جامعة العلوم الإسلامية العالمية

كلية الدراسات العليا

قسم اللغة العربية

دراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية

A Study of Morphological Alternation in Relation to Computational Linguistics

إعداد:

إلهام عبد الله سليمان أبو فريحة

إشراف:

الأستاذ الدكتور نهاد ياسين الموسى

قُدمت هذه الأطروحة استكمالا لمتطلبات درجة دكتوراه

في (الدراسات اللغوية) في جامعة العلوم الإسلامية العالمية

تاريخ المناقشة : عمان ٢٠١٣/١/٢١

العلوم الإسلامية العالمية

كلية الدراسات العليا

قسم اللغة العربية

دراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية

إعداد:

إلهام عبد الله سليمان أبو فريحة

إشراف:

الأستاذ الدكتور نهاد ياسين الموسى

" قُدمت هذه الأطروحة استكمالا لمتطلبات درجة دكتوراه

في (الدراسات اللغوية) في جامعة العلوم الإسلامية العالمية "

تاريخ المناقشة : عمان ٢٠١٣/١/٢١

دراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية

A Study of Morphological Alternation in Relation to Computational Linguistics

إعداد:

إلهام عبد الله سليمان أبو فريحة

إشراف:

الأستاذ الدكتور نهاد الموسى

نوقشت هذه الطروحة و أجيزت بتاريخ (٢٠١٣/١/٢١)

أعضاء لجنة المناقشة :

اسم الدكتور	الرتبة الأكاديمية	اسم الجامعة	التوقيع
نهاد الموسى	أستاذ	جامعة العلوم الإسلامية العالمية	.....
عبد الرزاق السعدي	أستاذ	جامعة العلوم الإسلامية العالمية	.....
كمال جبري	أستاذ مشارك	جامعة العلوم الإسلامية العالمية	.....
جعفر عبابنة	أستاذ مشارك	الجامعة الأردنية	.....

The World Islamic Science& Education university(wise)

Faculty graduate studies

Dept of Arabic language

A Study of Morphological Alternation in Relation to Computational Linguistics

Elham Abdullah Suleiman Abu freiha

PROF. Nehad Yaseen AL Mousa

"A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Philosophy in Linguistics Studies At The World Islamic Sciences And Education University"

The World Islamic Sciences And Education University

Amman

Date of Discussion:

21-Jan-2013

الإهداء :

إلى من هو أقرب من روحي إلى روحي .....

إلى نظر عيني التي تجعلني أبصر الحياة .....

إلى مصدر قوتي ووجودي .....

إلى حب الماضي .....

و الحاضر و المستقبل .....

إلى سندي في هذه الحياة.....

.....إلى ماهر زوجي الحبيب

إلى زهرة حياتي .....

و ربيع أيامي .....

و مستقبلي الآتي .....

إلى نور.....

إلى أسامة .....

إلى تالا .....

إلى أحمد .....

..... إلى أولادي

شكر و تقدير

ظل هاجس الخوف على العربية و تطويرها ، ومسايرتها للمستجدات اللغوية والتكنولوجيا الحديثة،أمرا يؤرق كل عربي غيور يحبّ لغته ويسعى لتطويرها، وقد كان الفضل في إنجاز هذا البحث ، و كثير من الأبحاث التي تسعى للنهوض بالعربية أستاذي الجليل الأستاذ الدكتور نهاد الموسى ، الذي أشرف عليه، وأمدّني بعظيم توجيهاته، كما عزّز في نفسي روح المثابرة، وتقصي الحقائق العلمية، و أتقدمُ له بعظيمِ الشكر والتقدير و الامتنان، على توجيهاته المثمرة دائما ، كما عزز في نفسي روح المثابرة ، فله مني خالص الدعاء بطول العمر و الصحة و العافية.

و أشكر جزيل الشكر أعضاء لجنة المناقشة، أصحاب المكانة العلمية العريقة (الأستاذ الدكتور عبد الرزاق السعدي هذا العالم الوقور الحريص على أصالة اللغة، و الدكتور كمال جبري الأب الحاني و العالم الجليل ، و الدكتور جعفر عبابنة صاحب النظرة المتفحصة ، و الرأي السديد) على تفضلهم قبول قراءة الدراسة، و مناقشتها ، و إبداء الرأي بها .

