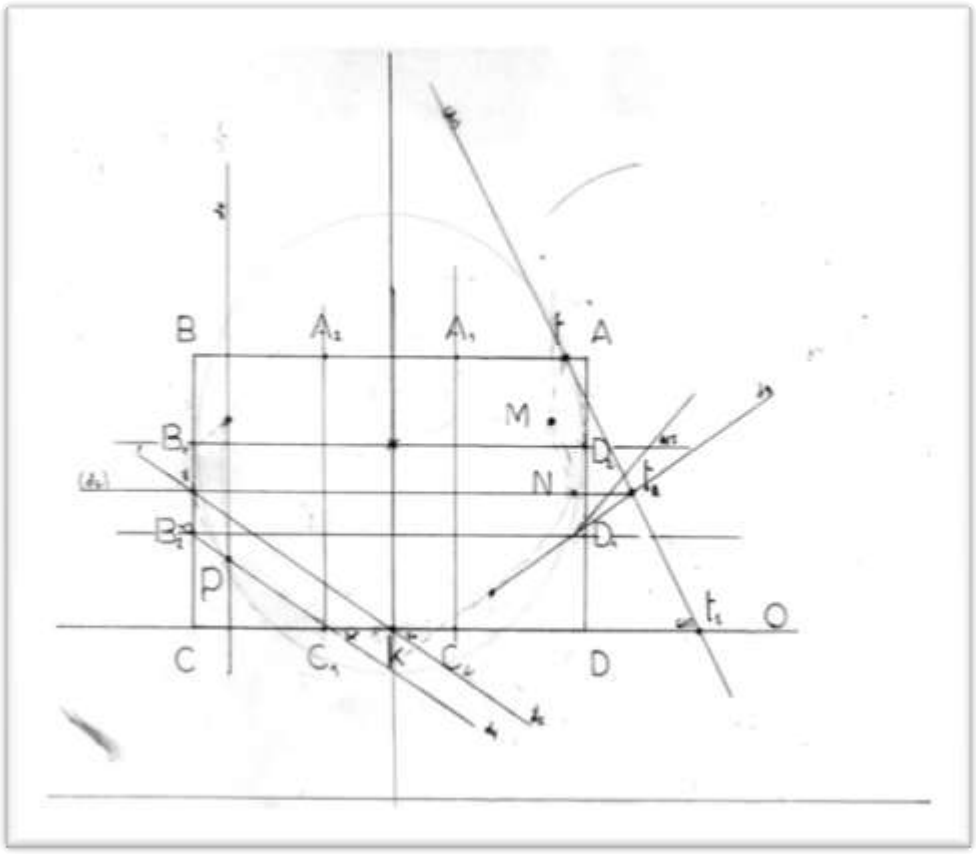
فعلى الحاسوب فهم قاعدة الحرف المرسوم عليها (الورقة) المتمثلة في مصفوفة ذات أبعاد معينة كالشكل التالي :



الشكل الثالث عشر: مربع مساحة رسم الحرف بأبعاد مختلفة

تحديد الخط الأفقي الذي يمثل سطر الورقة بمقياس القاعدي هو $30°$ ما يعادل $\frac{1}{3}$ (انطلاقا من القواعد الهندسية لابن مقلة)

رسم مصفوفة مستطيل مستقيم كالآتي :



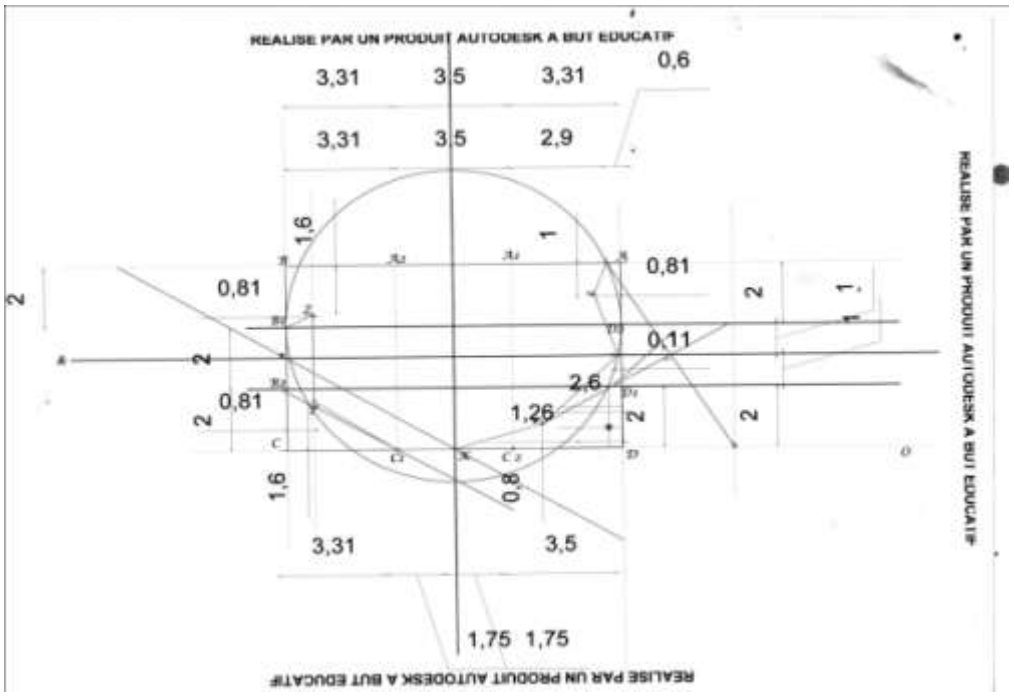
الشكل الرابع عشر :تحديد معالم نقاط رسم الحرف على مربع الورقة

(أ،ب،ج،د) مجزّأة على $\frac{1}{3}$ من حيث الطول و العرض (D2،) B1 D1 B2 و(A2، C1) (A1 ،C2))

على شكل مصفوفة ، تساعد كل خانة من المربّع المجزّأ في تحديد توجهات رسم الحرف ، بحيث ينطلق ابن مقلة من نقطة معيارية أساسية في القاعدة الهندسية لرسم الخط تعتبر نقطة الانطلاق الأساسية لبداية رسم الحرف(تسمى في الشكلT) .

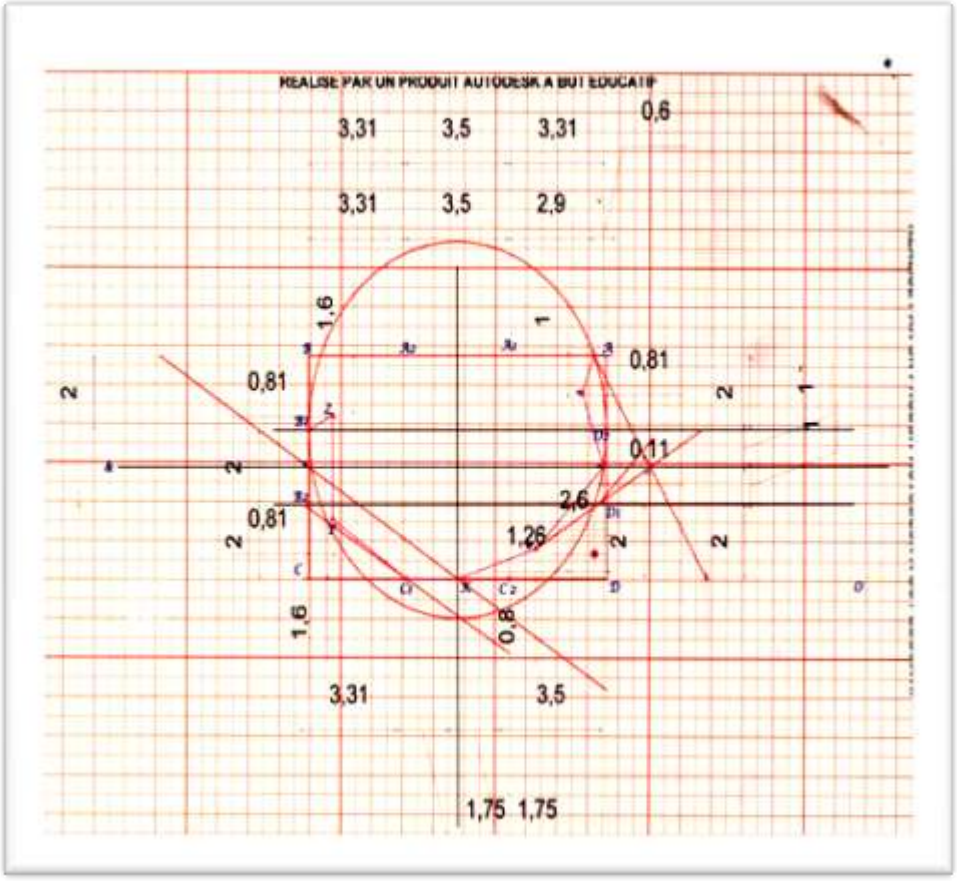
تكون هذه النقطة المعيار الأساسي أيضا للدائرة المركزية التي تتحدد بالنسبة للنصف الطولي للمستقيم و ثلثه من العرض وينطلق رسمها من النقطة T،ومن أجل تحديد شكل انحدار الحرف على الدائرة نرسم مماس يمر على النقطة Tإلى القاعد الأفقية O بالنسبة 60° وتسمى T2 ،ثمّ يتمّ تحديد الشق العرضي للمستقيم،بتحديد نقطة تقاطع مع المماس

T2الذي يساعد في تحديد مركز ضغط الحرف و نقاط تمركزه فوق المصفوفة التي تشكل خلفية الشكل (أي الحرف). كما هو موضح في الرسم التالي :



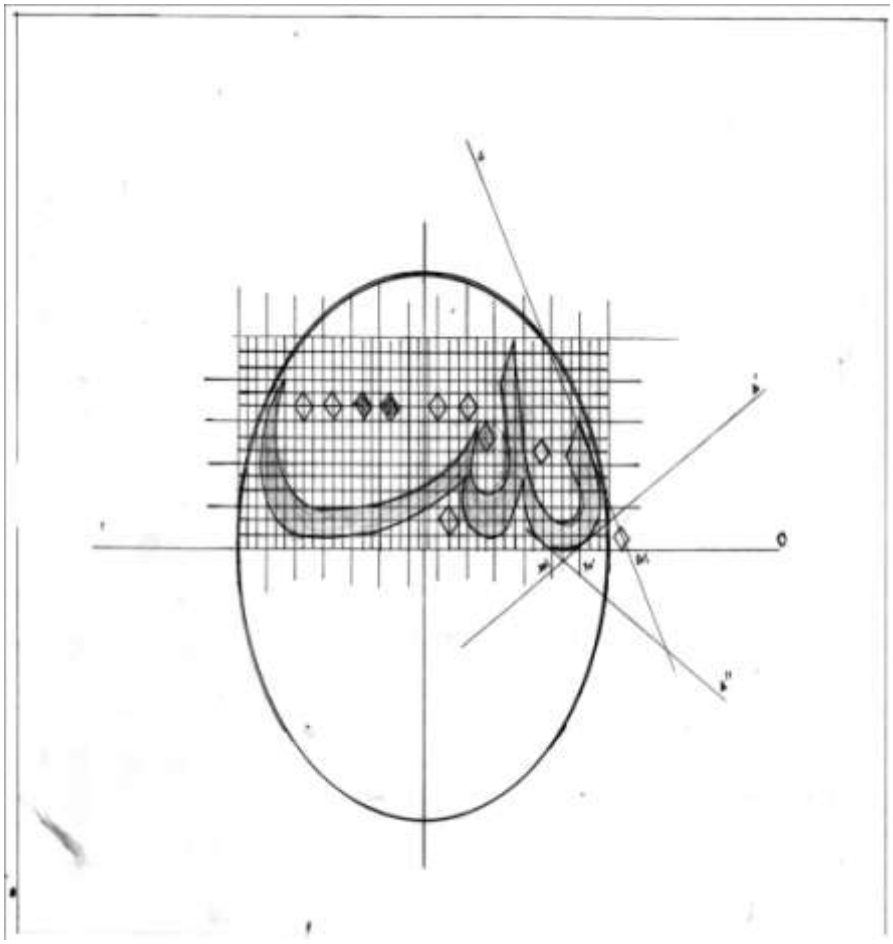
الشكل الخامس عشر :الأبعاد القياسية لرسم حرف الباء

والتي تصبح عتبة مقياس مختلف الانحدارات لرسم الحرف في الشق الأيمن من الدائرة القياسية بحيث يصبح عتبة قياس انحدار الحرف D3 بدرجة 30° بالنسبة للقاعدة O كما تعدّ D2 نقطة المماس لانحدار الصورة على المستقيم أمّا النقطة N فتمثّل النصف الثلاثي من المستقيم و تمثل نقطة ضغط الحرف و التي هي أحد زواياه المتواصل بالاحتكاك مع المماس D2 و الذي يترسى عليه حرف الباء في النقطة K متّجها بالتصاعد إلى الشق الثلاثي الأيسر من المستقيم المرسوم على الدائرة بنسبة 30° مثل ما هو موضح على الورق الميليمتري في الشكل التالي:

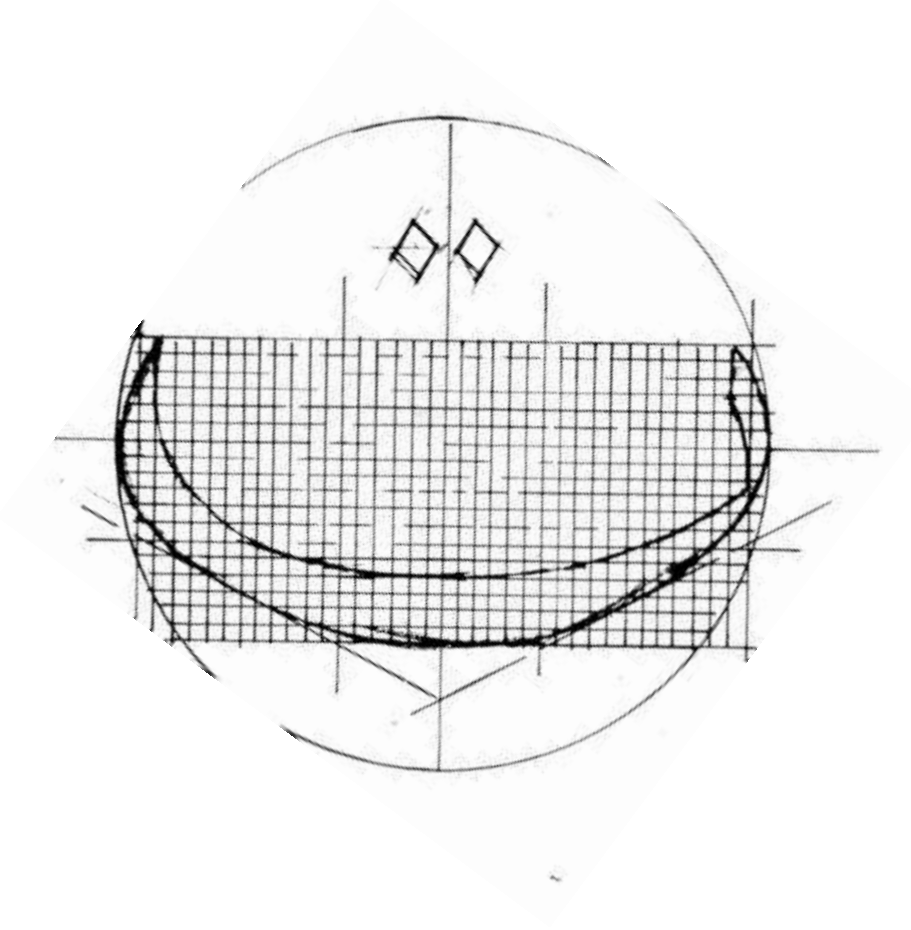


الشكل السادس عشر : الآبعاد القياسية لرسم حرف الباء على الورقة المليمترية

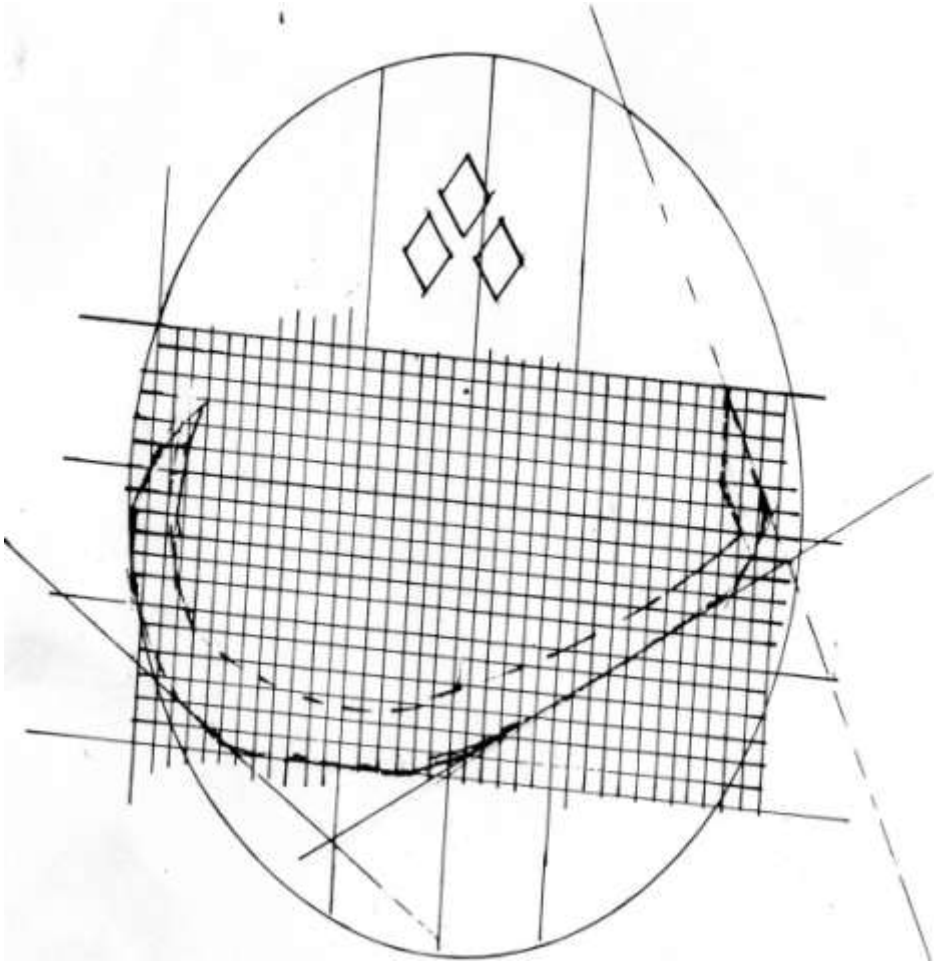
وتمر الحروف المتشابهة لحرف الباء بنفس الكيفية في استخراج قواعد رسمها من قبل الحاسوب كالتالي :



الشكل السابع عشر : هندسة رسم حرف الباء و التاء في الكلمة



الشكل الثامن عشر: مصفوفة خرف التاء



الشكل التاسع عشر :مصفوفة حرف الثاء

فعبقرية ابن مقلة تجلت في كونه لم يكن خطاط زمانه فحسب و إنّما أمدّ أجيالا بدراسة نمذجية رياضيتية بحتة للخط مما يتوجب علينا استغلالها و استنطاق قواعدها عن طريق التمثيل الرياضي لمقاسات الحروف الدقيقة و اعتمادها في التعرف الآلي على الخط العربي لجميع الحروف العربية

انطلاقا من التحليل الهندسي لقواعد رسم الحرف العربي عند ابن مقلة – كما هو مضّح في الأشكال السابقة – جرى تثبيت أنّ النقطة تعتبر أساس لبناء الحرف، في خلق توازنه البصري. فالنقطة إذن هي وحدة تقاس فيها تناسبات الجمالي الذي يع بتو، بدءاً لرسم

الحرف ، ويتّضح ذلك جليا بالتمثيل الحاسوبي الإلكتروني في معالجة حرف الباء والتاء والثاء إذ تتكون هذه العينات من أصغر وحدة ضوئية تمثل أصغر صبغة قلم على الورقة على الشكل التالي :

شكل النقطة – المعين لدى الخطاطين

و الذي يتخذ بالأحرى شكلا دائراً سهلاً لدى الكتابة اليدوية، بل أنّ منظر هذا المربع سيتخذ هيئة دائرة عند رؤيته من بعيد، و حتى على المستوى الحاسوبي تتمثل في هيئة مصفوفة ذات قيم رقمية وهذه الملاحظة ليست شكلية وتكتسي أهمية بصرية لا ينبغي أن تغيب عن البال . سيتابع اختلاف وتعدد أشكال الخط في النهاية طريقة الترتيبفي فضاء الورقة للنقاط المرسومة والمرئية ،التي ليست سوى نقاط استدلال ، للخطاط نفسه، أوانتظام نقاط حسية مجتمعة متناسبة مع تفاصيل أجزاء الحروف وذلك أنه إذا انتظمت النقطة الحسية ، ظهرالخط لحاسة البصركعنصر فني متماسك على فضاء الورقة الذي هو السطح و ذلك من خلال :

1. إعطاء قيمة الفراغ
2. شدّة امتلاء السطح
3. مقاسات النسب الفضلى (مقاسات الخط وزواياه ولون الشكل و الخلفية)

فالنقطة تكوِّن الخط المستقيم في التعريف الرياضي فهي تعتبر :" المقدار ذو البعد الواحد وهو الطول فقط، ولا يمكن رؤيته إلاّ مع السطحلأنه نهايته، فأما على الانفراد فإنه يدرك بالوهم فقط، ونهاية الخط نقطتان[1] » . تأخذ كلمة (الوهم) معنى استثنائياً لأنها ترد بمعنى

1ينظر شاكر لعيبيالنقطةفي الفن الإسلامي بصفتها تعبيراً عن الكينونة الطفيفةملاحظات ومقاربات عن النقطة فن الفن الإسلامي والنقطة لدى كاندينسكيهذه المادة نشرت في مجلة أبواب اللندنية سنة2000