كما أشكر الدكتور عاطف فضل-زميلي في قسم اللغة العربية في كلية الآداب /جامعة الزرقاء- على نصائحه التي أفدت منها كثيرا .

و أشكر الدكتورة وفاء أبو حطب على ترجمة ملخص الدراسة ، للغة الإنجليزية.

و كذلك أشكر الآنسة آلاء حمدان ،على مساعدتها في طباعة الرسالة و تنسيقها.

و لا أنسى شكر المبرمجة روان المومني ، التي ساعدتني بوضع البرنامج الحاسوبي للإبدال الصرفي .

و أشكر كل من مد يد العون لمساعدتي في إنجاز هذه الأطروحة

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
0	الغلاف
	عنوان الأطروحة باللغةالعربية
	إجازت الرسالة
	عنوان الأطروحة باللغةالإنجليزية
أ	الإهداء
ب	الشكر و التقدير
ج	قائمة المحتويات
ط	قائمة الأشكال
ل	قائمة الرموز الصوتية
	قائمة الاختصارات
م	الملخص باللغة العربية
هـ	الملخص باللغة الإنجليزية
1	الجزء الأول " دراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية للغة المكتوبة"
٢-٨	المقدمة
٩-٤٣	الفصل الأول : المفاهيم و المصطلحات اللسانية
٩	اللسانيات الحاسوبية
١٨	بين الوصف و التوصيف
١٩	كيفية التوصيف
٢١	الحدس
٢٢	أهمية معالجة اللغة آليا

ميادين المعالجة الآلية للغة وتطبيقاتها	٢٤
مشكلات حوسبة اللغة	٢٦
المشكلات اللسانية	٢٨
المشكلات الحاسوبية	٢٨
مشكلات منهجية و تطبيقية	٣٠
مشكلات عامة	٣١
الدراسات السابقة	٣١
أهمية الدراسة	٤٢
الفصل الثاني :علاقة الإبدال الصرفي بالأصوات اللغوية	٤٣-٩٨
التمهيد	45
وصف الإبدال الصرفي	46
أنواع الإبدال	48
بين الإبدال و الإعلال	50
تعريف الإعلال	50
إبدال الإدغام	54
مظاهر الإبدال الصرفي	55
الإبدال القياسي	56

الصوت اللغوي	59
خصائص الصوت اللغوي	61
تصنيف الأصوات العربية	63
الأصوات الصائتة (الحركات) في العربية	64
الأصوات الصامتة في العربية	65
خصائص الصوت الفيزيائية	73
صفات الأصوات	76
المماثلة الصوتية Assimilation	88
لمخالفة الصوتية Dissimilation	93
الفصل الثالث : وصف قواعد الإبدال الصرفي	99-133
وصف قواعد الإبدال القياسي	100
وصف الإبدال السماعي	115
الفصل الرابع : توصيف الإبدال الصرفي	134-196
البرنامج الحاسوبي للإبدال الصرفي و خطوات عمله	135
الخوارزميات في الإبدال الصرفي	144
الإبدال السماعي	177
خاتمة الباب الأول	194

الجزء الثاني " دراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية للغة المنطوقة"	195-242
الفصل الأول : الصوتيات الأكوستيكية	198-225
الفصل الثاني : توصيف الإبدال الصرفي للغة المنطوقة	226-242
الخاتمة	244
قائمة المصادر و المراجع	245- 254
قائمة الملاحق	255-276

قائمة الأشكال

قائمة الأشكال	الصفحة
الشكل رقم (١)المخارج الصوتية	٦٤
الشكل رقم (٢) مخرج القاف	٦٥
الشكل (٣) مخرج الكاف	٦٥
الشكل رقم (٤) مخرج الجيم	٦٥
الشكل رقم (٥) مخرج الشين	٦٥
الشكل رقم (٦) مخرج الياء	٦٦
الشكل رقم (٧) مخرج الضاد	٦٦
الشكل رقم (٨)مخرج اللام	٦٧
الشكل رقم (٩) مخرج النون	٦٧
الشكل رقم (١٠) مخرج الراء	٦٨