أنها تُدرك بالمخيلة، فهي شيئ غير مادي و يبدو أن هذه هي العتبة المستعصية التي وقفت في وجه البرامج الآلية للتعرف الآلي على الخط اليدوي العربي بالرغم مما توصلت إليه الأبحاث في مجال حوسبة الحرف العربي مطلقا ، خصوصا و أن الخط الهندسي« هو كينونة غير مرئية ، وأ نه أثر نقطة في حركة، فهو نتيجة لها . ولد من الحركة مهدماً السكونية الممتازة للنقطة[1] »و عليه نرى من الضروري لتحقيق برنامج حاسوبي للتعرف على الخط اليدوي و الطباعي العربي بجميع أشكاله و أنواعه و في مختلف أوضاع حروفه المتصلة و المنفصلة منها يستدعي الاعتماد على نظريات منطقية و فلسفية أولا لفهم أرضية تكوين النقطة وماهية تتابعها مع غيرها من النقاط لتشكيل الحرف بمختلف أبعاده و مقاييسه ،و بغض النظر على تلك القواعد اللغوية التي تضبط نظام حركة الخط و القواعد الرياضية و الهندسية المعتمدة في التحليل يستدعي المجال الاعتماد على نظريات فيزيائية و كيميائية لدراسة تحولات حركة الخط و اشتقاقاته من مجموعة نقاط إلى مجموعة نقاط أخرى ذات أشكال وأبعاد و زوايا جديدة وذلك لكون مجال التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي يستدعي برنامج ذا نظام يحتوي على التخمين التصويري في رسم الحرف يعتمد على الحدس الحاسوبي

معمارية معجم التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي

انطلاقا من المعطيات السابقة حول طبيعة الكتابة العربية ، و إشكالات برامج التعرف الآلي على الخط اليدوي ، يمكن القول أن إنجاح التعرف الآلي على الكتابة و معالجتها آليا – كيف ما كان نوع خطها و حجم القلم المدوّن بها ، أو طبيعة الورق المدونة عليه– بحاجة إلى معجم يتضمن ما يلي :

1ينظر شاكر لعيبيالنقطةفي الفن الإسلامي بصفتها تعبيراً عن الكينونة الطفيفةملاحظات ومقاربات عن النقطة فن الفن الإسلامي والنقطة لدى كاندينسكيمرجع سابق ص3_5

حصر أكبر عدد ممكن من العينات الخطية المطبعية في مختلف الخطوط العربية و اعتمادها مرجعا خطيا في التعرف الآلي على الخط اليدوي و نخزنها ضمن قاعدة معطيات (عبر الماسح الضوئيو من ثمّ جعلها قابلة للمعالجة داخل نافدة الوور د) باعتبار « أن الخط المطبعي ناشئ من قواعد خط النسخ(أي مرجعية الخط العربي) ويتسم بالمقروئية والوضوح و التنضيد [1] »لأمر الذي يسهل عملية التعرف الآلي على الحروف في شكلها اليدوي

تزويد المعجم بأهم " المحللات لغوية " [2] التي تساعد الحاسوب في فهم آليات رسم الحروف طبقا لقواعدها الأساسية و من تمّ تمييز مرجعيتها الخطية ونذكر منها :

المحّلل الصوتي« يقوم بتحويل الكلمات إلى توصيف صوتي وفقاً لـلقواعدالصوتية الخاصة بالرموز المكتوبة ، أي عملية توليد الكلام وتحويل النصوص المكتوبة إلى كلام منطوق به والعكس صحيح وهذا ما نجده في البرامج الآلية المتطورة مثل "القارئ الآلي »[3]فمن المهم الاستمرار في ترقية وتطوير تقنيات المعالجة الآلية للغة العربية بكافة أشكالها؛ مكتوبةً أو مطبوعةً أو مسموعةً أو مقروءةً،ووضعالخطط والبرامج اللاّزمة للتكامل بين البحوث المعلوماتية واللغوية.

المحّلل الآلي الإملائي : «يعدّ ضابط التشكيل من أساسيات نظام الكتابة العربية ومنه يتوجب البحث في طرق تصميم محلل آلي إملائي لرسم الكتابة فهو عبارة عن أداة (غالبًا ما تأتي مع محررات النصوص) تقوم بمقارنة الكلمات المدخلة ،بمجموعة من الكلمات المخزنة مسبقًا في قاموس أو قاعدة بيانات، فيقوم بتصحيح الكلمة إملائيا و يتعرّف عليها

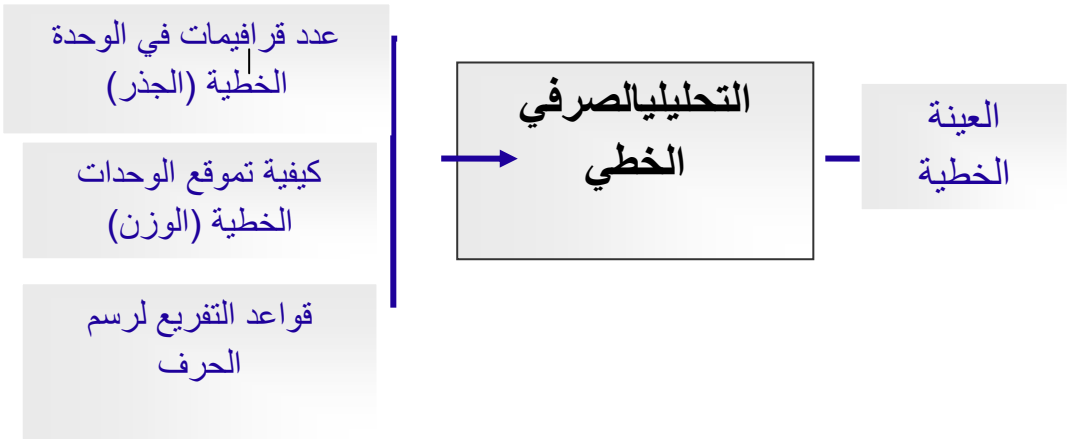
1ينظر الموقع arabictype.wordpress.com/.../arabic-type-characte...

2 ينظر ، عمر مهديوي مدخل إلى المعالجة الآلية للمعجم العربي، صحيفة الحوار المتمدن، ع 1518، 2006/4/12. حوسبة المعجم العربي، الأيام اللسانية الوطنية التاسعة 30/29/28 يونيو 2006 التي نظمتها جمعية اللسانيات بالمغرب بتعاون مع جامعة محمد الخامس أكدال الرباط

3 ينظر www.aawsat.com/details.asp?issueno=8070...

انطلاقا من العمليات الإحصائية المدرّب عليها في ذاكرتهبالاعتماد على قاعد البيانات الخاصة بأشكال الحروف و قواعد رسمه ا ،و بهذا يكون بإمكان المدقق الإملائي أن يقوم بتصحيح الأخطاء[1] »

المحلّل الآلي الصرفي : يساعد المحلل الصرفي في إحصاء عدد كتابة الحرف في الكلمة الواحدة باختلاف مواقعها التوزيعية من حيث الوصل والفصل ، و حساب جذورها التي تتشكل من مختلف الارتباطات الاشتقاقية للكلمة و للحركة والتي تشكل في النهاية شكل الكلمة (الرسم) وفقا للنموذج القاعدي "[2] ثمّ حصر عدد الأشكال المحتملة رسمها لكل حرف ، بحيث يكون على الشكل التالي:



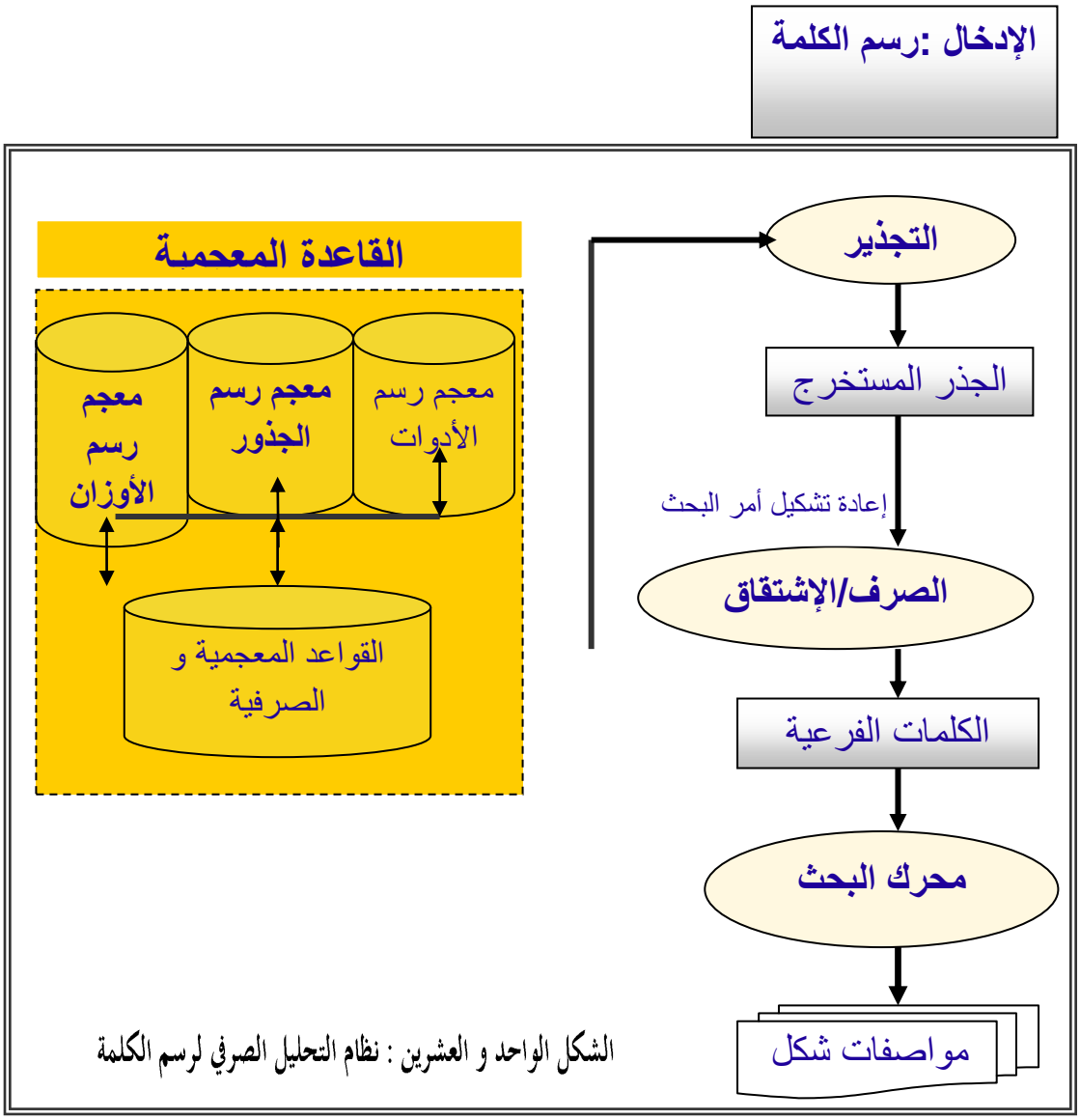
الشكل العشرون : تمثيل برنامج التحليل الصرفي للخط العربي

يحتاج المحلّل الصرفي إلى تتبع خوارزميات تستفيد من القواعد التي تحكم توليد المفردات العربيةُ المتشابهة في رسمها إلا أن هذه العملية تتطلب توفر قوائم عديدة وضخمة .كما تعتمد خوارزميات التحليل الصرفي التبادلي على المحاولة وإعادة المحاوله حيث تستخدم في

1 ينظر الموقع الإلكتروني www.ta-u.com/.../showthread.php

2ينظر منشورات المجلس الأعلى للغة العربية، اللغة العربية في تكنولوجيا المعلوماتية، تطور واعد وتكوير متواصل، الجزائر 2002/12/29/28،ط مارس

هذه الطريقة نافذة متحركة يتم من خلالها توليد كل تباديل الحروف (3 أو 4 حروف في المرة الواحدة (نظام التقاليب)ومقارنتها بقائمة الجذور المتوفرة . وفي حالة التطابق يتم استخلاص شكل رسم الجذر ورسم الوزن الصرفي، أما في حالة عدم التطابق فإنه يستخدم تبديل آخر لرسم الحروف . تحتاج هذه الطريقة لقوائم الجذور والأوزان واللواصق . وتستفيد من تشابه الكلمات المولدة في الشكل لمعرفة تحليلها.



الشكل الواحد و العشرين : نظام التحليل الصرفي لرسم الكلمة

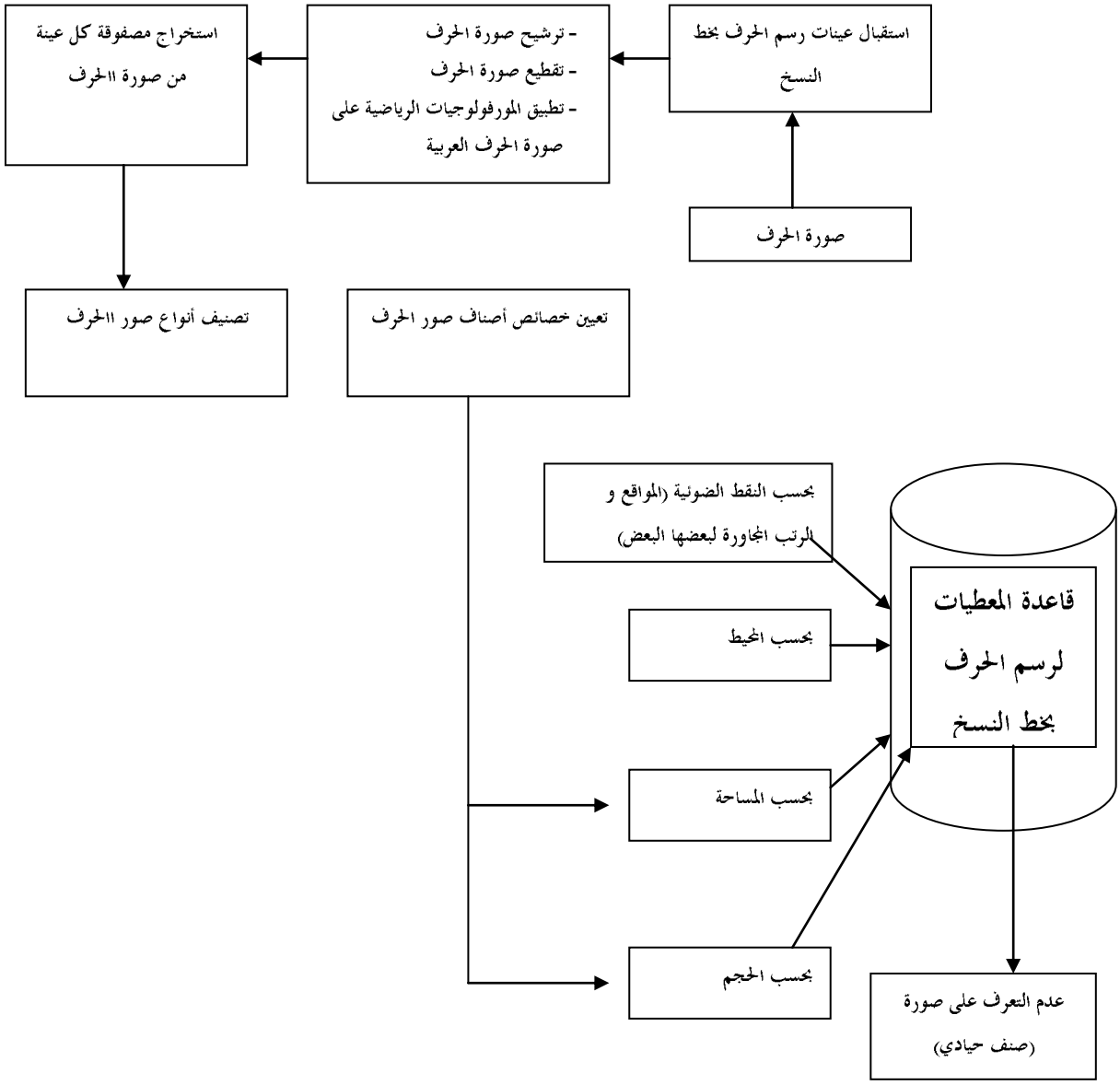
المحلل الآلي النحوي : الذي يساعد البرنامج «في تصحيح توزّع رسم الحركات الإعرابية على الحروف الخطية وفقا لسلامة لغتها ، حيث ينبغي أن يراعي تراكب الجمل العربية الصحيحة نحويا، مع أن الجمل العربية قد تكون طويلة ومتنوعة، وتتصف تراكيبها بالمرونة[1] »

تتكامل هذه المحلّلات اللغوية مع بعضها البعض ،للتعرف على الحرف العربي سواء كان منعزلا ، أو متصل في الكلمة الواحدة و كذاتفسير جميع ضوابطه اللغوية الممكنة. التي تجعله يرسم في موضع معين وبشكل معيّن ، فالفرد لا يستطيع التواصل بالكتابة كتابة صحيحة، إلاّ إذا كان ملما بجميع قواعد اللغة صوتا،وإملاء ، و صرفا ، و نحوا لتسلم دلالة كتابته

أما من الناحية غير اللغوية فيعتمد المعجم التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية على ما يلي :

- قواعد قياس احداثيات أصغر نقطة ينطلق منها رسم الحرف
- قواعد القياس الهندسي لرسم حرف الباء و التاء و الثاء (الارتفاع الطول درجة الزوابا.....)
-قواعد التحويلات الاحتمالية لتوزع النقط فوق الحروف و انعكاستها على التغيرات الإملائية و على مواقع الحروف و أشكالها
- قواعد التحليل الإلكتروني لرسم العينة الخطية الذي يمكننا نلخص العمل الإجرائي للمعالجة الآلية لصورة في المخطط الآتي :

1 ينظرالموقع الإلكتروني :liqa-ilmi.blogspot.com/2010/03/blog-post.html
www.alkhawarizmy.com/AR/technology.html



الشكل الثاني و العشرين :مخطط التعرف الآلي على رسم الحرف بخط النسخ العربي

و منه يمكن القول أن للإنجاح عملية التعرف الآليي على الخط اليدوي العربي يحتاج المعجم أيضا لأنظمة مختلفة ومتكاملة مع بعضها البعض خصوصا في المرحلة الأولى لما قبل المعالجة كالآتي[1]:

1._النظام الكلي

هو النظام الذي يبحثفي عموميات الأشكال على الورقة من غير الدخول في تفاصيلها، بمعنى أنها الخوارزميات التي تبحث فيهذه الحالة عن مكان تمركز الأشكال وتكتلها، وحجمها، وميلها واتجاهاتها، من جميعأطراف الرسالة، فتهتم بالشكل العام للكتابة وليس أجزاء معينة منالكتابة أو الرسم.

2._النظام التقطيعي

هو النظام الذي يبحث في أجزاءمعينة للأشكال المرسومة، بمعنى تحليل تفاصيل الشكل أو الكتابة.

3._النظام التشفيري:« هو النظام الذييبحث عن المدلولات الرمزية للأشكال المرسومة، بمعنى أن ينظر إلى الشكلالمرسوم على أنه رمز، له مدلول معيّن

4.النظام ذو الأبعاد:هو النظام الذي يبحث عن طول أجزاء الأشكال، بحيث يتمتقسيم أي شكل للحرف إلى ثلاثة أجزاء، أفقيا وعموديا، لحساب مضمون كل جزء »[2]

5.النظام المرجعي و الاشتقاقي : هو النظام الذي يبحث عن أصل الشكل المرسوموما يطرأ عليه من تغيير بعد الرسم، من أجزاء تولدت عن هذا الأصل، فلو رسم شخصا ما دائرة، غير أن هذهالدائرة لم تكن كروية الشكل تماما بل هناك جزءا من هذه الدائرة فيها

1ينظر مجلة الدراسات المعجمية الجمعية المغربية للدراسات المعجمية العدد السابع و الثمن محرم صفر 430 يناير 2009 ص 65

2ينظر محمد اليعقوبي وعزالدين لزرق و مصطفى بنونينحو تيبوغرافية ديناميكية لمحاذاة النص العربي جامعة القاضي عياض، كلية العلوم، شعبة المعلوماتية موقع ww.ucam.ac.ma/fssm/rydarab/doc/

خللا ما، كأن تخرج بعض أجزاء الشكل عن قاعدة المربع،فهنا يهتم النظام أن يعرف السبب الذي أدى إلى عدم قدرة الشخص لرسم الشكل المطلوب،فقد يكون السبب يتمثل في[1] :

أ- ظهور خطوط مستقية في الأشكال الدائرية أو الأشكال المنحنية .

ب -ظهور خطوط منحنية في الأشكال المستقيمة، كالمربع والمستطيل مثلا .

ت- ظهور خطوطمتعرجة ومتموجة غير منضبطة سواء في الأشكال المستقيمة أو المنحنية.

ث- ظهورتقاطع حاد في الأشكال المستقيمة.

ج- تداخل الرسومات، الدوائر على سبيلالمثال.

ح- عدم ضبط حجم الكتابة في الشكل الواحد، كأن يكون الخط العلوي للمربعثخينا وبقية الأجزاء نحيفا وهكذا.

هـ- الخروج عن القاعدة الصرفية و القاعدة الإملائية

6_**نظام السرعة** ويعتمد على سرعات مختلفة في الكتابةورسم الأشكال العفوية،وقوة ضغط القلم

.7**نظام الترابط أو الربط**:هو النظام الذي يبحث فيطريقة تركيبة الأشكال والحروف من حيث اتصالها ببعضها البعض، أهي متصلة بخطوطمستقيمة أم منحنية، حيث« أن الحروف اللاتينية يمكن كتابتها دون شبك مع إمكانيةقرائتها بطريقة صحيحة غير أن هذا لا ينطبق على جميع لغات العالم، ومنها اللغةالعربية والتي لا يمكن كتابة الحروف منفصلة في الكلمة الواحدة».[2]

1ينظر محمد اليعقوبي وعزالدين لزرق و مصطفى بنونينحو تيبوغرافية ديناميكية لمحاذاة النص العربي جامعة القاضي عياض، كلية العلوم، شعبة المعلوماتية موقع www.ucam.ac.ma/fssm/rydarab/doc/

2تعتمد برمجيات معالجة النصوص، عند اختيار محاذاة النص اللاتيني، تقطيع الكلمات hyphenation المجاورة للحاشية – الطُّرة اليسرى –حينما يمتلئ السطر الواحد. عند قطع الكلمة توضع علامة وصل في أخر السطر line breaks(-) وبذلك تفصل هذه الكلمة إلي قسمين أحدهما فيالسطر والآخر في السطر التالي. وذلك لتحقيق تراص اكبر

8 .نظام الأسس المتقاربة

هوالنظام الذي يبحث في الأشكال المتكررة في عينة الكتابة الواحدة، ومن ثم يتمقياس درجة الاختلاف فيها سواء في الحجم أو الضغط أو الميل، كأن يرسم أحدهم حرفالقاف مثلا منفتحاا مرة ومغلقا مرة أخرى في نفس الرسالة وبعدها يتم حساب عدد ورودهافي نص الرسالة.