الشكل رقم(١١) مخرج الطاء	٦٨
الشكل رقم (١٢) مخرج التاء و الدال	٦٨
الشكل رقم (١٣)مخرج الزاي و السين	٦٨
الشكل رقم (١٤) مخرج الصاد	٦٩
الشكل رقم (١٥) مخرج الظاء	٦٩
الشكل رقم (١٦)مخرج الذال و الثاء	٦٩
الشكل رقم (١٧) مخرج الفاء	٧٠
الشكل رقم (١٨) مخرج الباء	٧٠
الشكل رقم (١٩) راسم الاهتزاز مع صامت التاء	٧٥
الشكل رقم (٢٠) راسم الاهتزاز ذبذبات صوتية مع صامت الدال	٧٥
الشكل رقم (٢١) رسم الذبذبات لصامت الطاء الساكن	٧٦
الشكل رقم (٢٢) رسم الذبذبات لصامت الضاد الساكن	٧٦
الشكل رقم (٢٣) وضعية الوترين الصوتيين مع التنفس العادي	٧٧
الشكل رقم (٢٤) وضعية الوترين الصوتيين مع الهمس	٧٧
الشكل رقم (٢٥) وضعية الوترين الصوتيين الشكل (٢٥) يمثل وضعية الوترين الصوتيين	٧٧
الشكل الشكل رقم (٢٦) وضعية الوترين الصوتيين مع صوت الهمزة.	٧٧
الشكل رقم (٢٧): رسم الذبذبات لصامت التاء في كلمة (التَّرف)	٧٩
الشكل رقم (٢٨) رسم لذبذبات الصامت الدال في كلمة (ادعى)	٨٢
الشكل رقم (٢٩) رسم الذبذبات لصامت الطاء في كلمة (اطبخ)	٨٢
الشكل رقم (٣٠) رسم لذبذبات لصامت الضاد في كلمة (اضطرب)	٨٣
شكل رقم(٣١) المخطط الانسيابي لسير عمليات نظام الإبدال الصرفي	١٣٢

١٤٠	الشكل رقم (٣٢) يوضح نموذجا حاسوبيا للفعل صبح على وزن (افتعل)
١٤٢	الشكل رقم (٣٣) يوضح نموذجا حاسوبيا للفعل ضرب على وزن (افتعل)
١٤٤	الشكل رقم (٣٤) يوضح النموذج الحاسوبي للفعل الثلاثي (طبخ) على وزن (افتعل)
١٤٦	الشكل (٣٥) نموذجا حاسوبيا يوضح فيه معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل(ظلم) على وزن (افتعل) .
١٤٦	الشكل (٣٦): يوضح النموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (ظن) على وزن (افتعل) .
١٤٩	الشكل (٣٧): يوضح النموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (دثر) على وزن (افتعل) .
١٥١	الشكل (٣٨): يوضح النموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (ذكر) على وزن (افتعل)، مُظهرا النتيجة (ادّكر، اذّكر) .
١٥٥	الشكل (٣٩): يوضح النموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (وزن) على وزن (افتعل)
١٥٧	الشكل (٤٠): يوضح النموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (طهر) على وزن (يتفعَّل)
١٥٩	الشكل(٤١): يوضح النموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (شعل) على وزن (يتفعَّل)
١٦١	الشكل(٤٢): يوضح النموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال

	الصرفي للفعل (صدق) على وزن (يتفعَّل)
١٦٤	الشكل رقم(٤٣) يوضح النموذج الحاسوبي استعمال الفعل (صَبَرَ) من الميزان الصرفي (تفاعل)، حيث يظهر على شاشة النتائج عدم حدوث إبدال صرفي.
	الباب الثاني
١٩٤	الشكل (٢:١) الذبذبة الصوتية
١٩٦	الشكل (٢:٢): حركة البندول و شوكة الرنانة
١٩٧	الشكل (٢:٣)الموجة المستطيلة والنغمة الحنجرية
١٩٧	الشكل (٢,٤) يمثل موجة مركبة
١٩٨	الشكل (٢:٥): يظهر الفرق في تردد النطاق الرنيني للصائت المجاور
١٩٩	الشكل (٢:٦) ذبذبة كاملة
٢٠٨	الشكل (٢:٨) يبين تأثير مدة بداية التصويت على إدراك المستمع
٢٠٩	الشكل (٢:٩)رسم طيفي للكلمتين (سار) و (شار)
٢١٠	الشكل (٢,١٠) رسم طيفي للكلمتين (سار) و (صار)
٢١١	الشكل (٢,١١) رسم طيفي للكلمتين (سار) و (زار)
٢١٣	الشكل (٢,١٢)رسم توضيحي يبين كيفية نطق الحركات
٢١٦	الشكل (٢,١٣) يوضح العلاقة بين الترددين (F1) و (F2)
٢١٩	الشكل (٢,١٤) يبين فيه التحليل الطيفي لكلمة اصتبر
٢٢٠	الشكل (٢,١٥) يبين فيه التحليل الطيفي لكلمة اصطبر
٢٢١	الشكل (٢,١٦) التحليل الطيفي لكلمة (اضترب)
٢٢٢	الشكل (٢,١٧) التحليل الطيفي لكلمة (اضطرب)
٢٢٣	الشكل (٢,١٨) التحليل الطيفي لكلمة (اطتبخ)