.9نظام التمديدي : هو النظامالذي يبحث في الأشكال الممقطة أو المسحوبة أو المبسوطة،والتي تكون أطول من شكلهاالأصلي بحسب اللغة التي يكتب بها، يقوم المحلل بحساب عددها وقياس طولها مع التأكدمن الأشكال المتصلة بها هل هي منحنية أو مستقيمة .

وفي الأخير ، نقول إنّ موضوع التعرف على الخط العربي يخص مجالاً ـــ نعتقد إلى حد بعيد ـــ أنه يلامس كنزاً عربياً مكتوباً باليد ـــ أتت على جلّه الأيام ، منه ما بقي على حاله دفين المكتبات ، ومنه ما تمزّق أو أهمل .

للكلمات ضمن الحيز المتوفر. وتعترض هذا الأسلوب إشكالية مردها عدم إمكانية وضع علامة الوصل في أي مكان من الكلمة، فيجب تقطيع الكلمة إلى مقاطع صوتية قبل تحديد موضع العلامة. وهذا يختلف من لغة إلى أخرى. ولإعطاء السطر المرونة اللازمة، تلجأ برمجيات المعالجة – حسب جودتها – إلى إدخال فراغات قابلة للتمطيط والتقليص بشكل متناسب بين الكلمات. ينظر تعتمد برمجيات معالجة النصوص، عند اختيار محاذاة النص الاتيين، تقطيع الكلمات hyphenation المجاورة للحاشية – الطُّرة اليسرى –حينما يمتلئ السطر الواحد. عند قطع الكلمة توضع علامة وصل في أخر السطر line breaks(-) وبذلك تفصل هذه الكلمة إلي قسمين أحدهما فيالسطر والآخر في السطر التالي. وذلك لتحقيق تراص اكبر للكلمات ضمن الحيز المتوفر. وتعترض هذا الأسلوب إشكالية مردها عدم إمكانية وضع علامة الوصل في أي مكان من الكلمة، فيجب تقطيع الكلمة إلى مقاطع صوتية قبل تحديد موضع العلامة. وهذا يختلف من لغة إلى أخرى. ولإعطاء السطر المرونة اللازمة، تلجأ برمجيات المعالجة – حسب جودتها – إلى إدخال فراغات قابلة للتمطيط والتقليص بشكل متناسب بين الكلمات.

ولتدارك هذا التراث الثري بكنوز العربية المكتوبة بالخط اليدوي ، علينا أن نفكر في إعداد مشروع بحث يخص المعالجة الآلية للخط اليدوي العربي على مستوى وطني ، بل عربي يأخذ في الحسبان مايأتي :

- إعداد قاعدة معطيات للحرف العربي بأنواعه الخطية اليدوية والمطبعية (وهو كم هائل من الخطوط
- إعداد برنامج يمثل المرجعية الخطية في مداخل هذه الخطوط بحيث يكون في كل اختبار للنصوص توسيع لمرجعية الخط (قاعدة البيانات) .
- اعتبار هذه الرسوم الخطية شكلا من أشكال الصور ، فتعالج من زاوية المعالجة بالإشارة ، ومن زاوية رياضية بالاعتماد على متوالية ماركوف ، والمعالجة للصور ، أضف إلى ذلك المداخل المختلفة التي تمكننا من تنويع الصفات التمييزية المعتمدة في التعرف الآلي
- إخضاع هذا العمل إلى برنامج معلوماتي يسمح بتحويل الخطوط اليدوية إلى خطوط مطبعية .
- استغلال اسكانير ليكون الأداة الرئيسية المزودة ببرنامج التعرف (OCR) ،وهو ما يسمح باختزال الوقت وقدرة الاستيعاب للكم أثناء التعرف .
- اعتماد النظام التوفيقي في تحديد عدد الحالات في توزيع الأشكال الخطية اليدوية، وحصرالأنماط المصنفة ضمن الخطوط العربية المعروفة .

الخاتمة

يعد هذا البحث محاولة في مجال التعرف الآلي على لخط العرب اليدوي أردت من خلاله المزاوجة بين الدرسين:اللساني والتقني بهدف تدعيم الموروث النظري بالتطبيق الآلي، وفق ما توصلت إليه التكنولوجيا المعلومات الحديثة,وعصارة ما انتهى إليه البحث تمثلت في الطروحات الآتية :

– يمكن دراسة أشكال الخطوط العربية اليدوية ، بعد حصر الأنماط المصنفة ضمن الخطوط العربية المعروفة، مع مراعاة: الموقعية في التوزيع و.المجاورة لتحديد التحول الشكلي و.الرتبة في شكل الهيئات وفق الصيغ الهندسية .

– يمكن دراسة موقع و رتبة الحروف العربية آليا باستخدام نظام الشبكات، بعد صورنتها وتمثيلها هندسيا.

- يمكن تحديد الصيغ الخطية الصحيحة للحروف العربية، من خلال فهم علاقة التجاور فيما بينها

- كما يمكن أن تصوغ من البحث عدة آفاق متوخاة من مجال التعرف الآلي على الكتابة العربية مجملة فيما يلي :

✓ وضعبرمجيات تعريف الكتابة اليدوية العربية ومعالجة النصوص العربية (التشكيل الآلي والتلخيص الآلي..)لتكون وسيلة تشخيصية نافعة للطبيبالعام المتمرس..، ولتكون في مختلف المؤسسات العلمية.

✓ التحفيز العلمي للباحثين على الكتابة واستثمار مسوداتهم العلمية،داخل برنامج التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية ،مما يؤدي إلى التنافس الإبداعي والابتكار العلمي واختزال الوقت.

✓ تسهيل عملية الترجمة الآلية التي تعتبر الوسيلة الوحيدة التي تستطيع بها الأمم مواكبة الانفجار المعرفي والمعلوماتيفي عصر الإنترنت الساحق وفضاءاتها الإلكترونية الواسعة

✓ تحويل الكتابة اليدوية العربية بعد التعرف عليها آليا إلى كلام منطوق مما يسهل استخدامه في التقنيات العسكرية...

✓ تدعيم مشروع الذخيرة العربية.

✓ الحد من مشكلات البصر واضطرابات الرؤية بالجلوس مطولاً أما شاشة الحاسوب لكتابة نص أو بحث علمي أو عمل إداري...

✓ الحد من الأخطاء اللغوية والإدارية وذلك من خلال التصحيح الآلي للنصوص بعد عملية التعرف.

✓ انتشار التعلم وتطور النظام المدرسي و الجامعي.

✓ استخلاص المعلومات من مواقع الويب وقواعد البيانات وبنوك المعلومات المتصلة بالإنترنت.

✓ تسهيل التعامل مع الحاسب دون وسيط برمجي، فالهدف الأسمى لبرمجة الحاسب هو أن يتعامل الفرد معه مباشرة بلغته الطبيعية بدلا من اللغات الاصطناعية.

✓ تحويل ثروة المعلومات الرقمية إلى معرفة جماعية.

✓ مواكبة التطور الهائل في علوم اللغويات وخضوعها للمعالجة الرياضية والمنطقية.

✓ التقدم العلميفي تقنيات الحاسب ومكوناته ولغات برمجته وأساليب الذكاء الصناعي.

✓ الاستعانة باللغات البشرية في تصميم لغات برمجة راقية تتسم بالقوة والمرونة.

✓ انتشار الحاسبات الشخصية والمترلية بشكل يحتم ضرورة التعامل معها بلغة طبيعية.

✓ تحويل النص المستهدف إلى ملفات برامج

✓ دعم للماسحات القياسية

✓ التعرف على مطبوعات لنصوص عربية وبلغات عالمية.

✓ حماية المخطوطات الوطنية، والتي تشكل جزءا هاما من الرصيد العربي المخطوط عمومًا.

✓ حماية المخطوطات من التلف والضياع، حيث يمكن لبرنامج التعرف الآلي على الكتابة اليدوية من نقل جميع رصيد المخطوطات على وسيط إلكتروني ، يساعد المستفيد الإطلاع على المخطوط دون الحاجة للرجوع إلى المخطوط الأصلي إلا في حالات خاصة، وهذا يقلل من إمكانية تعرض تلك المخطوطات النادرة للتلف أو الاندثار.

✓ وضع المخطوطات المرقمنة على شبكة الإنترنت ليساعد الباحثين على الوصول إليها عن بعد، وبالتالي الاقتصاد في الجهد والوقت ، وكذا الإطلاع على المخطوط الواحد من طرف مجموعة واسعة في آن واحد.

✓ إنشاء قاعدة بيانات بالمخطوطات المرقمنة تتوفر على جميع الملامح الماديةوالفكرية للمخطوطات.

✓ مواكبة التطور التكنولوجي واستغلال ذلك في معالجة هذا الوعاء الفكري النادر ألا وهو المخطوط.

وخلاصة يمكن القول، أنه صار لازما الاستعانة بمختلف العلوم الدقيقة واللغوية ، لتفسير ظواهر الحروف العربية متى تؤدي وظيفة حركية في الخط ومتى تؤدي وظيفة خطية إملائية في الخط العربي.

ولله الحمد و الصلاة والسلم على أشرف المرسلين .

أهم الراجع و المصادر

القرآن الكريم

1. ابن جني،أبو الفتح عثمان :سر صناعة الإعراب، القلم، دمشق، سوريا، 1405هـ/1996م، ط1، ج1،
2. ابن خلدون مقدمة ، دار السؤال للطباعة والنشر
3. أحمد عبد الغفار، الكلمة العربية كاتباتها ونطقها، بيروت، دار المعرفة الجامعية، ط2، ج1، 1429هـ- 2002م.الخصائص ، حققه محمد علي النجار ، دار الكتاب، بيروت، لبنان، ج1.
4. الأفغاني سعيد الموجز في قواعد اللغة العربية دار الفكر الأزوي ابن دريد كتاب الاشتقاق مكتبة المثنى بغداد ط2 1972
5. الباهي حسان اللغة والمنطق المركز الثقافي العربي دار للنشر و التوزيع ط1 2000
6. . البهنسي عفيف فن الخط العربي دار الفكر المعاصر بيروت لبنان
7. التميمي صبيح أو إرشاد المسالك على ألفية بان مالك دار التهاب الجزائر ج1.
8. الثعالبي،أبو منصور : فقه اللغة وأسرار العربية، منشورات دار مكتبة الحياة، بيروت،د ت.
9. الساقيمصطفى فاصل تقديم د تمام حسان أقسام الكلام العربي من حيث الشكل والوظيفة القاهرة مكتبة الخانجي 1977.
10. السحميي سلمان بن سالم بن رجاء ، القول الحصيف في مسائل التصريف، دار البخاري للنشر والتوزيع، 1417هـ، ط1.
11. السيوطي جلال الدين عبد الرحمن بن أبي بكر ، المزهر في علوم اللغة وأنواعها

12. السيوعي فائيل نخلة ، غرائب اللغة العربية الأب، دار المشرق، بيروت، لبنان، 1984، ط3
13. -المتوكل أحمد:- من البنية الجملية إلى النسبة المكونية دار الثقافة للنشر والتوزيع الدار البيضاء. وظيفة المعقول في اللغة العربية.
14. قضايا اللغة العربية في اللسانيات الوصفية (بنية المكونات أو التمثيل الصرفي التركيبي) الرباط دار الأمان.
15. الشيخ حسن والي المفتش الأول للأزهر والمعاهد الدينية ، كتاب الإملاء ، دار القلم، بيروت، لبنان،
16. الأنطاكي محمد الوجيز في فقه اللغة القاهرة مكتبة الأنجلو المصرية د.ط
17. المسعود حسن الخط العربي دار النشر فلاماريون باريس 1981.
18. المنصففيالتصريف،دارالقلم،دمشق، 1405هـ/1985م،ط1، ج1
19. الريماوي محمد عودة في علم نفس الطفل دار الشروق 1998 ط1.
20. الزموري عمر بن أبي حفص ، فتح اللطيف في فن التصريف على البسط والتعريف، 1411هـ/1994م، ط1،
21. الفارابي :كتاب الحروف ، دار المشرق، بيروت، 1969
22. الفراج عبد الله عمر ، تكنولوجيا التعليم والاتصال،دار النشر للطباعة
23. القلقشندي،أبي العباس أحمد بن علي صبح الأعشى في صناعة الإنشاء، المؤسسة المصرية للتأليف والترجمة والطباعة والنشر، 1382هـ/1418 م
24. المكودي أبي زيد عبد الرحمن بن صالح شرح المكودي على ألفية في علمي النحو والصرف دار الإحاب للطباعة ومطبعة المعارف

25. الكردي محمد طاهر ، تاريخ الخط العربي وآدابه، الجمعية العربية السعودية للثقافة والفنون، الرياض، 1402هـ / 1982م، ط2 .
26. النبلابي الأنصاري أحمد ، الجديد في دروس الإملاء، مكتبة الرشاد، الدار البيضاء، المغرب، 1291هـ/1971م،ج1، ج2
27. الهاشمي محمد علي ، العروض الواضح وعلم القافية ، دار البشائر ، بيروت ، 1985، ط2.
28. الوعر مازن –قضايا أساسية في علم اللسانيات الحديث . لدار طلاس للدراسات والترجمة والنشر ط1 1988.
29. نحو نظرية لسانية عربية حديثة: دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر 1987
30. دراسات لسانية تطبيقية، دمشق، طلاسدار، 1689، ط1
31. أحمد زكي صالح، علم النفس التربوي، مكتبة النهضة، 1959
32. أسحق رمزي، علم النفس الفردي، دار المعارف، مصر، 1968
33. أنيس إبراهيم، دلالة الألفاظ ، مكتبة الأنجلوالمصرية للطباعة والنشر ، 1963، ط2.
34. بوعلام حمودة، مفاتيح اللغة العربية، ديوان المطبوعات الجامعية، ط1
35. بن الطالع عبد الرحمن يوسف ، تحقيق هلال الناجي: تحفة الألباب في صناعةلخط والكتابة،، دار سلامة للطبع والنشر، تونس، ط2 .
36. بن سعيد محمد ، خطوط المصاحف، دت
37. تمام حسان البيان :في روائع القرآن دراسة لغوية وأسلوبية 1413-1993 عالم والكتب القاهرة.
38. اللغة العربية معناها ومبناها دار الثقافة المغرب الدارالبيضاء

39. توفيق محمد شاهين، عوامل تنمية اللغة العربية، مطبعة الدعوة الإسلامية، القاهرة، 1400هـ / 1984م ط1

40. جاد المولى بك محمد أبو الفضل إبراهيم علي محمد البجاوي، بيروت، 1986، ج1

41. جرجي زيدان، الفلسفة الغوية والألفاظ العربية، دار الحداثة، 1982، ط2

42. حمدي محمد أبو العلاء الضوء الهندسي ديوان المطبوعات الجامعية 1989

43. حلمي خليل : اللغة والطفل دراسة في ضوء اللغة التقني ، دار النهضة العربية بيروت، 1986

44. حلمي خليل ترجمة لجون ليونز، نظرية تشومسكي اللغوية، ، ط 1 دار المعرفة الجامعية، القاهرة، 1985،

45. -حساني أحمد في السمات التفريعية الفعل في البنية التركيبية مقاربة لسانية ديوان المطبوعات الجامعية 1993

46. حليمي عبد القادر مدخل علم الإحصاء د.م.ج، دط الجزائر

47. حركات مصطفى الكتابة والقراءة قضايا الخط العربي دار الآفاق، الأبيار، الجزائر.

48. اللسانيات العامة وقضايا اللغة، دار الآفاق، الأبيار، الجزائر.

49. -حسين عباس الرفايعة، د.عبد الحليم حسين الهروط، مهارات لغوية، دار جديد للنشر والتوزيع، ط1، 1426هـ- 2006م

50. دار مزية الغريب، التعلم دراسة نفسية تفسيرية توجيهية، المكتبة الأنجلو مصرية، 1977،

51. -خليل يحي ناجي، أصل الخط العربيتطور تاريخه قبل الإسلام، مجلة كلية الآداب، الجامعة المصرية، مج3، ج

52. رمضان محمد خير ، تتمة الأعلام للزركلي، دار ابن حزم، بيروت، 1418هـ / 1998م

53. زيدان محمد مصطفى ، نظريات التعلم وتطبيقاتها التربوية، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر

54. -زين كامل الحويسكي، المهارات اللغوية، دار المعرفة الجامعية، 1429هـ-2009.

55. سليمان ياقوت أحمد ظاهرة الإعراب في النحو العربي وتطبيقها في القرآن الكريم الجزائر ديوان المطبوعات الجامعية 1983.

56. سالم علي أبو الحاسية الإحصاء ليبيا جامعة عمر المختار 2001

57. صلاح الدين صالح حسين، المدخل إلى علم الأصوات، دار الاتحاد المغربي، القاهرة، 1981، ط1

58. شاكر لعيبيالنقطةفي الفن الإسلامي بصفتها تعبيراً عن الكينونة الطفيفةملاحظات ومقاربات عن النقطة فن الفن الإسلامي والنقطة لدى كاندينسكيهذه المادة نشرت في مجلة أبواب اللندنية سنة 2000

59. شرح الأشموني على ألفية ابن مالك ، دروس في شروح الألفية ، دار النهضة ، بيروت، لبنان، 1408هـ/1988م

60. عبد ربه إبراهيم مباديء علم الاحصاء كلية التجارة جامعة الاسكندرية بيروت العربية 1997.2002م

61. عبد الله باحور على، تأليف أبي الفرج محمد عبد الله بن مهيل، النحوي، كتاب الضاء والطاء من حروف الهجاء، مكتبة الثقافة الدينية، ط 1، 1429هـ-2005م،

62. عبد الرؤوف زهدي مصطفى، د .سامي يوسف أبو زيد، مهارات الرسم الإملائي، ط1، 1426هـ- 2007م، عالم الثقافة للنشر والتوزيع
63. كمال دسوقي روبوت ودورث، ترجمة مدارس علم النفس، ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1981،
64. ميسوى عبد الرحمن ، علم النفس بين النظرية والتطبيق، دار الكتب الجامعية
65. مرتضى باقر جواد محمد.مقدمة في نظرية القواعد التوليدية،الأردن عمان دار الشروق للنشر والتوزيع 2002
66. محمد عباس عبد الواحد، مهارات في فن الكناية والإملاء، دار الغكر العربي، ط1، 1417هـ-
67. محمود حاج حسين، تاريخ الكتابة العربية وتطورها وأصول الإملاء العربي، ج 1، ج2، منشورات وزارة الثقافة، دمشق، سوريا، 2004.
68. فكتور الكك. أسعد أحمد علي:- صناعة الكتابة، دار السؤال، دمشق، 1981، ط4،
69. جذور العربية فروع الحياة، دار السؤال للطباعة والنشر
70. لكحل بيتي فهيم عبد الوهاب تمارين محلولة في الرياضيات الجزائر ديوان المطبوعات الجامعية 2000
71. رمضان عبد التواب، مشكلة الهمزة العربية، الناشر مكتبة الخانجي، القاهرة، ط 1، 1996م وينطرالنجار شوقي ، الهمزة مشكلاتها وعلاجها، دار اللأفاعي للنشر والطباعة، 1404هـ / 1984م/ ط1.
72. عبد القادر عبد الجليل التنوعات اللغوية دار صفاء (1997-1417هـ) سلسلة الدراسات اللغوية "4" . ط1 1994

73. عجه الواحد التطبيق الصرفي دار النهضة بيروت 1984 .

74. -التطبيق النحوي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، بيروت، لبنان، 1405 هـ / 1985م.

75. عزيز خليل محمد المفصل في النحو والصرف قسنطينة دار توميديا.

76. علي تعونيات، صعوبات تعلّم اللغة العربية المكتوبة ، ديوان المجموعات الجامعية ، د.ط .

77. علي أحمد علام، الكناية العربية الصحيحة إملائياً ونحوياً ولغوياً صياغة، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ط1، 2000

78. علي محمود بيومي، القيمة المعمارية والفن التشكيلي، جامعة الإسكندرية، جامعة بيروت العربية، دار الراتب الجامعية 2002

79. عياش فرحات الاشتقاق ودوره في نمو اللغة يوان المطبوعات الجامعية الجزائر.

80. غانم قدوري، رسم المصحف ، منشورات اللجنة الوطنية الخاصةباحتفال مطلع ق15، بغداد، 1402هـ / 1982م.الساحة المركزية، بن عكنون، الجزائر

81. النحو العربي ما يدور بين الحرفية والفعلية والاسمية في لغتنا، دار الكتاب الحديث، 1424هـ/2003م، ط2

82. فخر محمد صالح، اللغة العربية أداء ونطقا وكتابة، دار الوفاء للنشر والتوزيع، 1414هـ/1994م، ط2.

83. فوزي سالم، جامع الخط العربي، د ط/دت، ج2 .

84. كراتسوفسكي، تعريب د . محمد منير موسى مع المخطوطات العربية ، ، دار النهضة العربية، م ن عبد الخالق ثروت، القاهرة، 25-1939

85. محمد خيري جربي الأسس العامة للتدريب ، القاهرة دار المعرفة 1962.

86. محمد مصطفى زيدان نظريات التعلم وتطبيقاتها التربوية ديوان المطبوعات الجامعية
محمد محي الدين عبد الحميد – شرح الأشموني على ألفية ابن مالك القاهرة مكتبة النهضة ط3 1970
78. محمد عادل الرياضيات العامة الجزائر ديوان المطبوعات الجامعية 1979
88. مرتاض محمد ، الخط العربي وتاريخه ، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر، 03-1994، رقم النشر: 3315-4.09.
89. محمد طاهر بن عبد القادر الكردي المكي الخطافا، تاريخ الخط العربي وآدابه، مصر، مكتبة الهلال، ط1، 1357هـ- 1939م.
90. الدكتور عبد العزيز بن عثمان التويجري مستقبل اللغة العربية منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة ـ إيسيسكو ـ1425هـ/2004م
91. كتاب اللغة العربية إلى أين منشورات المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة ـ إيسيسكو ـ 1426هـ/ 2005م
92. ميشال زكرياء:علم اللغة الحديث مبدؤها وأعلامها، بيروت، 1980
93. طموم مصطفى ، سراج الكتبة في رسم الحروف العربية ، دار البصائر، دمشق، 1400هـ - 1980م، ط2.
94. ناجي زين الدين بدائع الخط بغداد دار القلم ط2 1981.
95. نصار محمد منصور الإجازة في فن الخط العربي، ، دار مجد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ط1، 1421هـ- 2000م
96. نوام تشو مسكي ترجمة حمز ة بن قبلان المزيني اللغة ومشكلة المعرفة الرياض المريخ للنشر 1409ه/8/13 1989م/3/25

97. هاشم محمد الخطاط : قواعد الخط العربي (مجموعة خطية لأنواع الخط العربي)ط المزيدة 1400هـ 1980 م بغداد دار القلم مكتبة النهضة

98. وديع بسم أسعد، د . فاتن فهم محمود المباديء الأولية في الاحصاء ترجمة . الناشر دارجون داويلي وأبناءه ط4. نيويورك.

99. د. يحيى مير علم/د.محمد حسان الطيان/ د.محمد مراياتي شوق المستهام في معرفة رموز الأقلام، لابن وحشية النبطي (أقدم مخطوط كشف بعض رموز الهيروغريفية.

100. د. يحيى مير علم، نظرات في قواعد الإملاء، الكويت، كلية التربية الأساسية.

القواميس والمعاجم

1. أسمر محمد سعيد ، معجم الخليل في علم العروض ، دار العودة، بيروت، 1982، ط1 افرام فؤاد البستانمنجد الطلاب،، دار المشرق، شم م ط33

2. الأميرآلناصرالدين،الروافدمعجملغويللإنسانوالبيئة،وفقعلىضبطهوطبعهمكتبةلبنان، ج 1

3. التونجي محمد أ راجي الأسمر المعجم المفصل في علوم اللغة لبنان بيروت دار الكتب العلمية ج ط 1 1414 1993

4. الفراهيدي خليل بن أحمد ، معجم العين، دار الرشيد للنشر

5. مدكور ابراهيم ، معجم الوسيط، دار الدعوة، تركيا، 1889، ج1، ط2/1

6. جبة عبد النور د/ سهيل إدريس، قاموس المنهل، دار الآداب دار الملايين، بيروت،

7. جمال الدين المصري الأفريقي ، لسان العرب ، صادر للطباعة والنشر ، بيروت ، 1968/1388، مجلد9

8. الزبيدي مرتضى محمد ، تاج العروس من جواهر القاموس ، منشورات الحياة ، بيروت،

9. الفيروز الأبادي محي الدين بن يعقوب ، القاموس المحيط، المؤسسة العربية للطباعة والنشر، بيروت، ج3

الدوريات

1. تقدم اللسانيات في الأقطار العربية وقائع ندوة جهوية دار العرب الإسلامي أبريل 1987. الرباط ط1.دفاتر المعهد الوطني للبحث في التربية –مجلة فصلية تربوية تصدر عن المعهد الوطني للبحث في التربية – السنة الأولى، العدد1/مارس 2001

2. الدراسات المعجمية الجمعية المغربية للدراسات المعجمية العدد السابع و الثمن محرم صفر 430 يناير 2009

3. دالي سلبية رسالة ماجيستير وظيففة الفاعلية في العربية دراسة السانية جامعة أبي بكر بلقايد كلية الآداب والعلوم الإنسانية والعلوم الإجتماعية قسم اللغة والأداب 1424-1423 هـ/2003/2002

4. حسن حسن حسن طه، قابلية التحوير كخاصية فنية في الخط العربي وكمدخل لإثراء التصميمات الزخرفية، رسالة مقدمة للحصول على درجة ماجستير في التربية الفنية، إشراف د. مصطفى محمد ....إبراهيم، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، 1433هـ- 2002م.

4 منشورات المجلس الأعلى للغة العربية، اللغة العربية في تكنولوجيا المعلوماتية، تطور واعد وتكوير متواصل، الجزائر 2002/12/29/28،ط مارس 2007، ردمك 9789961731957

5. سيد إبراهيمخالد / شاعر سيد إبراهيم ، الخط العربي، مجلة العربي، العدد 480– 1319هـ / 1998م /
6. بقشيش محمود، عرس للخط العربي ، مجلة الهلال ، القاهرة، العدد التاسع ، سبتمبر 2000م
7. مجلة التراث العربي اتحاد كتاب العرب دمشق السنة الرابعة أفريل 1984.
8. .كريمة صيام،وبوزيد صليحة، اختبار كتابي للنقل والإملاء، مذكرة لنهاية ليسانس، معهد علم النفس، الجزائر.

المراجع الأجنبية

1. Analyse d'image filtrage et segmentation collectif coordonné par J.Pioquesez et Philipe S.préface de H. Maître. éd. Masson SNEL S.A. ISBN: 2-225-84-923-4.
2. Chomskey N. Essais sur la forme et le sens, Paris seil1980.
3. Chomskey N. Onwh mouvement informel syntax -3- wasoun cubicover and abmajion esds, New York press 1977
4. Ci Fuchset P. le Goffic Introduction aux probléme de linguistique contenporaires, , Paris 1985
5. Cilles Burel, Sermes Lavoisier, Jacques Broesch Introduction au traitement d'image, simulation sous MATLAB.
6. C .FUSHSET Initiation aux problemes des linguistique contenporaines PARIS 1985
7. DENIS GRESSALS elements de syntaxe generale degothogal 1er edition1995
8. Des lettres et des sons revue de linguistique et de didactique des langues U GRONOBLE n°7 1992
9. encyclopédique Paris Larousse ISBN 2033
10. F.Giannesini/H. Kanoui/ R. Pasero. M.Vanlaneghem Prolog,. Préface de A. Colmerruer. Paris, Interditions ISBN. 2-7296-0076-
11. l'institut national polytechnique de Grenoble (arrêté ministériel du 30.03.1992).
12. Jean A.RONALDuniversite de liege et XAVIER trouble du langage bases theoriques diagnostique et rééducation sous la direction un catholique de LOUVAIN
13. J.Pioquesez et S.Philipe, préface de H. Maître. Ed. Masson SNELS.A ISBN : 2-225-84-923-4.
14. Comprendre le traitement numérique de signal. Publitonic fgfg. Paris ISBN 28661109-8 OCT.008079
15. Hassane Chelayh : analyse phonographématique de l'Arabe en vue d'application informatique. Thèse de doctorat présentée à l'université de Paris VII Inria Sophia Antropolis.

16. linquistique theory the dis course of f and amental works. Robert de Beoys and 1497
17. SURVEY R .ROBINS GENERAL LINGUISTIC SANTRODUCTORY
18. Pascal Bertolino : Contribution des pyramides irrégulières en segmentation d'images ultirésolutions. Thèse présentée pour obtenir le titre en docteur

مواقع الآنترنيت المعتمدة :

1. .photobucket.com/albums/n163/veto_44/Untitled-3-1.gif
2. www.zshare.net/download/readiris-pro-10-for-bramj-net-2007-
3. www.bramjnet.com
4. http://images.amazon.com/images/G/01/software/detail-page/readirispro11-2-lg.jpg_http://espad0n.free.fr/readiris.rar
5. faculty.ksu.edu.sa/AbdulMalik
6. http://www.al-mishkat.com/khedher/papers.htm
7. almajro7.7olm.org/t13282-topic – Yémen
8. *www.ucam.ac.ma/fssm/rydarab/doc/*

فـــــــهـــــــــرس المـــــــــوضوعـــــــــات

إهداء	
تشكرات	
مقدمة	
مدخل : الخط العربي و مهارة تعلم الكتابة العربية	
أهداف تدريس الخط العربي	**ص 12**
خطوات تدريس الخط	**ص 13**
مواصفات الخط المرجعي	**ص 15**
أسباب ضعف الخط العربي	**ص 15**
مفهوم المهارة	**ص 16**
شروط اكتساب المهارات	**ص 18**
خصائص المهارة	**ص 19**
أنواع مهارات الكتابة	**ص 21**
صعوبة مهارات الكتابة	**ص 24**
أهمية التهيئة للكتابة و التدرب عليها	**ص 25**
معايير اكتساب الكتابة	**ص 27**
مراحل تعلم الكتابة	**ص 28**
أعراض الكتابة في المدرسة الابتدائية .	**ص 32**
تنمية التأثير البصري اليدوي	**ص 34**
الفصل الأول: سمات النظام الكتابي العربي	
مفهوم الخط لغة و اصطلاحا	**ص 38**
مفهوم الكتابة لغة و اصطلاحا	**ص 41**
مفهوم الحرف	**ص 42**
تعريف الخطوط	**ص44**
مميزات الخط العربي	**ص 49**
تغيرات رسم الكتابة العربية	**ص 51**
تعريب الحروف الأبجدية	**ص51**
الخاصية العلمية للحروف العربية	**ص 57**

الفصل الثاني : الضبط اللغوي و غير اللغوي	
الوظائف اللغوية للكتابة العربية و أهميته	ص 65
قواعد الضبط اللغوي للكتابة العربية	ص 66
ظواهر رسم الكتابة لبعض الحروف العربية :	ص 74
الرسم الإملائي	ص 89
الإعجام في الكتابة العربية	ص 82
العوال المؤثرة في الكتابة الإملائية	ص 90
أنواع الضوابط اللغوية للكتابة العربية	ص 92
الضابط الصوتي	ص93
الضابط الصرفي	ص95
الضابط النحوي	ص96
الضابط الدلالي	ص 100
أنواع الضوابط غير اللغوية للكتابة العربية	ص106
الضابط العضوي	ص 107
الضابط الإلكتروني	ص107
الضابط الهندسي	ص109
الضابط النفسي	ص112
الضابط الفني	ص120
الفصل الثالث : النظام الآلي لحوسبة الخط اليدوي العربي	
أهمية الحوسبة اللغوية	ص 124
مفهوم الصورنة :	ص 126
التعرف الآلي على الحروف العربية	ص 127
برامج التعرف الآلي على الكتابة و إشكالاتها	ص 136
أهداف التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية	ص 143
الفصل الرابع : التوصيف الرياضي للخط العربي حرف الباء و التاء و الثاءفي خط النسخ أنموذجا	
الاستخدامات اللغوية لحرف الباء:	ص 151
الاستخدامات اللغوية لحرف التاء:	ص 156
الاستخدامات اللغوية لحرف الثاء	ص 162
ضواط رسم حرف الباء و التاء و الثاء	ص 163
تعريف خط النسخ:	ص 166
القواعد الهندسية لرسم الكتابة العربية :	ص 167
التمثيل الرياضي لرسم العينة الخطية	ص 181
معمارية معجم التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي	ص195

الخاتمة	**ص 206**
المراجع و المصادر	**ص211**

ملخّص الرسالة

يتضح من البحث اللساني أنه لم يعد يقتصر الاهتمام بالطرق، التي بموجبها تتكون الجمل في لغة من اللغات فقط ، وإنّما أصبح موضوع اللسانيات يتسع ليشمل التعرف على الكيفية التي يشتغل بها الدماغ البشري، أي تحديد الآلة اللغوية ذاتها، في محاولة التعرف على سر تكوينها وطريقة اشتغالها لدى الإنسان عامة. ولعل هذا هو الإشكال الذي يثار والسر الذي استعصى فهمه حتى على العلوم التي تمتلك من الأدوات الإجرائية ما يمكّنها من ذلك.

وتعتبر اللغة العربية من اللغات العالمية التي استطاعت مسايرة التقدم الحضاري عبر التاريخ، إذ كانت على صلة بحضارات مختلفة، واستطاعت بفضل جهود أبنائها أن تستوعب كل تلك الحضارات وتتواصل معها. وكان استخدام اللغة العربية في الحاسوب دافعا للعديد من الباحثين اللسانيين ، للسعي وراء حلول جذرية تعالج مختلف إشكالات اللسانيات الحاسوبية العربية، فأصبح من الضروري الاهتمام بمخطوطاتنا العربية واستغلالها بالطرق التكنولوجيا الحديثة ، وذلك على ضوء الإنجازات التي حققه هذا المجال في اللغات الأخرى حتى

يصبح بالإمكان التعامل السليم مع المخطوط اليدوي للغة العربية بخصائصها الذاتية.

ويأتي هذا البحث الموسوم **ب : توجيه الضوابط اللغوية و الصورية للتعرف الآلي على الخط اليدوي العربي (دراسة لسانية حاسوبية)** ،محاولة تسهم في طرح أبعاد هذه المسألة للإسهام في سد النقص العلمي، خاصة ما يتعلق بالمعالجة الآلية للغة العربية ،ولما كان من العسير على باحث واحد أن يلم بالموضوع وبجميع جوانبه فقد اقتصرنا على موضوع الكتابة اليدوية العربية باعتبارها المخزون الثقافي الذي يحمل معه تاريخا بشري معينا،منذ نشأة الخط العربي إلى يومنا هذا، إذ لم تصل إلى وضعها الحالي إلاّ بعد مرورها بتطورات عديدة حيث ظهرت أنواع كثيرة من الخطوط الفنية واليدوية، فضلا عن تلك الخطوط التي تحفظ لنا واقعا حضاريا ومرجعا علميا لا يمكن الاستغناء عنه.

ولئن كانت البحوث لا تزال فتية العهد في هذا المجال ،فهذا يعني أن هناك صعوبات قد تواجهنا في أي من مراحل إنجاز هذا المشروع لقلة المصادر والمراجع، أو لاختلاف طرق المعالجة الآلية مما يستوجب علينا استيعاب كل التقنيات الممكنة لإدخال

الحرف اليدوي إلى الحاسوب، وطرق معالجتها بكل تفصيل ودقة مع مراعاة كل الاحتمالات المترتبة عنه في المستقبل.

ويمكننا القول إن إنجاح عملية التعرف الآلي تتطلب منآ نقل معلومات لسانية دقيقة إلى الحاسوب، بعد حصر المواصفات العامة للحروف اليدوية، ثم حصر المواصفات الخاصة للعينات الخطية، من حيث الشكل و عدد النقاط التي تكونها وتعيين استقامة الحرف على السطر وحدوده .....وغير ذلك من الجوانب الهامة التي علينا تتبعها.فهناك علاقات قائمة بحتة متكاملة فيما بينها في مجال التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية ،وتتمثل في اتجاهين : الأول لساني نظري، والثاني تقني تطبيقي كما تتحد هذه العلاقات بين الحقول المعرفيةحتى تخدم الجوانب العلاجية ، انطلاقا من ضوابط علمية قد تكون لغوية ،وغير لغوية و ذلك كون الخط هو أحد أشكال التبليغ التي يعتمد عليها الإنسان في تعاملاته المختلفة ، فهو يمثل الأثر المادي الذي تشترك في دراسته عدة علوم منها: اللسانيات والرياضيات وعلم الإشارة وعلم النفس وغيرها من التخصصات المعرفية التي تكمّل بعضها البعض الآخر وفق زوايا النظر التي يحتاج إليها الباحث، فلكل أثر خطي شكل كتابي، ولكل شكل كتابي أشكال

هندسية تميزه عن غيره، وبهذا يتميز الخط في وظيفته الكتابية التي يؤديها في أشكاله التعبيرية الخطية المختلفة، فنجد الباحث يسعى إلى التركيز على الجوانب اللغوية وغير اللغوية في دراسته للكتابة اليدوية العربية.

كما نجد أن الوحدة الخطية «قرافيم» هي أصغر وحدة في المستوى التحليلي الأدنى أما في المستوى الأعلى فتراعى الوحدات الخطية الدالة عدّة عوامل أخرى كالوصل والفصل واختلاف الأوضاع والبياض و الخلفية ....وصور الكتابة.

هذا من الناحية النظرية ، أما من الناحية التطبيقية فعلينا التعرض للعلاقة التي تجمع بين علم اللغة والعلوم الأخرى مكوّنة بذلك دراسة علمية مستقلة تخص التعرّف على كيفية توظيف هذه المعلومات واستثمار نتائجها بهدف تطبيقها على دراسة الخط العربي وتحديد المجالات الممكنة قصد التعرف والتوليد (الإنتاج).

و يتموضع التعرف على محورين متباينين هما :

- التعرف على الخط المطبعي.
- التعرف على الخط اليدوي .

وعليه يجب دراسة التمثيل النمطي للحروف الخطية العربية مع إظهار التباينات الممكنة لرصد توزيع هذه الحروف أو تحديد مواضع رسمها أثناء الكتابة.

ففي التعرف على الكتابة اليدوية العربية، يوجد مجالان الأول بحسب نوع الإدخال، ثابت / متغير، وذلك بحسب زمن التحقيق وبناء على الحامل الذي تكتب عليه، و الثاني رقمي على شكل صفائف، لأنه يتعامل مع الخط على أنه صورة لا غير، من النمط الرقمي الثنائي (أبيض / أسود) . وبذلك نجد نوعين من التعرف هما :

- التعرف على الحرف الخطي اليدوي المنعزل (رقمي أو حرفي رقمي)
- التعرف على البنى الخطية (الكلمات).

فكما هو الشأن في المراحل التعليمية الأولى للطفل ـ يخضع تعليم الخط لضبط إملائي و صرف و نحوي دقيق ، حيث يستدعي احترازاً خاصّاً ليتمكّن الطفل من الإلمام الشامل بجوانب الرسم الخطي لكلّ الأشكال التي يستلزمها الحرف أو الخط ليتفادى الوقوع في الخطإ كتابة ونطقاً

لذا يجب على الباحث في مجال التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية أن يستحضر هذه المراحل في عملية صورنة جميع الضوابط اللغوية والهندسية والإلكترونية ...لرسم الخط العربي لتسهيل عملية البرمجة الآلية، وانتهائها على الصورة المطبوعة النهائية لها.

لذلك يجب استخدام خوارزمية تحليل السياق: و هو عبارة عن برنامج مصمم ضمن أجهزة (إدخال وإخراج)، يمكّن المستخدم من إدخال شكل واحد للحرف ليقوم البرنامج بتحويل ذلك الحرف آليا إلى شكله الموقعي قبل عرضه أو طبعه وذلك حسب موقعه(الموضع الأول موضع الوسط، الموضع الأخير، شكل الحرف المتصل والمنفصل) وبذلك تختصر لوحة المفاتيح لتشتمل على الحروف الأصلية فقط.

وإني وبعد دراسة معمقة للموضوع في رسالتي للماجستير تبين لي أن هذا الموضوع يقتضي في إطار البعد الإجرائي التقابلي:أن تكون الضوابط غير اللغوية هي في حدّ ذاتها مكملا لهذه الضوابط اللغوية ، وعليه فإني ارتأيت وبعد موافقة المشرف أن أجعل منها رافدا معرفيا مكملا لدراستي الصورية والحاسوبية

للتعرف الآلي على الخط اليدوي العربي و لعل حيثيات الطرح يتوقف على مايلي :

الضوابط الرياضية ،الضوابط الإلكترونية ،الضوابط الفيزيائية ،الضوابط النفسية ،و غيرها من الضوابط العلمية و المعرفية التي تلامس إلى حدّ ما جوانب الخط العربي .ذلك أنّ موضوع التعرف على الخط العربي يخص مجالاً ـ نعتقد إلى حد بعيد ـ أنه يلامس كنزاً عربياً مكتوباً باليد أتت على جلّه الأيام، منه ما بقي على حاله دفين المكتبات، ومنه ما تمزّق أو أهمل.

ولتدارك هذا التراث الثري بكنوز العربية المكتوبة بالخط اليدوي، علينا أن نفكر في إعداد مشروع بحث يخص المعالجة الآلية للخط اليدوي العربي على المستوى الوطني، إن لم نقل العربي لذا يستدعي هذا البحث الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي التطبيقي الذي يتضمن الدراسة الكشفية المتتبعة للوحدة الخطية في جميع أوضاعها ووصف خصائصها ثم تحليل جميع عوامل التغيرات المؤثرة في الوحدة الخطية.

ومن هنا، فإن البحث يتناول عدة جوانب تسهل عملية الدراسة، منها:

1) جمع أنواع الكتابة العربية.

2) تصنيف رسم الكتابة تصنيفا تصاعديا ومرتباً (من البسيط إلى المعقد).

3) تمييز الخط الأقرب إلى الخط المرجعي (المطبعي).

4) انتقاء الخط النموذجي للدراسة بوصفه الخط الأكثر استعمالا في النصوص القديمة والحديثة والأبسط شكلا من غيره.

5) تصنيف رسم الكتابة إلى مجموعات بحسب شكلها الهندسي.

6) اختيار عينةً للدراسة، ومحاولة اكتشاف عوامل تغيراتها الخطية، وعدم ثبوتها على شكل معين.

7) وبعد الانتهاء من هذه الخطوات المهمة في البحث فقد يمكن اعتماد المنهج التطبيقي في إطاره التكاملي وذلك بالإفادة من المنهجين والوصفي والتحليلي، بوصفهما أدق الوسائل للوصول إلى الحقائق العلمية مع مراعاة في ذلك الخطوات التالية :

1. ملاحظة الحروف العربية المرسومة بخط معين وتتبع تغيراتها المختلفة.

2. إسقاط الحرف العربي في هيئة أشكال هندسية لها اتجاهات متنوعة، موضوعة في مصفوفات أفقية وعمودية .

3. استخلاص القانون العام: ويتم بعد الحصول على النتائج المتوخاة من هذه التجربة.

4. الإجراء الإحصائي لاختيار العينة القابلة للدراسة.
5. تتبع الأوضاع المختلفة لرسم الحرف وكيفية توزيعه من حيث الرتبة والموقع والمجاورة.
6. تتبع التوليد الهندسي لشكل الحرف الواحد.