٢٢٤	الشكل (٢,١٩) التحليل الطيفي لكلمة (اطّبخ)
٢٢٥	الشكل رقم (٢,٢٠) يمثل التحليل الطيفي لكلمة (اظتلم)
٢٢٥	الشكل رقم (٢,٢١) يمثل التحليل الطيفي لكلمة (اظطلم)
٢٢٧	الشكل رقم (٢,٢٢) يمثل التحليل الطيفي (ادّثر)
٢٢٧	الشكل رقم (٢,٢٤) يمثل التحليل الطيفي (ادتثر
٢٢٩	الشكل (٢,٢٥) التحليل الطيفي لكلمة (ادّكر)
٢٢٩	الشكل رقم (٢,٢٦) يمثل التحليل الطيفي
٢٣١	الشكل رقم (٢,٢٩) يمثل التحليل الطيفي لكلمة (اوتزن)
٢٣٢	الشكل رقم (٣٠،٢) يمثل التحليل الطيفي لكلمة (اتّزن)

قائمة الرموز الصوتية

الصوت	الرمز	الصوت	الرمز
الهمزة	’	الظاء	Ẓ
الباء	b	العين	ε
التاء	t	الغين	ġ
الثاء	o	الفاء	f
الجيم	g̱	القاف	ḳ
الحاء	ḥ	الكاف	k
الخاء	ḫ	اللام	l
الدال	d	الميم	m
الذال	ḏ	النون	n
الراء	r	الهاء	h
الزاي	z	الواو / الياء	y / w
السين	s	الكسرة القصيرة	i
الشين	Š	الكسرة الطويلة	î
الصاد	Ş	الفتحة القصيرة	α
الضاد	ḍ	الفتحة الطويلة	â
الطاء	ṭ	الضمة القصيرة / الضمة الطويلة	û / u

قائمة الاختصارات

التركيب اللغوي	الرمز أو الاختصار
الإبدال	إب
الإعلال	إع
إبدال إدغام	إب إد
الإبدال السماعي	إب س
الإبدال السماعي الشاذ	إب س ش
الإبدال القياسي	إب ق
الإبدال القياسي يتبعه إدغام	إب ق + إد
الإبدال الإعلالي	إب إع

ملخص الدراسة باللغة العربية

دراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية

إعداد: إلهام عبد الله سليمان أبو فريحة إشراف:الأستاذ الدكتور نهاد ياسين الموسى

تاريخ المناقشة : عمان ٢٠١٣/١/٢١

بسم الله الرحمن الرحيم ، و الصلاة و السلام على رسوله الأمين ، خاتم الأنبياء و المرسلين،و على آله و صحبه أجمعين و من تبعه بإحسان إلى يوم الدين .