وللوصول إلى الأهداف المرجوة من هذه الدراسة ارتأيت أن يسير البحث على الخطة الآتية.

مدخل: تمثل في مدى أهمية الخط العربي و مهارة تعلم الكتابة العربية من حيث الآليات و الأسس التي تبنى عليها .

- ✓ **الفصل الأول:** تناول أهم السمات الأساسية التي يتميز بها النظام الكتابي للغة العربية وظواهر كتابية تستحق الدراسة و الفحص، مع مراعاة الجوانب الكتابية التي تعرقل عملية التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية .
- ✓ **الفصل الثاني:** تفسير الجوانب اللغوية و غير اللغوية للكتابة اليدوية العربية، و كيفية تحكّمها في ضبط الخط العربي .
- ✓ **الفصل الثالث:** يشتمل على آليات حوسبة الخط العربي ومختلف أنظمته الرقمية.
- ✓ **الفصل الرابع:** تتبع رسم حرف الباء و حرف التاء وحرف الثاء في خط النسخ وتوزيعها ،وتمثيلها هندسيا ورياضيا

لاستخلاص أهم خصائصها التمييزية وصورنتها من أجل تسهيل إعدادها للتعرف الآلي على رسمها .

✓ **الخاتمة** :استخلاص أهم النتائج المتوخاة من البحث اعتماد على دراسة تطبيقية على برنامج المطلب لمحاكاة ابعض العينات الخطية بمجال التعرف الالي على الخط اليدوي العربي وقد اقتضت طبيعة البحث الرجوع إلى جملة من المصادر والمراجع توزعتها الفصول ودلت عليها الإحالات، ولم يخل الرجوع إليها من عناء وفائدة، نذكر منها:

- علي أحمد علام، الكتابة العربية الصحيحة إملائياً ونحوياً ولغوياً: في ملاحظة أوضاع رسم العينة بالاعتماد على قواعد غير إملائية.
- باقر جواد محمد، مقدمة في نظرية القواعد التوليدية: في صياغة الضوابط اللغوية لرسم العينة الخطية.
- عبد الرؤوف زهدي مصطفى، د.سامي يوسف أبوزيد، مهارات الرسم الإملائي: الرجوع إلى القاعدة المرجعية الإملائية للعينة المدروسة.

- محمود حاج حسين، تاريخ الكتابة العربية وتطورها وأصول الإملاء العربي: تتبع تغيرات و تطور الرسم الإملائي للكتابة العربية.
- هاشم محمد الخطاط قواعد رسم الخط العربي في قياس التوازنات الهندسية للعينة المدروسة.

يعد هذا البحث محاولة في مجال التعرف الآلي على لخط العرب اليدوي أردت من خلاله المزاوجة بين الدرسين:

اللساني والتقني بهدف تدعيم الموروث النظري بالتطبيق الآلي، وفق ما توصلت إليه التكنولوجيا المعلومات الحديثة,وعصارة ما انتهى إليه البحث تمثلت في الطروحات الآتية :

- يمكن دراسة أشكال الخطوط العربية اليدوية ، بعد حصر الأنماط المصنفة ضمن الخطوط العربية المعروفة، مع مراعاة: الموقعية في التوزيع و.المجاورة لتحديد التحول الشكلي و.الرتبة في شكل الهيئات وفق الصيغ الهندسية .
- يمكن دراسة موقع و رتبة الحروف العربية آليا باستخدام نظام الشبكات، بعد صورنتها وتمثيلها هندسيا.

- يمكن تحديد الصيغ الخطية الصحيحة للحروف العربية، من خلال فهم علاقة التجاور فيما بينها
- كما يمكن أن تصوغ من البحث عدة آفاق متوخاة من مجال التعرف الآلي على الكتابة العربية مجملة فيما يلي :

✓وضع برمجيات تعريف الكتابة اليدوية العربية ومعالجة النصوص العربية (التشكيل الآلي والتلخيص الآلي..) لتكون وسيلة تشخيصية نافعة للطبيب العام المتمرس..، ولتكون في مختلف المؤسسات العلمية.

✓التحفيز العلمي للباحثين على الكتابة واستثمار مسوداتهم العلمية ،داخل برنامج التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية ،مما يؤدي إلى التنافس الإبداعي والابتكار العلمي و اختزال الوقت.

✓تسهيل عملية الترجمة الآلية التي تعتبر الوسيلة الوحيدة التي تستطيع بها الأمم مواكبة الانفجار المعرفي والمعلوماتي في عصر الإنترنت الساحق وفضاءاتها الإلكترونية الواسعة

✓تحويل الكتابة اليدوية العربية بعد التعرف عليها آليا إلى كلام منطوق مما يسهل استخدامه في التقنيات العسكرية...

✓تدعيم مشروع الذخيرة العربية.

- ✓ الحد من مشكلات البصر واضطرابات الرؤية بالجلوس مطولاً أما شاشة الحاسوب لكتابة نص أو بحث علمي أو عمل إداري...
- ✓ الحد من الأخطاء اللغوية والإدارية وذلك من خلال التصحيح الآلي للنصوص بعد عملية التعرف.
- ✓ انتشار التعلم وتطور النظام المدرسي و الجامعي.
- ✓ استخلاص المعلومات من مواقع الويب وقواعد البيانات وبنوك المعلومات المتصلة بالإنترنت.
- ✓ تسهيل التعامل مع الحاسب دون وسيط برمجي، فالهدف الأسمى لبرمجة الحاسب هو أن يتعامل الفرد معه مباشرة بلغته الطبيعية بدلا من اللغات الاصطناعية.
- ✓ تحويل ثروة المعلومات الرقمية إلى معرفة جماعية.
- ✓ مواكبة التطور الهائل في علوم اللغويات وخضوعها للمعالجة الرياضية والمنطقية.
- ✓ التقدم العلمي في تقنيات الحاسب ومكوناته ولغات برمجته وأساليب الذكاء الصناعي.
- ✓ الاستعانة باللغات البشرية في تصميم لغات برمجة راقية تتسم بالقوة والمرونة.

- ✓ انتشار الحاسبات الشخصية والمنزلية بشكل يحتم ضرورة التعامل معها بلغة طبيعية.
- ✓ تحويل النص المستهدف إلى ملفات برامج
- ✓ دعم للماسحات القياسية
- ✓ التعرف على مطبوعات لنصوص عربية وبلغات عالمية.
- ✓ حماية المخطوطات الوطنية، والتي تشكل جزءا هاما من الرصيد العربي المخطوط عمومًا.
- ✓ حماية المخطوطات من التلف والضياع، حيث يمكن لبرنامج التعرف الآلي على الكتابة اليدوية من نقل جميع رصيد المخطوطات على وسيط إلكتروني، يساعد المستفيد الإطلاع على المخطوط دون الحاجة للرجوع إلى المخطوط الأصلي إلا في حالات خاصة، وهذا يقلل من إمكانية تعرض تلك المخطوطات النادرة للتلف أو الاندثار.
- ✓ وضع المخطوطات المرقمنة على شبكة الإنترنت ليساعد الباحثين على الوصول إليها عن بعد، وبالتالي الاقتصاد في الجهد والوقت، وكذا الإطلاع على المخطوط الواحد من طرف مجموعة واسعة في آن واحد.

✓ إنشاء قاعدة بيانات بالمخطوطات المرقمنة تتوفر على جميع الملامح المادية والفكرية للمخطوطات.

✓ مواكبة التطور التكنولوجي واستغلال ذلك في معالجة هذا الوعاء الفكري النادر ألا وهو المخطوط.

وخلاصة يمكن القول ، أنه صار لازما الاستعانة بمختلف العلوم الدقيقة و اللغوية ، للوصول بالحرف العربي إلى برّ الأمان

ولله الحمد و الصلاة والسلم على أشرف المرسلين .

الملخص :

الكلمات المفتاحية :الخط اليدوي العربي التعرف الآلي المعالجة الآلية المواصفات العامة للحرف العربي الضوابط اللغوية المعجم الحاسوبي الكتابة العربية

يأتي هذا البحث لمعالجة إحدى القضايا الهامة لمشكلات الكتابة العربية خاصة ، وذلك محاولة للإسهام في طرح أبعاد هذه المسألة ، و سد النقص العلمي وخاصة ما يتعلق بالمعالجة الآلية للغة العربية ،ولما كان من العسير على باحث واحد أن يلم بالموضوع وبجميع جوانبه فقد اقتصر البحث على موضوع الكتابة اليدوية العربية باعتبارها مخزونا ثقافيا ، إذ لم يصل إلى وضعه الحالي إلا بعد مروره بتطورات عديدة حيث ظهرت أنواع كثيرة من الخطوط الفنية واليدوية، فضلا عن تلك الخطوط التي تحفظ لنا واقعا حضاريا ومرجعا علميا لا يمكن الاستغناء عنه ،ولئن كانت البحوث لا تزال في هذا المجال فتية ،فإن اختلاف طرق المعالجة الآلية تستوجب استيعاب كل التقنيات الممكنة لإدخال الحرف اليدوي إلى الحاسوب، وطرق معالجتها بتفصيل ودقة مع مراعاة كل الاحتمالات المرتبة عنه في المستقبل. ويمكننا القول إن إنجاح عملية التعرف الآلي تتطلب نقل معلومات لسانية دقيقة إلى الحاسوب، بعد حصر المواصفات العامة للحروف اليدوية، ثم حصر المواصفات الخاصة للعينات الخطية، من حيث الشكل، عدد النقاط التي تكونها، تعيين استقامة الحرف على السطور حدوده، .....وغير ذلك من الجوانب الهامة التي يجب مراعاتها.فهناك علاقات علمية بحتة مختلفة قائمة فيما بينها ،وتتمثل في اتجاهين : الأول لساني نظري و الثاني تقني تطبيقي كما يوضح هذه العلاقات بين الحقول المعرفية التي تخدم هذه الجوانب العلاجية ، انطلاقا من ضوابط علمية بحتة قد تكون لغوية ، و غير لغوية كلها تندرج تحت المعجم الحاسوبي المقدم في هذا البحث كنموذج صوري لتحقيق التعرف الآلي على الكتابة اليدوية العربية

Résumé

Mots clé manuscrit arabe la reconnaissance automatique l identification du caractères arabe les paramètres l linguistiques dictionnaire informatique l écriture arabe

Ce travail intitulé *« orientation des exigences linguistiques et non linguistiques pour l'identification automatique de l'écriture manuscrite arabe, l'exemple des lettres ba, ta et tha en police naskh »* a pour ambition de traiter une des questions les plus délicates concernant particulièrement l'écriture arabe. Par cette contribution, nous tenterons donc d'examiner l'état de la problématique dans toutes ses dimensions et de combler ainsi le monque scientifique dont souffre la recherche en traitement automatique de langues. Mais comme il est difficile pour un seul chercheur de faire une étude déterminée sur le traitement automatique total sur le manuscrit arabe, nous nous sommes contentée d'étudier uniquement le cas de l'écriture manuscrite arabe en police NASKH pour ce que représente cette dernière comme une base et un réservoir culturel témoignant d'une histoire humaine, et ce, depuis sa naissance jusqu'à nos jours. En effet, cette écriture est passée par plusieurs étapes et a connu plusieurs évolutions avant d'arriver à son état actuel ; des calligraphies multiples sont apparues au cours de l'histoire si bien qu'elles constituent pour nous un repère civilisationnel et un référent scientifique dont on ne peut se passer.

Cela dit, si la recherche en la matière n'est, en ce moment, qu'au stade des balbutiements, la diversité des méthodes de traitement automatique exige de nous la maîtriser de toutes les techniques possibles permettant d'introduire la lettre manuscrite dans l'ordinateur sous forme d'(O C R), ainsi que les méthodes de traitement détaillé et précis, et ce, en tenant compte de toutes les éventualités susceptibles de surgir à l'avenir.Nous pouvons dire, en effet, que la réussite de l'identification automatique est tributaire d'un input précis de données linguistiques après avoir défini les caractéristiques généraux des lettres manuscrites, et celles particulières de l'échantillon au niveau de la forme, signes diacritiques, alignement, limites etc. …, et bien d'autres paramètres à prendre en considération. Il s'agit là d'une relation symétrique établie entre deux éléments essentiels, à savoir l'aspect théorique linguistique, et l'aspect technique et pratique. Cette relation entre deux champs disciplinaires servant le traitement et partant d'exigences linguistiques et non linguistiques, est mise en évidence dans une base de donnée sous forme d un *dictionnaire électronique* qui contiens les différentes identifications scientifiques et l linguistiques formalisé que nous présentons dans ce travail pour la reconnaissance automatique de l'écriture manuscrite arabe.

Abstract Keywords Arabic handwriting automatic recognition the automatic identification the computer dictionary the Arabic script

This work entitled "Guidance on language requirements and non-language for automatic identification of handwriting Arabic, such as letters ba, ta and tha police in Naskh" aims to address one of the most sensitive issues relating specifically Arabic script. Through this contribution, we will therefore review the status of the problem in all its dimensions and thus fill the scientific lack of automatic processing of languages. But as it is difficult for one researcher to a particular study on the automatic processing of all Arabic script, we merely consider only the case of handwriting in Arabic Naskh for what it is like a base and a cultural reservoir showing a human story, and has been since its birth until today. Indeed, this writing has gone through several stages and has undergone several changes before reaching its current state, many calligraphy appeared in the story so well they provide us with a benchmark of civilization and scientific referent that can not happen.
That said, if research in this area is, at this moment in its infancy, the various methods of automatic processing requires us to control all possible techniques for introducing the letter written in computer in the form of (OCR), and treatment methods detailed and accurate and that, taking into account all contingencies that may arise in the future.
We can say, in effect, that the success of automatic identification is dependent on accurate input of language data after defining the general characteristics of handwritten letters, and those specific to the sample in terms of shape, diacritics , alignment, etc. limits. ... And many other factors to consider. This is a symmetrical relation established between two essential elements, namely the theoretical linguistics, and the practical technique. This relation between two disciplines for the treatment and therefore language requirements and non-linguistic, is highlighted in a database in the form of an electronic dictionary that contains various scientific identifications and formal language we present in this work for automatic recognition of Arabic handwriting

• Linguistic research shows it is no longer limited to roads, which consists of sentences in the language, but became the subject of Linguistics extends to learn how the human brain runs, select the same language machine, trying to identify the mystery of their composition and mode of functioning of human beings in General. Perhaps this is the raised shapes and the secret that eluded even comprehend science with procedural tools to it.

Arabic language is the universal language that was able to keep up with the progress of civilization through history, linked to different civilizations, and thanks to their efforts to accommodate all those civilizations and continue with it. The use of the Arabic language in the computer driver of the lingual, many researchers to seek radical solutions to address various problematic computer Arabic Linguistics, it became necessary to address our manuscripts systematically Arabic and positively in ways modern technology and in the light of the

achievements made in other languages so that it becomes possible to deal with proper manuscript

The Arabic language manual characteristics.

This research project: direct linguistic controls and automatic identification moot on Arab calligraphy (study computer linguistic perspectives), try to put the dimensions of this issue to contribute to scientific shortfalls, particularly with regard to the automatic processing of Arabic language, since it was difficult for one researcher familiar with the subject in all its aspects, we limit ourselves to the subject of Arabic handwriting as a cultural inventory which carries with it a certain human history, since the birth of calligraphy to the present day, as it did not reach its current state only after Passing through many developments where many kinds of professional fonts and manual, as well as free ones that save us a civilized and scientific reference indispensable.

While research is still young in this area, this means that there are difficulties that may confront us at any stage of completion of the project for

lack of sources and references, or to differing methods of automated processing, which requires us to accommodate all possible techniques to enter the computer, handicraft and processing methods in every detail and accuracy, taking into account all the possibilities of the future.

\u0009We can say that the success of the automated recognition process requires us to transfer information to the computer, accurate linguistic perspectives following limit general specifications for letters, then inventory sampling specifications written, shape and number of points that you configure and set the alignment character on the line and borders.And other important aspects that we tracked. There are purely complementary relations between them in the area of automatic identification Arabic handwriting, is two-pronged: first my tabs, the second technical application and unite these relationships between fields almarvihhati serve therapeutic aspects, from scientific disciplines may be linguistic and non-linguistic, that line is a form of reliable communication in his dealings, he represents the physical impact the study of science

Kit: Linguistics, mathematics, and psychology and other disciplines of knowledge that complement each other as angles required by the researcher, so each effect written written form, each written form geometric shapes to distinguish them from others, and this font features in his written performed by various forms of linear Expressionism, the researcher seeks to focus on linguistic and non-linguistic aspects in his study of Arabic handwriting.

We also find that the linear unit «kravim» is the smallest unit in the analytical minimum level either at the top level, linear units take into account several other factors function as focal point and chapter and different situations, whiteness and background ....And photo type.

This in theory, but in practice we have exposure to the relationship between Linguistics and other sciences are configured with independent scientific study to learn how to employ this information and investment outcomes, with the objective to study calligraphy and identify potential areas to identify and obstetrics (production).

And two different domains are identified:

• Identify typographical font.

• Handwriting recognition.

\u0009Must study the typical representation of written Arabic letters with show variations possible to monitor the distribution of these characters or locating drawn while typing.

In Arabic handwriting recognition, there are two first by entry type, fixed/variable, depending on the time of the investigation at the swatch you write it, and the second a numeric arrays, because it deals with font on that image, digital-style Duo (white/black). Thus we find two types of identification are: • written character recognition of isolated manual (digital or numeric literal) • identification of linear structures (words).

As is the case in the first stages of child education subject line to set spelling and grammar and Exchange accurate, requires special child able to preventatively of comprehensive literacy aspects of lineart all forms required by the character or line to avoid mistakes written and spoken so the researcher in the area of automatic identification

Arabic handwriting that evokes these stages in the process they described him all linguistic and controls engineering and electronic ...To draw calligraphy to facilitate programming mechanism, and ending on the final printed image.

\u0009So you should use context: analysis and algorithm is a program designed under devices (input and output), enables the user to enter a single character for the program to convert that character automatically into shape before displaying or on-site depending on Edition position (first position into the Middle, last position, a character that is attached and detached) and thus shorten the keyboard to include original characters only.

I am after an in-depth study of the subject in my master I show that this subject requires under the opposition procedural dimension: be non-linguistic disciplines are in themselves complementary to these linguistic disciplines, and therefore I find after admin approval to make them a source of knowledge complementary to my image and computer automatic identification on-line manual

Arabic and perhaps merits proposition depends on Miley :

Sports controls, electronic controls, physical controls, controls, and other scientific disciplines and knowledge fairly touching aspects of calligraphy. the subject learn calligraphy for a largely believe that touches the Arab hand written treasure came to Gelle days, him what remained Devin libraries, including rupture or neglected.

\u0009To remedy this rich heritage treasures written Arabic calligraphy, we have to think about preparing a research project on automatic processing of Arabic calligraphy at the national level, if not English so this research calls rely on descriptive analytical application that includes study tracking Scout unit in all situations and describe their characteristics and analysis of all the factors influencing changes in linear unit.

Hence, the research covers several aspects facilitate study process, including:

1) Arabic script collection.

2) classification of draw type ascending classification and salary (from simple to complex).

3) highlight the line closest to the reference line (typographical).

4) selection study model line as the most used line in ancient texts and modern and simpler form than others.

5) classification draw write to groups by geometric form.

6) sample for the study, and try to discover factors changes, and unproven on a particular form.

7) after the completion of the task steps in research, applied approach could be adopted in which complementary and so benefit from the approaches and descriptive and analytical, as more means of access to scientific facts, taking into account the following steps: 1. Note the Arabic characters set in a specific font and track changes.

2. drop the Arab character in geometric shapes with various directions, placed in horizontal and vertical arrays.

3. draw the general law: and after getting the desired results from this experience.

4. statistical procedure for selecting the sample for study.

5. follow different conditions to draw the character and how to distribute it in terms of grade and location.

6. track engineering for generating the character shape.

In order to reach the desired goals of this study find that search on the following plan.

Entrance: the significance of calligraphy and skill learning to write Arabic in terms of mechanisms and the foundations upon which to build.

? Chapter one: address major fundamental features of the rules written for Arabic language and written phenomena worthy of study and examination, taking into account the written aspects that hinder the process of identifying automated Arabic handwriting.

? Chapter II: interpretation of linguistic and non-linguistic aspects of Arabic handwriting, and how to control adjust the calligraphy.

? Chapter III: includes mechanisms for computerized calligraphy and various digital systems.

? Chapter IV: trace sketch character b and essential character and character THA in the naskh and distribution, represented mathematically and geometrically to extract the most discriminatory wesorntha characteristics in order to facilitate the preparation of automatic identification on the plot.

? conclusion: extracting the most important search results depending on an applied study program requirement to simulate preference written samples area of automatic identification on Arab calligraphy required nature research refer to the number of sources and references tosatha and illustrated by classroom assignments, and not without reference of trouble and usefulness, including: ? Ali Ahmed Allam, writing Arabic spelled and grammatically and semantically: note the sample drawing modes depending on the spelling rules.

Jawad Mohammad Bagher ?, introduction to the theory of obstetric rules: in drafting the language controls to draw the sample.

? ÚÈÏ çáñäæý Zuhdi Mustafa, Dr. Sami Yusuf Abu Zaid, the spell drawing skills: refer to rule spelling reference sample studied.

? Mahmoud Haj Hasin, history and evolution of the Arabic writing and spelling Arab origins: tracking changes and evolution of graphic writing Arabic spelling.

Calligrapher Hashim Mohammed ? rules draw calligraphy in measurement engineering balances of the sample studied.

I claim that I have stood on the intricacies of the subject by giving everything deserved attention, this work like all the other human actions was inadequate and excessive and that you did not spare no effort in collection and arrangement and the tab and analysis, hope to be when good thought their promising discussion with Committee members benefit from their feedback value. We also call upon all interested researcher, and references are that moderating shows with

thought I came or failed to achieve. The perfect God alone is behind the intent.

Student: Siham Moussaoui Tlemcen: 12-05-2011.

This research is an attempt in the area of automatic identification to calligraphy you want through manual pairing lessons:

• Linguistic and technical in order to strengthen the theoretical heritage of automated application, modern information technology, the juicer the search in the following propositions: – study forms manual Arabic fonts, after limiting patterns classified as known Arabic fonts, taking into account: on-site distribution and neighbouring transformation control. format and level in the form of bodies. According to engineering formulas.

-Can study site and rank automatically using Arabic characters networking system, after sorntha and represented geometrically.

-You can specify formulas correct Arabic characters written, by understanding the relationship of proximity between them

Could also formulate research several akak envisaged automated identification to write Arabic as a whole are as follows:

? software development definition handwriting Arabic and Arabic word processing (automated configuration and automated summary.) To be useful diagnostic tool for experienced general practitioner ..., In various scientific institutions.

? stimulation of scientific researchers to write their notes scientific investment, within the automated recognition software Arabic handwriting, leading to creative and scientific innovation competition and reduction of the time.

? easier to machine translation, which is the only means by which Nations can keep up with the explosion of knowledge and information in the Internet age and its airs extensive crushing electronic

? convert handwriting recognition automatically after Arabic text-to-speech operative which facilitates use in military techniques ...

? strengthen the draft ammunition Arabic.

? reduce sight and vision disorders problems sitting at either the computer screen to type text or scientific research or administrative work.

? reduce linguistic and administrative errors through automated text correction after the recognition process.

? the spread of learning and the evolution of the school system and University.

? extract information from Web sites, databases and data banks that are connected to the Internet.

? facilitate dealing with computer software, without any intermediary goal of computer programming is to deal

directly with individual natural language rather than synthetic languages.

? convert the wealth of digital information to collective knowledge.

? keep up with tremendous evolution in science-Linguistics and mathematical and logical treatment.

? scientific progress in computer techniques and components and languages of programming and artificial intelligence methods.

? use of human languages in high programming languages design are strength and flexibility.

? the spread of personal computers and home is imperative to deal with natural language.

? convert text files to target programmes to support standard scanners ? ? learn Arabic texts and publications international languages.

? protection of national manuscripts, which are an important part of the Arab manuscript balance overall.

? protection of manuscripts from damage and loss, so that a program can recognize handwriting automated transfer of all manuscripts to electronic broker balance, helps beneficiary access to manuscript without having to return to the original manuscript only in special cases,

this reduces the vulnerability of those rare manuscripts damaged or disappearing.

? put the manuscripts online to help researchers access them remotely, thus saving time and effort, as well as access to the manuscript per party range simultaneously.

? create a database of digitized manuscripts are available on all material and intellectual features of manuscripts.

? keep up with technological development and utilization in addressing this vessel is rare intellectual manuscript.

In summary it can be said, that required using different language and exact sciences, Arabic script access to safety

Thankfully and prayer and peace sponsored messengers.

منشورات مخبر اللّسانيات واللّغة العربيّة

اللّسانيات واللّغة العربيّة

مجلة نصف سنوية محكمة تعنى بقضايا اللسانيات واللغة العربية والتراث
يصدرها مخبر اللسانيات واللغة العربية

العدد السابع

مارس 2011

قسم اللغة العربية وآدابها

كلية الآداب والعلوم الإنسانية والاجتماعية

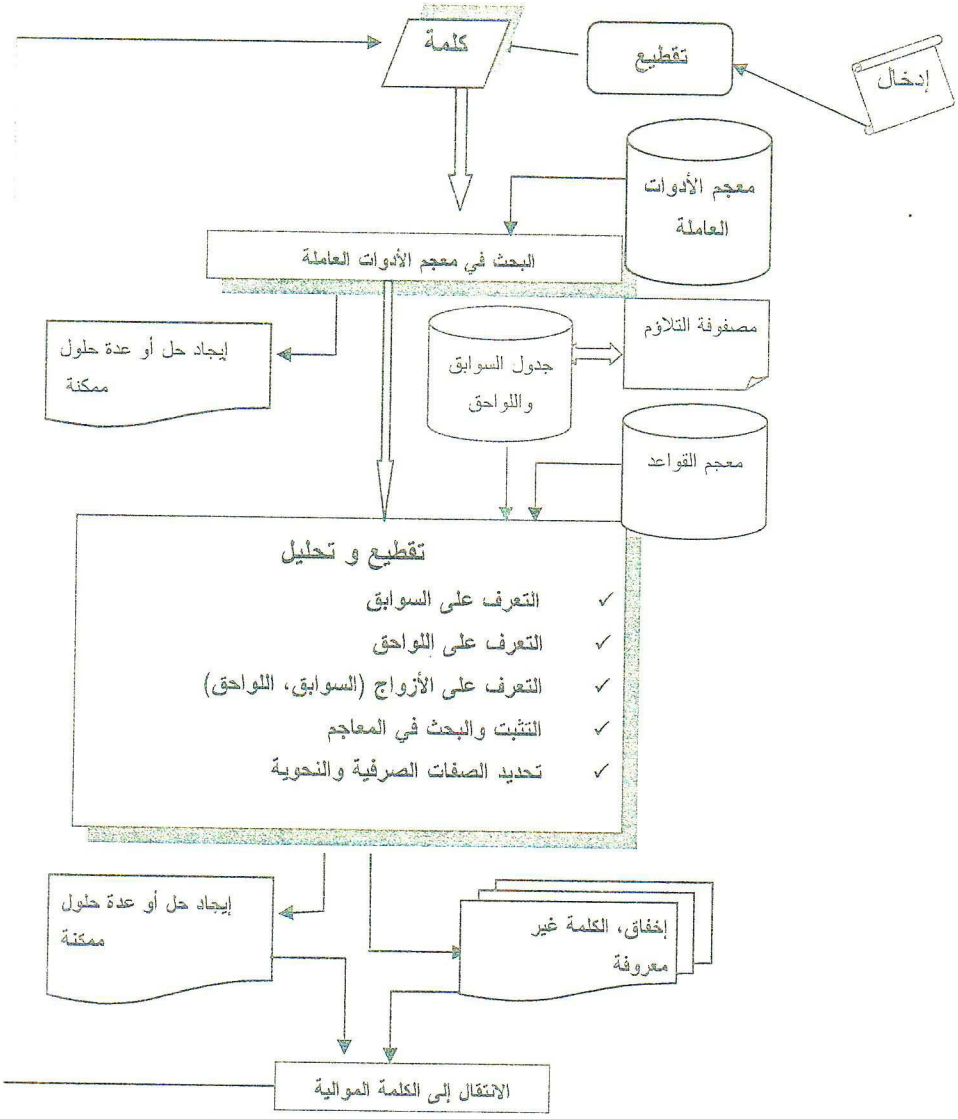
جامعة باجي مختار - عنابة

الدراسات الإسلامية نموذجا – دراسة مقارنة	148
أ. هشام فرّوم : المقاربة الحجاجية لظاهرة التكرار في الخطاب النبوي.....	191
أ. سهام موساوي : النموذج الصوري لحوسبة المعجم النحوي العربي	207
د. حسين أحمد حسين كتانة : الخطاب القصدي وآلياته التواصلية في أسلوب العطف.....	222
د. عبد القادر بن حسّون : لغة الاختصاص ودورها في عمليّة التواصل	243
د .محمد امحمد عثمان بن الطاهر : ترجمة الشعر في ضوء النظرية التوليدية	262
أ. نسرين زعنون : ملاحظات حول "دليل المحادثة الطبية".....	290

1. المحلل الصرفي :

يعتبر المحلل الصرفي الحجر الأساس الخاص بكل نظام لحوسبة المعاجم اللغوية في اللغات الطبيعية، فيقوم المحلل الصرفي بضبط الكلمات في أقسام متعددة ليتم استعمالها في مستويات التحليل الأخرى، و يتغير ضبط هذه الأقسام على حسب التطبيقات المرجوة [2] ، مع كل قسم صنف نحوي (Catégorie grammaticale) معين ، و يمكن تقسيم المحلل الصرفي إلى مرحلتين متتاليتين منها :

- تهيئة الوحدات المدخلة المراد معالجتها من خلال تقطيعها إلى وحدات رقمية ذات نظام ثنائي.
- معالجة كل كلمة على حدة ليتم التعرف على صفاتها و هذا بالاستعانة على مجموعة من البيانات [3] التي يوفرها المحلل الصرفي على شكل قواعد للبيانات مثلا : قواعد بيانات الأدوات العاملة (Les mots outils) ، قواعد بيانات الأسماء والأفعال [4] .



الشكل 2 : بنية المحلل الصرفي

2) التحليل التصاعدي

يعتمد على البدء من الجملة التي يراد تحليلها و تطبيق قواعد الاشتقاقات في الاتجاه المعاكس للوصول إلى الشجرة الأصل "ج". تتسم طريقة التحليل النحوي هذه بنقائص عديدة [6] ، تم تداركها فيما بعد بتطوير نماذج تستعمل ميكانزم التبعية (unification) ومن هنا أتى اسم النحو التبعي (Grammaire d'unification) من بين هذه الأنحاء نجد :

les grammaires lexicales fonctionnelles

النحو المعجمي الوظيفي

les grammaires syntagmatiques généralisées

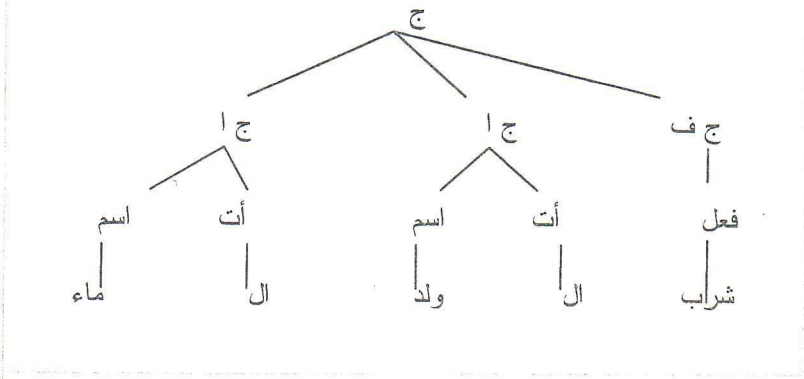
النحو التركيبي المعمم

les grammaires syntagmatiques guidées par la tête

النحو التركيبي بقيادة الرأس

les grammaires d'arbres adjoints.

النحو الشجري المضاف .



الشكل3 : الشجرة التركيبية للجملة "شرب الولد الماء"

2- المحلل النحوي :

توجد عدة عقبات لتجاوز مستوى التحليل النحوي لاعتباره أكثر المحللات الآلية تعقيدا للغات الطبيعية و هذا ما أدى إلى حالة تتسم بالانسداد في تطوير محللات نحوية ذات جودة عالية. لقد تم تطوير عدة طرق للتحليل النحوي و من أشهرها ما يسمى بالنحو الشكلي La grammaire formelle. و هو عبارة عن مجموعة من قواعد اشتقاق تعبر عن وحدات نحوية كالجملة (ج ف) أو الجملة الاسمية (ج ا) أو الجملة الفعلية (ج ف) فمثلا نستعمل القاعدة :

ج ---> ج ا + ج ف

للدلالة على أنه يمكننا تكوين جملة باستعمال جملتين اسمية و فعلية، بواسطة قواعد الاشتقاق و بإمكاننا أيضا أن نحلل النصوص المدخلة.

ونستطيع تمثيل الجملة عن طريق الشجرة التركيبية يوضح تمثيل الجملة " شرب الولد الماء" باستعمال القاعدتين الاشتقاقيتين [5].

- ج ⟵ ج ا + ج ف
- ج ا ⟵ أت ا

مع العلم أن (" أت" ترمز إلى أداة التعريف و" ا " نرمز إلى الاسم) ، ويساعد هذا النموذج في استعمال تقنيتين للتحليل :

أ) - التحليل التنازلي

وهو يعتمد على البدء من الأصل (في المثال السابق الشجرة "ج") و محاولة استعمال كل الاشتقاقات الممكنة للحصول على الجملة.

ويندرج المعجم الحاسوبي ضمن قاعدة معطيات للنظام اللغوي من خلال القوانين النحوية المتمثلة في قواعد اللغة العربية وفي هذا الإطار تم التفكير في تطوير قدرة المحلل النحوي العربي لمواجهة بعض المشكلات العالقة وحل بعضها الآخر ، كما يتضمن هذا البحث تصور صوري لحوسبة المعجم النحوي اللغوي باعتباره المحلل الأساس في حوسبة اللغة العربية، الذي يتم من خلاله تحديد بنية الجملة من حيث الهيكل التنظيمي لمكوناتها ووظائفها وتصنيف عناصرها، بالاعتماد على القواعد الأساسية التي تتمثل في تحديد قوالب الجمل النحوية (فعل + فاعل + مفعول به)، ثم إيجاد العلاقة النحوية بين وحداتها . وتتجلى عملية التحليل النحوي، من خلال مجموعة من البيانات والحقائق التي تصف العلاقة الوظيفية المنطقية بين العناصر والمفاهيم اللسانية ، مع وجود وحدة ملائمة التي تربط بين بُنى المعطيات وآليات التحليل النحوي، وهي عبارة عن إجراءات مُبرمجة ضمن معادلة استنتاجيه واستدلالية؛ للوصول إلى التحليل المناسب وفقا لقاعدة المعطيات المعجمية ، وعلى هذا يتمّ إيجاد القالب النّحوي الصحيح للجملة وفقاً لعدّة مراحل منها [7] :

– تحديد المتوسطات التزايدية للجملة؛ (أي طولها من حيث عدد كلماتها).

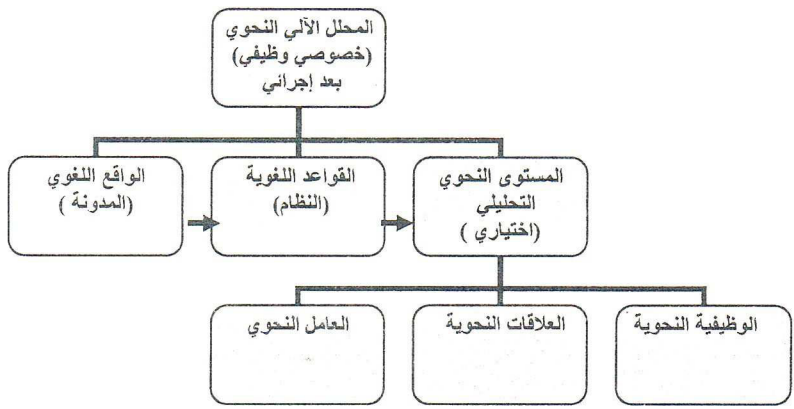
– إيجاد القوالب الثابتة للجملة ضمن قاعدة المعطيات.

– إيجاد التمثيلات الثابتة للحالات المتغيرة للجمل بالاعتماد على مجموعة القواعد اللغوية والتي يمكن أن تحدّد القالب المناسب النحوي

والجدير بالذكر أن بالرغم مما وصلت إليه النظرية التوليدية التحويلية في صورنة النحو العربي من اهتمام و دراسات في جميع الأبحاث اللسانية العلمية ، إلا أنها تبقى لا تفي الغرض المستوجب لتحليل المعجم النحوي العربي تحليلا آليا لذا يستدعي التحليل استيعاب نظريات لسانية ملمّة بالمنطق الرياضي لصياغة النحو العربي صياغة صورية قابلة للمعالجة الآلية تحدد بمعارفة أساسية دقيقة .

المعجم النحوي العربي الحاسوبي:

لكي يتسنى لنا تحليل الجمل النحوية ومعرفة عوامل بنائها انطلاقا من معجم حاسوبي يتضمن قاعدة معطيات نحوية، فإنه لا بد من الفهم العميق للعلاقات. والوظائف ، والروابط النحوية في شتى أنواعها وبالقدر نفسه الذي تمّ بوساطته تحليل وترميز اللغات الطبيعية الأخرى (الانجليزية والفرنسية) . ومما لا شك فيه أن هذه البرمجيات المستخدمة حالياً بنيت على تصنيف دقيق لقواعد اللغة و نظرا لاختلاف البناء اللغوي للجملة العربية استوجب على الباحثين وضع نموذجا صوريا مصمم أصلا للغة العربية يفرز الصيغ التي تتفق مع قواعد اللغة العربية فحسب، إذ لا يسمح بإفراز صيغ خارجة عن النظام العربي ،فيتعامل مع الخصائص النحوية العربية التي تتميز بها عن غيرها مثل الفعل في اللغة العربية الذي يسبق الفاعل ومنه فإن ترتيب الجملة الفعلية العربية هو فعل+ فاعل+مفعول به. وتستطيع أن نوضح هذه العلاقات الشكل التالي :



الشكل 4 مخطط إجراءات المحلل الآلي النحوي في المعجم

فإن كان التحليل المنطقي الرياضي الحاسوبي للأنظمة اللغوية يستوجب أن تكون صياغة واضحة غير ضمنية، محددة المبادئ فيستدعي دلك الفهم الصحيح لبنية الجملة النحوية العربية من خلال النظر إلى اللغة العربية بمنظار النحاة القدماء، الذين استطاعوا استقراء نظم الكلمة في الجملة ،ووضعوا حدودها انطلاقا من نظريات تأصيلية مستمدة من تراثنا العربي وهذا ما نجده في قراءتنا للنظرية الخليلية [8] التي أعادت التأسيس للنحو العربي تأسيسا جديدا ينحو بها نحو الصياغة الصورية والرياضية كما تقتضيه المعالجة الآلية الإلكترونية للسان البشري . وبذلك تنتعش نظرية النحو (العامل)في حوسبة المعجم العربي ، لأنها تسعى إلى تحليل اللغة العربية ونظامها تحليلا آليا فتقوم على البحث في المؤثر النووي داخل العناصر المختلفة للجملة وكل ما رفع ونصب أو جزم وتقوم على تفسير وتعليل هذه الحالات المتغيرة وتساهم في ضبط القواعد اللغوية اللازمة داخل المعجم النحوي العربي لتفسير الظواهر النحوية في اللغات البشرية، "ومنه إمكانية استغلال مفهوم العامل (وما يترتب عليه من عامل و معمول أوّل ومعمول ثان كما فهمه سيبويه) في معالجة النصوص بالحاسوب . فنظرية العامل يستطيع بها اللغوي أن يمثل بها أبسط الكيفيات وأنجعها في التراكيب المعقدة التي تتداخل فيها العناصر اللغوية" [9] ، لأنه تصوغ التركيب في قالب رياضي دقيق و يرتقي بها مستوى مادي معقّد إلى مستوى صوري مجرد قابل للصياغة، والحوسبة في المعجمية اللغوي .

1- مفهوم الصورنة :

تسمح لنا الدراسة الصورية بوصف دون غموض التعبيرات اللغوية والقواعد الملاحظة وتهدف إلى تحويل اللغات الطبيعية إلى لغات اصطناعية قابلة للمعالجة الآلية عن طريق إعادة صياغة القواعد اللغوية و تراكيبها باستعمال رموز

5 – ينظر

- Gaubert C. (2001). Stratégies et règles minimales pour un traitement automatique de l'arabe. Thèse université AIX-MARSEILLE I, 2001

6 – ينظر أ. معتصم فتحي الحمدان رسالة الماجستير نموذج محوسب لمحلل نحوي للجمل الاسمية غير المشكولة في اللغة العربية رسالة الماجستير في علم الحاسوب في كلية العلوم والآداب في جامعة آل البيت2002

7 – ينظر د. سعد بن هادي القحطاني تحليل اللغة العربية بوساطة الحاسوب مركز اللغة الإنجليزية – معهد الإدارة/ الرياض

8 – مؤسسها الدكتور عبد الرحمن حاج صالح رئيس المجمع الجزائري للغة العربية، ومؤسس مركز ترقية البحوث في اللغة العربية

9 – د.تواتي بن تواتي ، المدارس اللسانية في العصر الحديث ومناهجها في البحث الجزائر، دار الوعي للنشر والتوزيع ، 2008 ص 102 .

10 – ينظرترجمة :

Logique pour traitement de la langue naturelle P delaste Athayse p 22

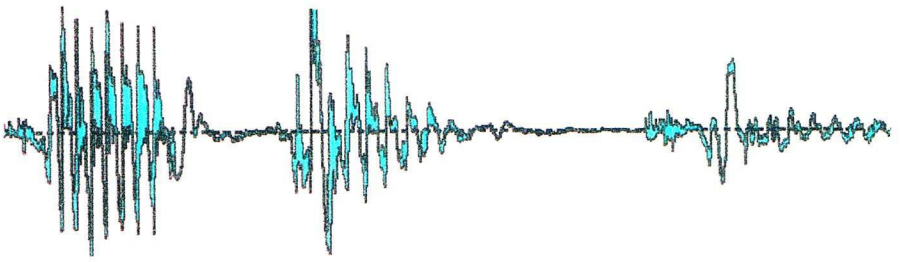
11 – نظر ترجمة :

Encyclopedia universalis, Gauguin editeur a Paris, 2002, p.634

12 – ينظر **سمر معطي** التحليل الدّلالي الآلي للغة العربية ، المجلة المعلوماتية واللغة العربية – تقارير– العدد (27) – شهر أيار 2008 .