شهدتْ الدراساتُ اللغويةُ تطوراً مشهوداً في الآونةِ الأخيرةِ ، خاصةً بعد التقدمِ التقني و التكنولوجي الهائلِ ، و ظهورِ علم اللسانياتِ الحاسوبية ، الذي يهدفُ إلى دراسةِ اللغاتِ الطبيعيةِ ، في مستوياتها الأربعةِ في ضوءِ اللسانياتِ الحاسوبيةِ، و قد كان للغةِ الإنجليزيةِ الحظ الأوفرُ من الاستفادةِ من هذا العلمِ الجديدِ ، فكان لزاماً علينا كـ أمةٍ عربيةٍ أن نطوعَ الحوسبةَ لخدمةِ اللغةِ العربيةِ، و استثمارُ هذا العلمِ في تسهيلِ تعلمِ العربيةِ للناشئةِ بطريقةٍ تجذبهم ، و لغيرِ العربِ الذين يسعونَ لتعلمِ اللغةِ العربيةِ ، و بما أن الدراساتِ العربيةَ في هذا الحقلِ الجديدِ قليلةٌ ، آثرتُ أنْ يكونَ بحثي في هذا المجالِ ، فكان عنوانُ أطروحتي (دراسةُ الإبدالِ الصرفي في ضوءِ اللسانياتِ الحاسوبيةِ) ، و هذا موضوعٌ جديدٌ لم يسبقْ لأحدٍ دراسته ، حيث إنه يجمعُ بين علومٍ لغويةٍ (الصوت و الصرف)، و علمِ اللسانياتِ الحاسوبيةِ ، الذي يدرسُ طرقَ حوسبةِ اللغةِ ، و تقديمَ الكفايةَ اللغويةَ التي يتمتعُ بها الإنسانُ ، و الحدسَ اللغوي للحاسوبِ ، و حتى يتمكنَ الحاسوبُ من ذلك، يحتاجُ إلى سلسلةٍ من القواعدِ و الخوارزمياتِ التي سيعتمدُ عليها لكي يستطيعَ أن يميزَ بين الكلمةِ التي وقعَ بها إبدالٌ و التي لا يوجدُ بها إبدالٌ .

لذا فإن الإنسانَ يحتاجُ إلى وصفٍ لغويٍ يمكنه من تمييزِ الإبدال الصرفي ، أما الحاسوبُ فإنه يحتاجُ إلى التوصيفِ المفصلِ ، و طبيعةُ هذه الدراسةِ تفرضُ على الباحثةِ المنهجَ الوصفيَ التوصيفيَ التحليلي .

اعتمدتْ الدراسةُ آليةَ ضبطِ قواعدِ الإبدالِ الصوتي الصرفي حاسوبياً، مستخدمةً لغةَ (فيجوال أستوديو Visual Studio) في البرنامجِ الحاسوبي الذي تمَّ إعداده بناءً على القواعدِ النظريةِ المستقاةِ من المكتبةِ الصرفيةِ العربيةِ، وبرمجياتٍ حاسوبيةٍ .

و في نهايةِ هذه الأطروحةِ جاءتْ الخاتمةُ لتقدمَ ما تمتْ معالجتُه في أثناءِ الدراسةِ، و تعرضُ المشكلاتِ التي واجهتْ الباحثةَ نذكرُ منها.

صعوبةُ برمجةِ الحركاتِ مع الكلمةِ ، بالرغمِ من ضرورةِ وضعِ الحركاتِ على الكلمةِ كما سُمعتْ من أفواهِ العربِ، بالإضافةِ إلى الكتابةِ العربيةِ ومعالجتها آلياً، فتعد الكتابةُ العربيةُ من ضمنِ أهم المشكلاتِ التي واجهتْ التحليلَ الحاسوبي، حيث تتعددُ الأشكالُ البصريةُ للحرفِ الواحدِ تبعاً لموقعِهِ من الكلمةِ، كما أن اتجاهَ الكتابةِ العربيةِ هو من اليمينِ إلى اليسارِ، يضافُ إلى ذلك أن حروفَها متصلةٌ وليستْ منفصلةً مثل: رسمِ الألفِ (أ ؤ ئ) حسب ورودها في الكلمةِ. وذلك بسببِ التعقيدِ الصرفي في اللغةِ العربيةِ. و من المشاكلِ التي تواجهُ مطوري هذه التقنيةِ هي النطقُ المتقاربُ للكلماتِ العربيةِ، حيث أن بعضَ الكلماتِ العربيةِ تختلفُ عن بعضها بعضا بالحركاتِ فقطْ التي تعتبرُ منَ الأصواتِ القصيرةِ في اللغةِ العربيةِ، وبالتالي عند

غيابِ التشكيلِ من النصِ سيصعبُ قراءتُه. مثلا كلمة: "جمل" قد تكونُ "جُمَل" و "جَمَل" و "جَمّل" ،

وهذا الأمرُ يحتاجُ لدراسةٍ مكثفةٍ لخصائصَ اللغةِ العربيةِ المتعلقةِ بهذا الجانبِ ، باعتبار اللغة العربية اشتقاقية، وتطبيقها حاسوبياً.