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة - سعد دحلب - البليدة
كلية الآدب و العلوم الإجتماعية
مخبر الصوتيات العربية الحديثة

الصوتيات



حولية أكادمية محكمة متخصصة
تصدر عن مخبر الصوتيات العربية الحديثة
- البليدة - الجزائر

العدد التاسع - جانفي 2011.
رقم الإيداع : 2762-2005.
ISSN : 1112 - 6426

النظام الرقمي للتعرف الآلي على الخط اليدوي العربي

رسم الهمزة في خط النسخ أنموذجا

الأستاذة : سهام موساوي
تخصص : لسانيات تطبيقية
جامعة حسيبة بن بوعلي شلف الجزائر

يقصد بعملية التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي تلك الخوارزميات الرياضية المساعدة في فهم أشكال الحرف العربي و تمييزه عن باقي الحروف العربية المكتوبة بخط اليد من قبل الحاسوب ، وذلك بعد إدخال العينات الخطية عبر الماسح الضوئي إلى الحاسوب لفك رموزها و تشفيرها إلى وحدات رقمية ، و تهدف هذه العملية إلى تشخيص الحروف الفردية حرفا حرفا ،ثم تحديد الكلمات و الجمل من خلال حصر مواصفات أشكال الحروف من حيث الطول والعرض و الحجم و التجاور، كما تحتاج هذه التطبيقات إلى معارف علمية دقيقة و معلومات لسانية معينة ، فيقارن الحاسوب بين الوحدة الخطية التي يستقبلها و الأطياف المخزنة لديه مسبقا ، ويقوم النظام بتخزين أنماط خطية معينة على هيئة طيف من الموجات الكهرومغناطيسية ، ولكي يتمكن النظام الآلي من التعرف على الرمز الخطي الذي تحمله هذه الإشارة يقوم بتحليلها بطرق هندسية و رياضية معينة ثم استخلاص المعايير الأساسية للحرف العربي من حيث السعة الحرف و شدته الضوئية ، ومعدلات انحداره وصعوده و مركز ثقله ..، وتحتوي هذه العمليات على مناهج و طرق مختلفة في تمييز الخط باختلاف الهدف والوسيلة كما يعتمد في ذلك على سلسلة مكونة من أربع خوارزميات هي:

1 - خوارزميات تحليل الطيف الخطي : و تستعمل فيها طرق التحليل الترددي و الترابط الذاتي و تقنيات التقاطع مع الصفر للإشارة الخطية ، وكلها تقنيات تحدث في مرحلة ما قبل المعالجة تساعد على ترشيح الحرف

2 - خوارزميات تحديد الخصائص العامة للوحدة الخطية : تستعمل هذه الخورزميات لاستخراج السمات الأساسية للحرف اليدوي مثل : الارتفاع ، و العرض و، المساحة .... وغيرها وذلك ضمن وتيرة زمنية مناسبة على طول الوحدة الخطية و حجمها ، ثم تخزن هذه الخصائص في مصفوفة معيارية

3 - خوارزميات تسوية شكل الوحدة الخطية: إن السرعة و طريقة الكتابة تختلف من شخص لآخر أو حتى من زمن لآخر لذا لابد من توحيد هذه الطريقة و السرعة في الكتابة ، ضمن الحاسوب ، وذلك بضبط جميع اختلافات الخط عن طريق أخذ العينات

4 - خوارزميات إنشاء قاعد معطيات :و هي الخوارزميات الأخيرة في عملية التعرف ، وتتضمن تقنيات مختلفة انطلاقا من سلسلة من المعارف والمرور بسلسلة من المستويات اللغوية خصوصا، وأن الخط اليدوي العربي متعدد الأحجام و الأشكال في مجموعة منتهية

فـــهرس العدد التاسع

الافتتاحية ، أ.د عمار ساسي

1

الأستاذ	عنوان المداخلة	الصفحة
أ. راضية بن عربية	الوحدة الصوتية بين اللغويين القدامى والمحدثين - الشلف	04
د. لعموري زاوي	في الترجمة المصطلحية بين مقتضيات التعريب ومقترحات العربية - الجزائر	18
د. محمد فضل ثلجي الدلابيح	دراسة لبعض المسائل النحوية الخلافية في كتاب سيبويه - الأردن	34
د. محمد سعيد صالح ربيع الغامدي	عَيْنُ الفعل الثلاثيّ في العربية (أحكامها الصرفية، ودورها في بناء الكلمة) - جدّة - المملكة العربية السعودية	60
أ. سهام موساوي	النظام الرقمي للتعرف الآلي على الخط البدوي العربي رسم الهمزة في خط النسخ أنموذجا - الشلف	100
أ. يوسف مقران	المصطلحيات التصنيف والانتماء - الجزائر	117
د. حسن محمد الربابعة	قراءة نقدية في كتاب "المهذب فيما وقع في القرآن من المعرّب" للسيوطي-مؤتة - الأردن	145
أ. سليمة مدلفاف	قراءة سيميائية في قصة البقرة في سورة البقرة - البليدة	167
أ. عمر بوقمرة	التحول اللساني من البنيوية إلى التداولية - البليدة	187
أ. مصطفى الصليبي	أساليب أقسام الكلام في سورة الرحمن دراسة نحوية أسلوبية - الجزائر	197
أ. أرزقي شمون	دراسة نقدية لبرنامج مادة البلاغة في كتاب "المشوق في الأدب والنصوص والمطالعة - جامعة بجاية	211
أ. فضيلة هاشمي	ثنائية الوضع والاستعمال وما يقابلها في الدراسات الغربية الحديثة - البليدة	223
أ. أم هاني رحماني	تعليم اللغة العربية في الطور الأول من المدرسة الابتدائية الجزائرية - دراسة في المنهج - جامعة البليدة	246
د. تهاني شاكر د. حسام العفوري	المفارقة في لامية المتنبي في مدح سيف الدولة الحمداني - الأردن	259
د. أحمد معبوط	أثر رواية الحديث النبوي بالمعنى في إثبات اللغة وقواعدها - الجزائر	292
د. سمير حمارنه د. جمال مقابله	علم النفس والأدب كارل جوستاف يونغ C.G.Jung Psychology and Literature - الأردن	313
د. موفق رياض نواف مقدادي	الفضاء المكاني في" قصيدة حالة حصار" لمحمود درويش - عمان -الأردن	333
د. عماد عبد الوهاب الضمور	تشكّلات " هدى" في شعر نادر هدى - الأردن	347
أ. إبراهيم عطاري	التطور التاريخي للأسرة الجزائرية - المدية	378
العلوم الانسانية		
أ.د. الفضيل رتيمي	العقلانية في الفكر الغربي الحديث قراءة سوسيولوجية - البليدة	406
أ. فاطمة ريابي	مفهوم الزمن و نظريات اكتسابه - البليدة	421
أ. عبد الصمد عزوزي	الرحلة في المغرب العربي دوافعها، وأنواعها، ورُوّادها - تلمسان	438
BOULAFRAD Fatiha	Les Temps de Narrationdans *Samarcande* d'Amine MAALOUF	453

النظام الرقمي للتعرف الآلي على الخط اليدوي العربي

رسم الهمزة في خط النسخ أنموذجا

الأستاذة : سهام موساوي
تخصص : لسانيات تطبيقية
جامعة حسيبة بن بوعلي شلف الجزائر

يقصد بعملية التعرف الآلي على الخط اليدوي العربي تلك الخوارزميات الرياضية المساعدة في فهم أشكال الحرف العربي و تمييزه عن باقي الحروف العربية المكتوبة بخط اليد من قبل الحاسوب ، وذلك بعد إدخال العينات الخطية عبر الماسح الضوئي إلى الحاسوب لفك رموزها و تشفيرها إلى وحدات رقمية ، و تهدف هذه العملية إلى تشخيص الحروف الفردية حرفا حرفا ،ثم تحديد الكلمات و الجمل من خلال حصر مواصفات أشكال الحروف من حيث الطول والعرض و الحجم و التجاور، كما تحتاج هذه التطبيقات إلى معارف علمية دقيقة و معلومات لسانية معينة ، فيقارن الحاسوب بين الوحدة الخطية التي يستقبلها و الأطياف المخزنة لديه مسبقا ، ويقوم النظام بتخزين أنماط خطية معينة على هيئة طيف من الموجات الكهرومغناطيسية ، ولكي يتمكن النظام الآلي من التعرف على الرمز الخطي الذي تحمله هذه الإشارة يقوم بتحليلها بطرق هندسية و رياضية معينة ثم استخلاص المعايير الأساسية للحرف العربي من حيث السعة الحرف و شدته الضوئية ، ومعدلات انحداره وصعوده و مركز ثقله ..، وتحتوي هذه العمليات على مناهج و طرق مختلفة في تمييز الخط باختلاف الهدف والوسيلة كما يعتمد في ذلك على سلسلة مكونة من أربع خوارزميات هي:

1 - خوارزميات تحليل الطيف الخطي : و تستعمل فيها طرق التحليل الترددي و الترابط الذاتي و تقنيات التقاطع مع الصفر للإشارة الخطية ، وكلها تقنيات تحدث في مرحلة ما قبل المعالجة تساعد على ترشيح الحرف

2 - خوارزميات تحديد الخصائص العامة للوحدة الخطية : تستعمل هذه الخورزميات لاستخراج السمات الأساسية للحرف اليدوي مثل : الارتفاع ، و العرض و، المساحة .... وغيرها وذلك ضمن وتيرة زمنية مناسبة على طول الوحدة الخطية و حجمها ، ثم تخزن هذه الخصائص في مصفوفة معيارية

3 - خوارزميات تسوية شكل الوحدة الخطية: إن السرعة و طريقة الكتابة تختلف من شخص لآخر أو حتى من زمن لآخر لذا لابد من توحيد هذه الطريقة و السرعة في الكتابة ، ضمن الحاسوب ، وذلك بضبط جميع اختلافات الخط عن طريق أخذ العينات

4 - خوارزميات إنشاء قاعد معطيات :و هي الخوارزميات الأخيرة في عملية التعرف ، وتتضمن تقنيات مختلفة انطلاقا من سلسلة من المعارف والمرور بسلسلة من المستويات اللغوية خصوصا، وأن الخط اليدوي العربي متعدد الأحجام و الأشكال في مجموعة منتهية

تحتوي على 29 حرفا ذوي أربع مواضيع هي : بداية الحرف : وسط الحرف ، وآخر الحرف بالإضافة إلى حالة تطرف الحرف و حركات الفتح و الكسر والضم والسكون التي لها حالات التنوين بالفتح ، و التنوين بالضم ، و التنوين بالكسر وحركات المد (ا ، و، ي) كل هذه الأشكال المختلفة و المتعددة التي تحمل 116 شكلا للحروف (29 X 4 = 116)

و 12 شكلا للحركات (4 X 3 = 12)و 3أشكال لحركات المد

كما تحصر الخصائص الأساسية للحرف اليدوي في معارف لسانية منها:

- الضابط الصرفي: الذي يدرس هيئة الوحدة الخطية، وتشمل قواعد الجمع والتصريف و الإبدال لشكل الوحدة الخطية..و غيرها من التبديلات
- الضابط التركيبي :يدرس تركيب الوحدة الخطية و مطابقتها لقواعد النحو
- الضابط الدلالي : يختبر الوحدات الخطية الصحيحة إملائيا و الخاطئة دلاليا»[128]

5-خوارزميات التطبيق : و يعني بها التعرف و تتم عبر مرحلتين :

أولا: تمييز الخط اليدوي

ثانيا :إنتاج الخط اليدوي العربي، أي توليد حروف مطبعية تحاكي حروف الخط العربي

- <u>النظام الرقمي لمعالجة صورة الحرف اليدوي العربي :</u> يتكون النظام الرقمي لمعالجة الحرف العربي بصفة عامة من مجموعة أدوات إجرائية منها :

- نظام استقبال : «يتم استقبال صورة الحرف اليدوي من قبل الحاسوب عبر جهاز الماسح الضوئي scannerالذي ينقل الصورة إلى الحاسوب من خلال الأشعة الضوئية لتسهل عملية المعاينة الرقمية .
- ذاكرة حفظ الصورة الرقمية : تخزن صورة الحرف في مصفوفة رقمية داخل ذاكرة الحاسوب لنقلها إلى مرحلة ما قبل المعالجة من أجل تهيئتها و تحديد خصائصها ا العامة
- نظام التجزيء أو التقطيع : يسهل هذا النظام عملية تجزيء صورة الحرف اليدوي إلى عدة مناطق من أجل استخراج أهم الخصائص المكونة لرسم الحرف من محيط و حجم ومساحة
- نظام المورفولوجيات الرياضية : يسهل هذا النظام إعادة جمع أجزاء صورة الحرف اليدوي باستخراج مصفوفة أصلية لرسم الحرف
- نظام التعرف الآلي :يتطلب هذا النظام قاعدة إدخال و إخراج» [129]للتعرف على الوحدات الخطية لإنتاج و توليد صور جديدة للحرف العربي المكتوب بخط اليد و تتم عملية النظام على الشكل التالي :

---

[128] Hassane Chelayh :" analyse phonographématique de l'Arabe en vue d'application informatique". Thèse de doctorat présentée à l'université de Paris VII Inria Sophia Antropolis – 123 –

[129] -james broesch Comprendre le traitement numérique de signal. Publitonic fgfg. Paris ISBN 28661109-8 OCT.008079

1- تحويل شكل الحرف إلى صورة رقمية :« تتشكل صورة الحرف العربي في مصفوفة رقمية جرّاء المعاينة الحسابية (l'échantillonge) لمناطق الصورة لتحويلها من صورة تماثلية إلى صورة رقمية قابلة للتمثيل بقيم رقمية لها شدة ضوئية و كثافة موزعة بنقط مختلفة على مساحة الصورة ، حيث أن كل نقطة ضوئية من الصورة تحتوي على بعدين بقيمة رقمية . ا (س ،ع) وتسمى عناصر الصورة أو الوحدات الضوئية للصورة pixel

هذه الوحدات الضوئية تمثّل في مصفوفة مركبة من خانات أفقية "ن "و خانات عمودية "هـ "كل وحدة ضوئية تتميز عن الوحدات الضوئية الأخرى بتموقعها داخل المصفوفة الرقمية .

2- حساب تجاور النقط الضوئية هي عملية تحديد أربعة أو ثمانية وحدات ضوئية تقع بجوار بعضها البعض تدور حول وحدة ضوئية معينة لحسابها وتغيير قيمتها داخل المصفوفة

مثل الشكل التالي :

3	2	1
4	×	5
8	7	6

أو

	1	
3	×	2
	4	

فعلامة × تدل على الوحدة الضوئية المعينة للمعالجة داخل مصفوفة الصورة

3- حساب التدرج اللوني للصورة الرقمية

- الصورة ذات التركيب الثنائي هي الصورة المركبة من اللون الأسود الممثل رقميا بالقيمة 1 واللون الأبيض الممثل بالقيمة0
- الصورة ذات الألوان : هي الصورة المركبة من الألوان الثلاثة الأصلية ألا وهي الأحمر ، الأخضر و الأزرق "RGB"و لكل لون منها شدة ضوئية خاصة به في الصورة
- الصورة ذات الشدة التدرجية اللونية : هي الصورة المتدرجة في الألوان باللون الرمادي و يمكن أن تقاس شدتها الضوئية بمنحنى بياني تدرجي

- الصورة الممزوجة : هي الصورة ذات اللون المتحصل عليه من امتزاج الألوان الثلاثة (الأحمر ، الأخضر و الأزرق) »[130]

و لذلك يختار اللون الثنائي لمعالجة صورة الحرف اليدوي العربي (الأبيض و الأسود) تفاديا لحدوث بعض الشوائب العارضة جراء كثرة الألوان المختلطة في الصورة و التي تتطلب عمليات مطولة لترشيحها داخل الصورة

4- **مرحلة ما قبل المعالجة** : تهدف هذه المرحلة إلى تهيئة صورة الحرف لتسهيل معالجتها داخل الحاسوب و ذلك بإزالة جميع الشوائب الطارئة على ورقة المخطوط أولا ثم إزالة الشوائب العارضة عليها جراء عملية المسح الضوئي التي هي عبارة عن معلومات زائدة مزاحمة للمعلومات الأصلية المتواجدة في الصورة فقد تكون عبارة عن نقط سوداء أو خطوط عشوائية ليس لها وظيفة مهمة في شكل أو صورة الحرف اليدوي و يمكن تعديل هذه المعلومات و إزالة شوائبها بعدة طرق و ذلك بحسب درجة الشوائب المتواجدة في الصورة منها :

* **الترشيح الخطي** : «هو عبارة عن عمليات حسابية في شكل مصفوفة تطبق على مصفوفة الصورة المخزنة في ذاكرة الحاسوب بطريقة رياضية ، لتعديل نوعيتها اللونية و الشكلية بهدف إزالة الشوائب الطارئة عليها ، وقد تكون بطريقتين هما :

* **الترشيح المنخفض** :هي عبارة عن مصفوفة حسابية تسمى بالمادة الملتفة تقاس على مصفوفة الصور الرقمية لحساب معدلات ترشيحها و تعويض قيمة النقط الضوئية في الصورة بالنتيجة المتحصل عليها لاستخراج مصفوفة جديدة في شكل صورة ذات واجهة أقل ضبابية و معلومات أكثر وضوحا مثال :لو اعتبرنا أن صورة الحرف تحمل المصفوفة الرقمية التالية مثلا:

$$\left|\begin{array}{cccccc|cc} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array}\right|$$

لحساب النقطة الضوئية المعبر عنها بالقيمة 1 في المصفوفة ثماني نقط ضوئية مجاورة لها و نعوضها بالنتيجة المتحصل عليها كالعملية التالية :

---

130 –ترجمة Cilles Burel, Sermes Lavoisier, Jacques Broesch Introduction au traitement d'image. s m u l a t i o n sous MATLAB.92 ص

$$ص = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & (1) & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

المادة الملتفة Produit de convolution للمرشح المنخفض م $= \frac{1}{9}\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$

ص + م =

$$\begin{vmatrix} (\frac{1}{9}*0)+(\frac{1}{9}*0)+(\frac{1}{9}*0) \\ (\frac{1}{9}*0)+(\frac{1}{9}*0)+(\frac{1}{9}*0) \\ (\frac{1}{9}*0)+(\frac{1}{9}*0)+(\frac{1}{9}*0) \end{vmatrix}$$

$= \frac{6}{9} = \frac{2}{3} = 0.66$ و نعوض القيمة في المصفوفة لنحصل على:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0.66 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

و نعيد العملية نفسها لباقي النقط الضوئية حتى نتحصل على مصفوفة مرشحة و بقيم جديدة

* **الترشيح المرتفع** : هي عبارة عن مصفوفة حسابية بقيم سلبية تسمى بالمادة الملتفة تحسب مع مصفوفة الصور الرقمية لصورة الهمزة لحساب معدلات ترشيحها و تعويض قيمة النقط الضوئية في الصورة بالنتيجة المتحصل عليها لاستخراج مصفوفة جديدة في شكل صورة ذات واجهة أقل ضبابية و معلومات أكثر وضوحا مثال :

المادة الملتفة للمترشح المرتفع م $= \frac{1}{9}\begin{vmatrix} 1_ & 1_ & 1_ \\ 1_ & 8 & 1_ \\ 1_ & 1_ & 1_ \end{vmatrix}$

ص + م =

$$\begin{vmatrix} (\frac{1}{9}\ 0) + (\frac{1}{9}\ *0) + (\frac{1}{9}\ *0) \\ (\frac{1}{9}\ 0 + (\frac{1}{9}\ *0) + (\frac{1}{9}\ *0) \\ (\frac{1}{9}\ *0) + (\frac{1}{9}\ *0) + (\frac{1}{9}\ *0) \end{vmatrix}$$

$= \frac{6}{9} = \frac{2}{3} = 0.66$ - و نعوض القيمة في المصفوفة لنحصل على:

$$\left|\begin{array}{cccccc|cc} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -0.66 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array}\right|$$

و نعيد العملية نفسها لباقي النقط الضوئية حتى نتحصل على مصفوفة مرشحة و بقيم جديدة مناسبة للإجراءات الخوارزمية للتعرف

* الترشيح غير الخطي : يسمى الترشيح غير الخطي لأنه لايحتاج إلى مادة ملتفة حو ل المصفوفة المرشحة و إنما تستعمل فيه حسابات ترتيبية لقيم النقط الضوئية ، ثم استبدالية فيما بينها و له ثلاثة أنواع منها :

* الترشيح المتوسط : بعد ترتيب القيم داخل المصفوفة للنقط الضوئية بالنسبة للنقاط الضوئية المجاورة لها ترتيبا تنازليا نعوض قيمة النقطة الضوئية بقيمة النقطة المتموقعة في وسط ترتيب القيم كالتالي :

39	33	32	35	36
35	34	37	36	33
34	33	98	36	34
32	36	32	35	36

32- 33 - 34- 35 – 36 - 36 – 36 – 37 – 98 نعوض فنصبح لدينا:

39	33	32	35	36
35	*34*	*37*	*36*	33
34	*33*	*36*	*36*	34
32	*36*	*32*	*35*	36

و نعيد العملية نفسها لباقي النقط الضوئية حتى نتحصل على مصفوفة مرشحة و بقيم جديد

* **الترشيح الأقصى** : هي كذلك عملية ترتيب القيم داخل المصفوفة للنقط الضوئية بالنسبة للنقاط الضوئية المجاورة لها ترتيبا تنازليا نعوض قيمة النقطة الضوئية بقيمة النقطة الأقصى في ترتيب القيم كالتالي :

39	33	32	35	36
35	*34*	*37*	*36*	33
34	*33*	*98*	*36*	34
32	*36*	*32*	*35*	36

32- 33 - 34- 35 – 36 - 36 – 36 – 37 – **98** فالقيمة تبقى على حالها كالآتي :

39	33	32	35	36
35	34	37	36	33
34	33	**98**	36	34
32	36	32	35	36

و نعيد العملية نفسها لباقي النقط الضوئية حتى نتحصل على مصفوفة مرشحة و بقيم جديد

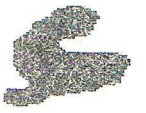
* **الترشيح الأدنى** : كذلك هي عملية ترتيب القيم داخل المصفوفة للنقط الضوئية بالنسبة للنقاط الضوئية المجاورة لها ترتيبا تنازليا نعوض قيمة النقطة الضوئية بقيمة النقطة الأدنى في ترتيب القيم كالتالي :

39	33	32	35	36
35	34	37	36	33
34	33	98	36	34
32	36	32	35	36

32- 33 -34 - 35 – 36 - 36 – 36 – 37 – 98 فالقيمة تبقى على حالها كالآتي :

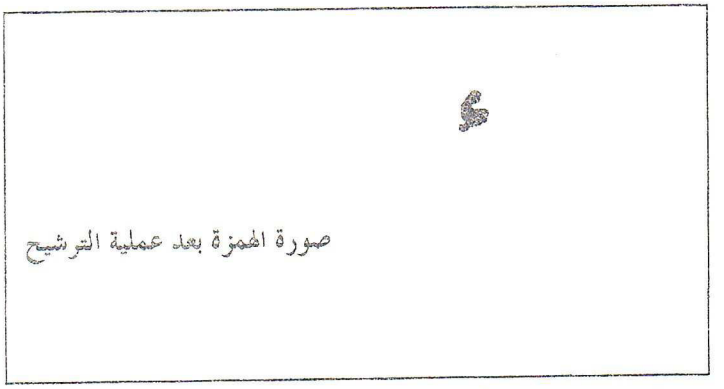
39	33	32	35	36
35	34	37	36	33
34	33	32	36	34
32	36	32	35	36