ص

Abstract

A Study of Morphological Alternation in Relation to Computational Linguistics

Elham Abdullah Suleiman Abu freiha

PROF. Nehad Yaseen AL Mousa

Amman. Date of Discussion: 21-Jan-2013

Linguistic studies have witnessed a remarkable development recently especially after the tremendous technological progress and the emergence of computational linguistics which studies natural languages on its four levels. English had the lion's share of that emergent science. Consequently, we, as Arabs have to make use of it to serve Arabic and facilitate the process of teaching it to Arabs and non Arabs.

Scarcity of research in this field was the major rationale behind the present study entitled ***A Study of Morphological Alternation in Relation to Computational Linguistis*** . It is a pioneering investigating of phonetics and morphology from a computational linguistic perspective. It examines methodology of linguistic computing of human linguistic competence and developing computerized linguistic intuition. To achieve this, several rules and logarithms are needed so that the computer can identify the words that had undergone assimilations. Manual analysis can be achieved by simple linguistic description that can identify morphological assimilation while the Computerized one requires detailed description that imposes the analytical descriptive research methodology on the researcher.

The study is divided into two main sections. The first one is entitled ' Morphological assimilation of written discourse from computational linguistics perspective. It includes an introduction and four chapters. The first chapter defines computational linguistics and deals with its basic concepts while the second chapter tackles the relation between morphological assimilation and phonetics. The third chapter provides a description of morphological assimilation rules followed by chapter four which is entitled 'a description of computerized morphological assimilation'. This chapter introduces the computer program developed in cooperation with computer programmers to analyze morphological assimilation where every step of the program is explained along with applications that follow the detailed presentation of morphological assimilation logarithms.

Hashemite Kingdom of Jor
Dar Al-Kalam
for Reliable Translation
Trade L 0590

The second part tackles the morphological assimilation in spoken discourse from a computational analysis perspective. The researcher relied on the computer to distinguish morphological assimilation positions for spoken discourse depending on physical properties such as frequency mathematical values, acoustic intensity, audio components frequency values and articulation time.

The researcher managed with the assistance of computer specialists to develop a morphological assimilation program that could handle the standard morphological assimilation for written discourse. It chooses the morphological structure identified in the program for (ifta'ala, tafa'ul,tafa'l, yatafa'al) deriving the triangular form of the verb according to a chosen formula of these structures clarifying if a morphological assimilation took place or not, the type of morphological process and the rule according to which morphological process took place.

The study adopted the methodology of computerized control of morphological and phonetic assimilation using visual studio language developed from a program designed in accordance with the theoretical rules of Arabic morphology and computer software.

The conclusion of the study provides a summary of the issues tackled and the problems encountered by the researcher such as the difficulty of programming the word with its inflections and difficulty of automatic processing of written Arabic due to the different visual forms of the same letter according to its position in the word. Another problem is related to Arabic orthography right to left direction and spacing due to Arabic complex morphology .Developers of this technology have also to account for the problem of phonological ambiguity caused by absence of inflections that are considered short vowels. For example, the word "جمل" could mean camel, sentences or beautify depending on the type and position of inflections. This difficulty requires an intensive study of the relevant linguistic features of Arabic taking into consideration the derivative nature of Arabic and the computerization processes.

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة :

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيد المرسلين محمد بن عبد الله، وعلى آله الطاهرين، وصحابته الغر الميامين، أما بعد:

أصبح عالم الحوسبة لأي علم من العلوم معياراً يقاس به رقي ذلك العلم و حيويته ، و كان لتطور الحاسوب أثره الواضح في تقدم الحياة كلها ، وتجديد البحث العلمي في ميادين العلم المختلفة ، و منها اللغة ، إذ عمل الحاسوب على تطوير تعلم اللغة ، و تذليل العقبات التي تعترض الدارس في الظواهر اللغوية المختلفة : الصوتية ، و الصرفية، و المعجمية، والتركيبية ، كما أن الحاسوب يوفر على الدارس الوقت و الجهد في تعلم اللغة ؛ لذا نشأ علم يدعى اللسانيات الحاسوبية (Computational linguistics) .

و علمُ اللسانياتِ الحاسوبيةِ علمٌ بيني يجمعُ بين العلومِ اللغويةِ، وعلمِ الحاسوبِ ([1])، و تعد معالجةُ اللغة العربية بوصفها لغة طبيعية، تدخلُ في علمٍ مخصوصٍ وليد التطورات التقنية المتقدمة، و مجالها البحثي دقيقٌ و جديدٌ، إذ يُعدُ أحدثُ فروع اللسانيات الحاسوبية الحديثة ، فتعرضُ للآخَرِ النظريات و التطبيقاتِ الحاسوبيةَ المجربةَ على اللغاتِ الطبيعيةِ، فاللغةُ تقعُ في قمة الموضوعاتِ التي تهتمُ بها العلوم الإنسانية، و الحاسوب يمثل ذروة التقنياتِ الحديثةِ، لذا كان لا بد للغةِ أن تلتقي و الحاسوب ليكونا علما جديداً ، يضاف إلى العلومِ الجديدةِ التي توصلَ إليها الإنسانُ لخدمةِ العلمِ ، وتبرهنُ على التقدمِ و التطورِ البشري ، فتعدُ اللغةُ تجسيدا للنشاطِ الإنساني الذهني، في الوقت نفسهِ الذي يتجه فيه الحاسوبُ نحو محاكاةِ بعض وظائفِ الإنسانِ و قدرته الذهنيةِ، لذا نجدُ أن اللسانياتِ الحاسوبيةَ قد درستْ اللغةَ في مستوياتها كافة، بالإضافة إلى مستوياتٍ استعماليةٍ أخرى([2]).

([1])نهاد الموسى ، العربية ، نحو توصيف جديد ، ص ٥٣

([2])انظر عزت العجوري ،توصيف لغوي صرفي لشعر بدر شاكر السياب في ضوء اللسانيات ، رسالة ماجستير ، الجامعة الهاشمية ،ص٩

قمتُ بمساعدةِ أستاذي الجليل الأستاذ الدكتور نهاد الموسى، باختيار موضوع الأطروحة، و كان هدفي إيجاد دراسة تجمعُ بين علمِ الصوتياتِ و علمِ اللسانياتِ ، و يكون مواكباً لتطوراتِ العصر ، و ذلك حتى يكونَ للدراسةِ قيمةٌ علميةٌ ، و إضافة تفيدُ اللغةَ و متعلميها، فكان موضوعُ الدراسة (الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية)، و بحثتُ في المكتبةِ العربيةِ عن هذا العنوان فلم أجدْ أية دراسةٍ تحملُ هذا العنوان ، و كذلك لم أجدْ دراسةً تتناولُ في طياتها الإبدالَ الصرفي من منظورٍ لسانيٍ حاسوبي ، تتكئ هذه الدراسة على مجموعة من الدراسات ، بعضها ينتمي إلى حقل اللسانيات الحاسوبية ، و بعضها الآخر إلى الحقل اللغوي في مستواه الصوتي الصرفي .

أما الدراسات في اللسانيات الحاسوبية في مستواها (الصرفي) ، فإنها لا تتجاوز في أكثرها أوراقا بحثية قدمت في مؤتمرات و ندوات في هذا الحقل البيني (بين التطبيقات الحاسوبية ، و المواد اللغوية) إلا أننا نجد بعض الكتب في مجال اللسانيات الحاسوبية .

يعد كتاب اللغة العربية و الحاسوب لنبيل علي ، أول كتاب في ميدان اللسانيات الحاسوبية العربية ، و هو يقوم على دراسة هذا الموضوع من منظور ثنائي ، نصفه عن اللغة مطبِّقا على العربية ، و نصفه الآخر حاسوبي طبق بعضه على العربية ، و هو يتناول اللسانيات الحاسوبية العربية منطلقا من مستويات التحليل اللغوية، الصوتية، و الصرفية، و النحوية، و المعجمية، و الأسلوبية ، و ينتهي إلى تقديم عدد من البحوث المقترحة في مجال حوسبة العربية و معالجتها .