و نعيد العملية نفسها لباقي النقط الضوئية حتى نتحصل على مصفوفة مرشحة و بتقيم جديد نحتاج إلى الترشيح الخطي في حالة ما إذا كانت الصورة ذات التدرج اللوني الرمادي الذي تحتوي مصفوفة صورته على القيم من 0 إلى غاية 256 درجة لونية أما في حالة صورة الهمزة العربية التي نحن بصدد معالجتها فهي من اللون الثنائي (الأبيض و الأسود) »[131] فنحتاج إلى الترشيح الخطي المنخفض لأنها لا تحمل شوائب كثيرة و يساعدنا في تصفية الصورة لإظهار الصيغة الحقيقية لشكل الحرف وقد أجريت تطبيقات نفسها على رسم الهمزة في خط النسخ كالآتي :



صورة الهمزة بعد المسح الضوئي

[131] ترجمة J.Pioquesez et Philipe S Analyse d'image filtrage et segmentation collectif coordonné par. préface de H. Maître. éd. Masson SNEL S.A. ISBN: 2-225-84-923-4.120 ص



5- التقطيع la segmentatrion:« هي عملية تقطيع أو تجزئة مناطق الصورة إلى عدة مناطق متساوية لمقارنتها مع بعضها البعض ثم .تحديد جميع الخصائص العامة لصورة الحرف من حيث الشكل اللون و استخراج مكوناتها الأساسية ، باستعمال عدة مؤثرات على الصورة عبارة عن مصفوفات حسابية تسمى بالأقنعة تحسب مع مصفوفة صورة الحرف، وذلك بحسب الحاجة إلى دقة التقطيع في الصورة »[132] منها:

المؤثر روبارت ROBERT : « يستعمل هذه المؤثر ، لاستخراج أدق الأجزاء في محيط الصورة التي تخلف فراغا بينها وبين ما يلحقها أو يسبقها سواء داخل محيط صورة الحرف أو خارج محيط الحرف ، باستعمال حساب الأقنعة التالية :

$$م1 = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} \qquad م2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$$

المؤثر برويت PREWITT : يستعمل هذا المؤثر ، لتحديد اتجاهات محيط الصورة و ذلك ، باستعمال حساب الأقنعة التالية :

$$م1 = 1/3 \begin{vmatrix} 1- & 1- & 1- \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} \qquad م2 = 1/3 \begin{vmatrix} 1- & 0 & 1 \\ 1- & 0 & 1 \\ 1- & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

المؤثر سوبال SOBEL : يستعمل هذا المؤثر ، لتحديد الاتجاهات الأفقية و العمودية لمناطق الحرف أي تحديد المساحة العامة للصورة و ذلك ، باستعمال حساب الأقنعة التالية :

$$م1 = 1/4 \begin{vmatrix} 1- & 2- & 1- \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} \qquad م2 = 1/4 \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1- \\ 2 & 0 & 2- \\ 1 & 0 & 1- \end{vmatrix}$$

المؤثر دريش كاني DERICH CANNY : : يستعمل هذا المؤثر ، لتحديد الاتجاهات التالية :

---

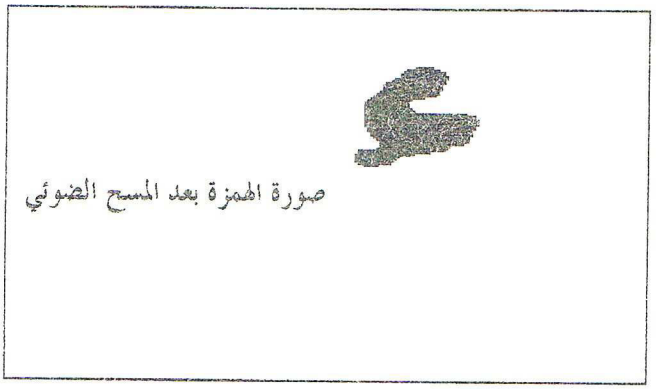
132 ترجمة Pascal Bertolino : Contribution des pyramides irrégulières en segmentation d'images ultirésolutions. Thèse présentée pour obtenir le titre en docteur ص 52

- تحديد جميع اتجاهات محيط صورة الحرف
- تحديد الحجم العام لصورة الحرف عن طريق كمية النقط الضوئية في الصورة
- تحديد المساحة المختلفة لشكل الحرف عن طريق تعيين مواقع النقط الضوئية في الصورة و ذلك ، باستعمال حساب الأقنعة التالية :

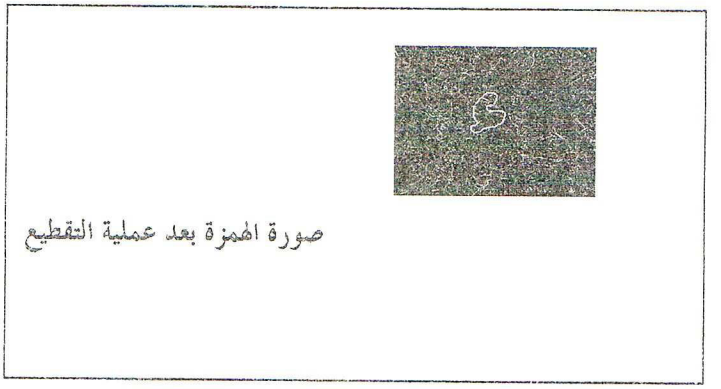
$$\begin{vmatrix} 1 & 2- & 1 \\ 2- & 4 & 2- \\ 1 & 2- & 1 \end{vmatrix} \quad ، \quad \begin{vmatrix} 2 & 1- & 2 \\ 1- & 4- & 1- \\ 2 & 1- & 2 \end{vmatrix} \quad ، \quad \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 8- & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

و لإنجاح عملية التقطيع لصورة الهمزة العربية حاولنا استعمال المؤثر دريش كاني الأكثر استعمالا في مجال المعالجة الآلية للصورة و الأدق حساسية للشوائب داخل الصورة و الأكثر دقة في تحديد محيط ،وحجم، ومساحة الحرف لتسهيل عملية التعيين، و التصنيف »[133]

كالشكل الآتي :



صورة الهمزة بعد المسح الضوئي



صورة الهمزة بعد عملية التقطيع

[133] – ترجمة Cilles Burel, Sermes Lavoisier, Jacques Broesch Introduction au traitement d'image

6- المورفولوجيات الرياضية : « تعتبر المورفولوجيات الرياضية ، عمليات موالية لعملية التقطيع و مهمة جدا لإعادة تركيب صورة الحرف في أحسن واجهة و شكل داخل مصفوفة أصلية و مرجعية لصورة الهمزة و ذلك بإجراء العمليات التالية :

* التمديد: **la dilatation** هي عملية تمديد اللون الأبيض فوق اللون الأسود داخل الصورة من حيث الشكل وذلك بتغليب القيمة 0 التي النقط الضوئية البيضاء على القيمة 1 التي تدل على التي النقط الضوئية الأسود داخل المصفوفة للحصول على مصفوفة مركبة من القيم 0 أكثر من القيم 1 و ذلك باستعمال العلاقة الآتية :

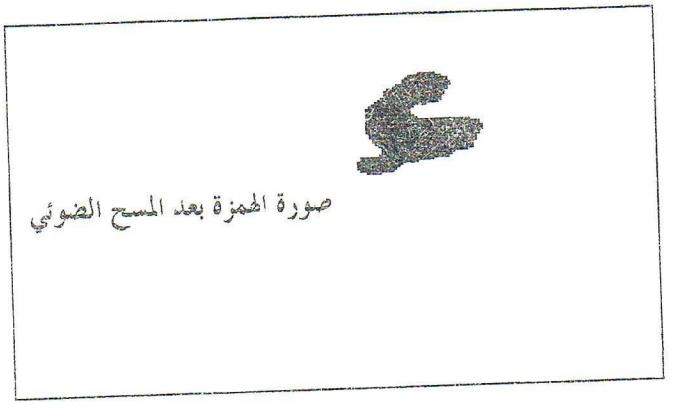
1 أو 1 = 1

1 أو0 = 0

0 أو 1 = 0

0 أو 0 = 0

كما يوضح الشكل الآتي :



صورة الهمزة بعد المسح الضوئي

صورة الهمزة بعد التمديد

* التغليب : l erosion هي عملية تغليب اللون الأبيض فوق اللون الأسود داخل الصورة من حيث الشكل وذلك بتغليب القيمة 1 التي هي النقط الضوئية السوداء على القيمة 0 التي تدل على النقط الضوئية البيضاء داخل المصفوفة للحصول على مصفوفة مركبة من القيم 1 أكثر من القيم 0 و ذلك باستعمال العلاقة الآتية :

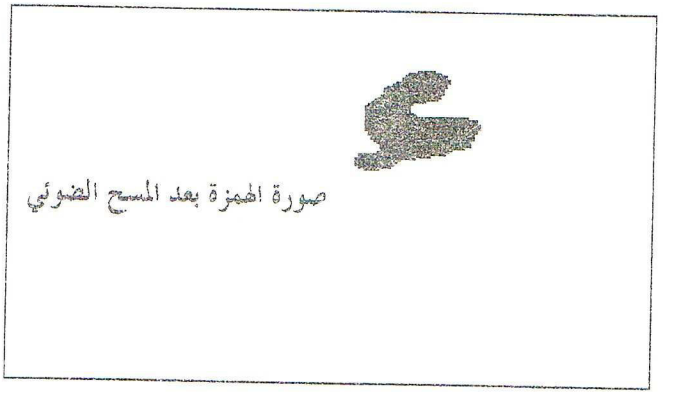
1و 1= 1

1 و0 = 1

0 و 1 = 1

0و 0 = 0

كما يوضح الشكل الآتي :



صورة الهمزة بعد المسح الضوئي

صورة الهمزة بعد التغليب

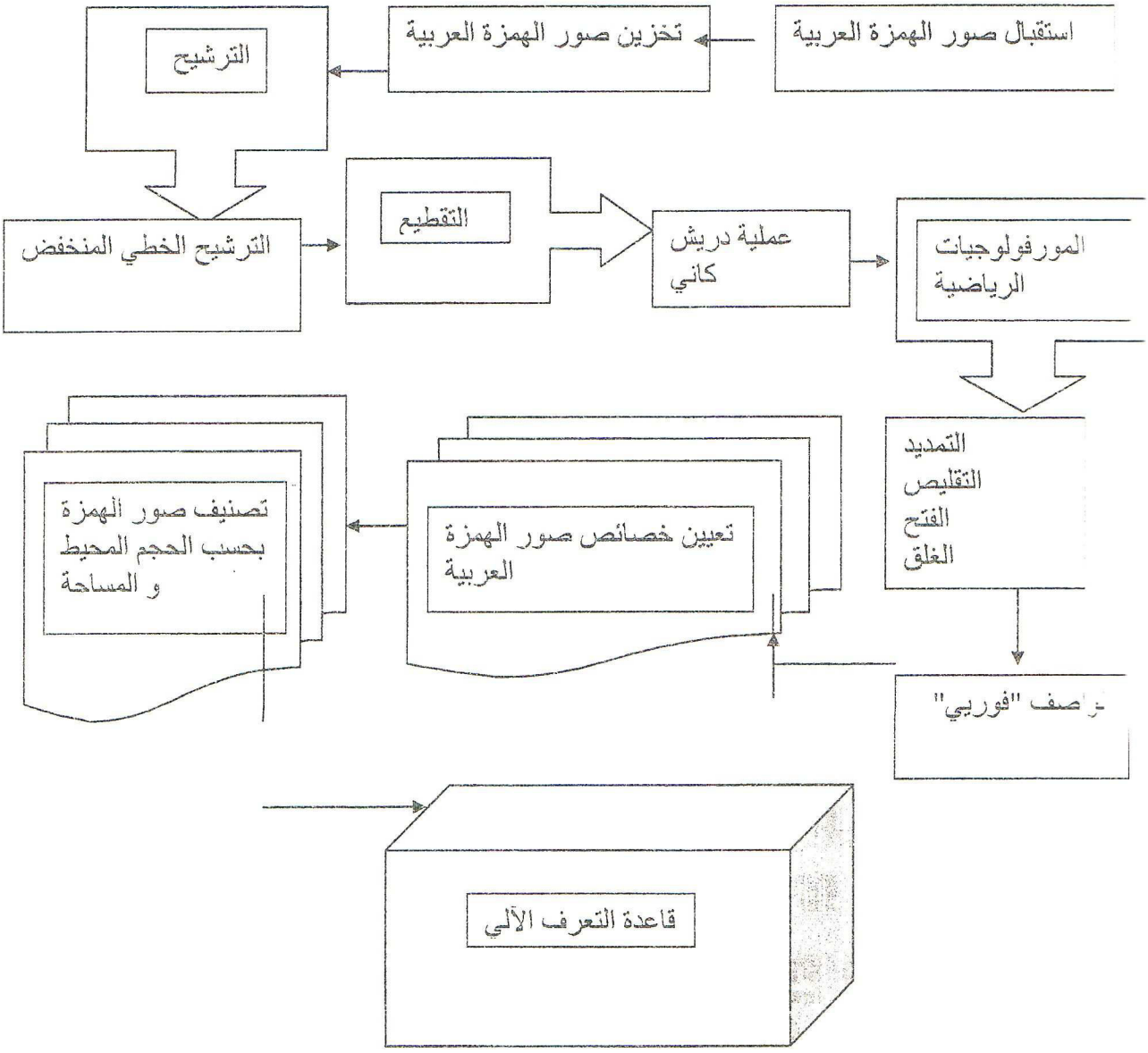
وتتبع كلا العمليتان عمليتا الفتح و الغلق (l ouverture / la fermeture)
فبعد الانتهاء من عملية التمديد يجب أن تتبعها مباشرة عملية التغليب و تسمى العمليتين المتتابعتين (التمديد و التغليب) بالفتح الشكلي أمّا عملية إتباع التغليب بالتمديد تسمى الغلق الشكلي »[134] و ذلك حفاظا على المعلومات الأصلية للحرف .

* **الطريقة الوصفية لرسم الحرف العربي** : يمكننا وصف الشكل الكلي لأشكال الهمزة العربية بإعادة بناء النقط الضوئية المتواجدة داخل الصورة بتتبع مواقعها ورتبها الأصلية بحسب شدتها الضوئية، و ذلك باستعمال الواصف فوريي LE DISCRIPTEUR DE FOURIER الذي يساعدنا في حساب الأبعاد الفيزيائية للصورة بواسطة دالة ذات البعدين ثنائيين "[135].و يمكننا أن نلخص العمل الإجرائي للمعالجة الآلية لصورة الحرف العربي في المخطط الآتي :

---

[134]- ترجمة Cilles Burel, Sermes Lavoisier, Jacques Broesch Introduction au traitement d'image ص 78

[135]- james broesch Comprendre le traitement numérique de signal. Publitonic fgfg. Paris ISBN 28661109-8 OCT.008079 p88



العمل الإجرائي للمعالجة الآلية لصورة الهمزة العربية

إن عملية المعالجة الآلية للحرف العربي المكتوب بخط اليد لها طرق متنوعة و مراحل متعددة ،قد يتم إجراءها باستعمال برنامج ا"المطلب"MATLAB برنامج يحتوي على علبة حسابية رياضية لتحقيق هذه العمليات الإجرائية ، "[136] و يتوقف اختيار طريقة المعالجة التي تسمح بالمرور إلى المراحل الموالية ، على حسب نوعية العينة المختارة للدراسة .

وأخيرا تهدف هذه الدراسة إلى تطوير برنامج للتعامل مع الحروف العربية ، وهي تقنية رائدة تساعد في التعرف إلكترونيا على حروف اللغة العربية المكتوبة بخط اليد وتحويلها إلى صيغة نصية مطبوعة ، وذلك من خلال إعداد برنامج يمثل المرجعية الخطية في مداخل هذه الخطوط بحيث يكون في بعد كل اختبار للنصوص توسيع أكبر للمرجعية الخطية داخل قاعدة بيانات تحمل الضوابط الصورية للوحدة الخطية. و أكبر عدد ممكن من الأشكال المختلفة التي تمكننا من تنويع الصفات التمييزية المعتمدة في التعرف الآلي

---

[136] ينظرGUIDE matlab 6.5

المراجع باللغة العربية

1. الشيخ حسن والي المفتش الأول للأزهر والمعاهد الدينية، كتاب الإملاء، دار القلم، بيروت، لبنان،
2. السيوطي جلال الدين عبد الرحمن بن أبي بكر ، المزهر في علوم اللغة وأنواعها، تحقيق
3. المسعود حسن الخط العربي دار النشر فلاماريون باريس 1981
4. المكودي أبي زيد عبد الرحمن بن صالح شرح المكودي على ألفية في علمي النحو والصرف دار الإحاب للطباعة مطبعة المعارف
5. الكردي محمد طاهر ، تاريخ الخط العربي وآدابه، الجمعية العربية السعودية للثقافة والفنون، الرياض، 1402هـ / 1932م، ط2 .
6. النبلابي الأنصاري أحمد ، الجديد في دروس الإملاء، مكتبة الرشاد، الدار البيضاء، المغرب، 1291هـ/1971م،ج1، ج2
7. بن الطالع عبد الرحمن يوسف ، تحقيق هلال الناجي: تحفة الألباب في صناعة لخط والكتابة،، دار سلامة للطبع والنشر، تونس، ط2 .

بن سعيد محمد ، خطوط المصاحف، دت

حمدي محمد أبو العلاء الضوء الهندسي ديوان المطبوعات الجامعية 1989

8. حليمي عبد القادر مدخل علم الإحصاء د.م.ج، دط لجزائر خليل يحي ناجي، أصل الخط العربي تطور تاريخه قبل الإسلام، مجلة كلية الآداب، الجامعة المصرية، مج3، ج1
9. حركات مصطفى الكتابة والقراءة قضايا الخط العربي دار الآفاق، الأبيار، الجزائر.
10. لكحل بيتي فهيم عبد الوهاب تمارين محلولة في الرياضيات الجزائر ديوان المطبوعات الجامعية 2000
11. رمضان عبد التواب، مشكلة الهمزة العربية، الناشر مكتبة الخانجي، القاهرة، ط1، 1996م
12. النجار شوقي ، الهمزة مشكلاتها وعلاجها، دار اللأفاعي للنشر والطباعة، 1404هـ / 1984م/ ط1.

هاشم محمد الخطاط : قواعد الخط العربي (مجموعة خطية لأنواع الخط العربي)ط المزيدة 1400هـ 1980 م بغداد دار القلم مكتبة النهضة

13. وديع بسم أسعد، د. فاتن فهم محمود المباديء الأولية في الاحصاء ترجمة. الناشر دارجون داويلي وأبناءه ط4. نيويورك.

المراجع باللغة العربية

1. الشيخ حسن والي المفتش الأول للأزهر والمعاهد الدينية، كتاب الإملاء، دار القلم، بيروت، لبنان،
2. السيوطي جلال الدين عبد الرحمن بن أبي بكر ، المزهر في علوم اللغة وأنواعها، تحقيق
3. المسعود حسن الخط العربي دار النشر فلاماريون باريس 1981
4. المكودي أبي زيد عبد الرحمن بن صالح شرح المكودي على ألفية في علمي النحو والصرف دار الإحاب للطباعة مطبعة المعارف
5. الكردي محمد طاهر ، تاريخ الخط العربي وآدابه، الجمعية العربية السعودية للثقافة والفنون، الرياض، 1402هـ / 1932م، ط2 .
6. النبلابي الأنصاري أحمد ، الجديد في دروس الإملاء، مكتبة الرشاد، الدار البيضاء، المغرب، 1291هـ/1971م،ج1، ج2
7. بن الطالع عبد الرحمن يوسف ، تحقيق هلال الناجي: تحفة الألباب في صناعة لخط والكتابة،، دار سلامة للطبع والنشر، تونس، ط2 .

بن سعيد محمد ، خطوط المصاحف، دت

حمدي محمد أبو العلاء الضوء الهندسي ديوان المطبوعات الجامعية 1989

8. حليمي عبد القادر مدخل علم الإحصاء د.م.ج، دط لجزائر خليل يحي ناجي، أصل الخط العربي تطور تاريخه قبل الإسلام، مجلة كلية الآداب، الجامعة المصرية، مج3، ج1
9. حركات مصطفى الكتابة والقراءة قضايا الخط العربي دار الآفاق، الأبيار، الجزائر.
10. لكحل بيتي فهيم عبد الوهاب تمارين محلولة في الرياضيات الجزائر ديوان المطبوعات الجامعية 2000
11. رمضان عبد التواب، مشكلة الهمزة العربية، الناشر مكتبة الخانجي، القاهرة، ط1، 1996م
12. النجار شوقي ، الهمزة مشكلاتها وعلاجها، دار اللأفاعي للنشر والطباعة، 1404هـ / 1984م/ ط1.

هاشم محمد الخطاط : قواعد الخط العربي (مجموعة خطية لأنواع الخط العربي)ط المزيدة 1400هـ 1980 م بغداد دار القلم مكتبة النهضة

13. وديع بسم أسعد، د. فاتن فهم محمود المباديء الأولية في الاحصاء ترجمة. الناشر دارجون داويلي وأبناءه ط4. نيويورك.

المراجع باللغة الفرنسية

1. Cilles Burel, Sermes Lavoisier, Jacques Broesch Introduction au traitement d'image, simulation sous MATLAB
2. J.Pioquesez et Philipe S Analyse d'image filtrage et segmentation collectif coordonné par. préface de H. Maître. éd. Masson SNEL S.A. ISBN: 2-225-84-923-4
3. james broesch Comprendre le traitement numérique de signal. Publitonic fgfg. Paris ISBN 28661109-8 OCT.008079
4. Hassane Chelayh :" analyse phonographématique de l'Arabe en vue d'application informatique". Thèse de doctorat présentée à l'université de Paris VII Inria Sophia Antropolis
5. Pascal Bertolino : Contribution des pyramides irrégulières en segmentation d'images ultirésolutions. Thèse présentée pour obtenir le titre en docteur