و يأتي **كتاب نهاد الموسى (العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية)** ، في منزلة ريادية حيث قدم نهاد الموسى تصورا جديدا للعربية ، بين فيه سبر الدماغ البشري حين يستقبل اللغة العربية ، و يفهمها و ينتجها ، إذ إنه ينفذ إلى أعماق ما يدور في دماغ المتحدث العربي متتبعا بدقة متناهية كيفية تشكل الأداء اللغوي على نحو مضبوط، و

انتقال المعرفة بالعربية من اللاوعي إلى الوعي ، ثم تقديمها للحاسوب ، و يقصد منه أن يهيئ الكفاية اللغوية التي تشبه ما يكون للمتحدث بالعربية.

و فضل هذا العمل يأتي من موقعه العلمي المتصدر للسانيات الحاسوبية ، مما يجعل الكتاب بمثابة دليل لوضع قواعد اللغة العربية على هيئة غير معهودة ، تستنطق الكفاية اللغوية، و تستقرئ الأدلة الضمنية ، و تستظهر العمليات التلقائية التي يقوم بها العقل العربي في توليد اللغة و تحليلها ، و في سبيل تحقيق هذه الغاية ، يؤكد الموسى أهمية الأخذ بمبدأ الاعتماد المتبادل في المستوى التحليلي ، لتعويض غياب الحدس و تمكين الحاسوب من التعامل مع النصوص غير المشكولة .

و قد أورد نهاد الموسى (البنية) و تمثيلها في فصل مستقل من الكتاب، مثل له(النسبة و الاسم المنسوب)، ليقدم توصيفا تفصيليا، يتجاوز الإشارات النظرية العامة إلى عينة تمثيلية دالة.

وهناك رسالة ماجستير قامت بإعدادها **جنات علي ، بعنوان (التركيب الإضافي في العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية).**

و يبدو أثر نهاد الموسى واضحا على هذه الرسالة ، حيث إن جنات نحت نحو نهاد الموسى في كتابه العربية ، نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، متخذة من التركيب الإضافي نموذجا. و قد اتكأت جنات في دراستها للإضافة على بعض معطيات النحو المعجمي الوظيفي، و ذلك أنها تحاول أن توصّف ظاهرة لغوية تنتسب إلى مستوى من مستويات النظام اللغوي هو المستوى التركيبي ، و لا ينفك عن البعد الدلالي الذي يقوم على التوصيف المعجمي .

و فيما يتعلق بالتصريف و الاشتقاق فلا بد من ذكر ما أنجزه الباحثون (**مروان البواب ، و محمد مراياتي ،و محمد حسن الطيان، و أسامة رجب ، و يحيى مير علم) للنظام الاشتقاقي التصريفي للكلمات العربية الذي أصدره المعهد العالي للعلوم التطبيقية و التكنولوجيا بدمشق الإصدار الأول (١٩٩٨م)**؛إذ يمتاز بالمميزات الآتية :

- إنه عمل مفيد جدا لإحاطته الشاملة بصرف الأفعال العربية و مشتقاتها.

- يمتاز بالسهولة و السرعة في الوصول إلى تصريفات الفعل أو مشتقاته .

و هناك أطروحة دكتوراة بعنوان " المشتق **في اللغة العربية : نحو صياغة لسانية حاسوبية للقواعد الصرف – صوتية (نماذج تطبيقية)" ، لمولاي الحسن أمراني علوي ،** ويهدف هذا البحث إلى تحقيق هدفين اثنين.

أولهما: الإسهام في حل قضية من أبرز قضايا تطبيق اللسانيات الحاسوبية على اللغة العربية ، ألا و هي قواعد معارف المشتقات ، الموجهة نحو بناء محلل صرفي للعربية ، بوصفها خطوة أولى قَصْدَ وَضْعِ بَرَامِجَ آليّةٍ شاملة للغة العربية .

ثانيهما : بناء مجموعة من البرامج يخصص كل واحد منها لمستوى لغوي محدد، و ذلك في إطار نظرية لسانية شاملة تجمع بين اللسانيات الحديثة و التراث النظري عند النحويين، و الصرفيين العرب القدماء ، هدفها التعرف على نظام اللغة العربية ، و وضع نظام آلي شامل لسائر خصائصها ، يوجه في الأساس للاستعمالات المعلوماتية، ويتخذ شكل أجروميات تعالج المعطيات الصورية التي يتم معالجتها بواسطة برامج معلوماتية ذات طبائع مختلفة ، مثلاً : المدقق الإملائي، والترجمة الآلية، وتعليم اللغة بمساعدة الحاسوب، ... الخ.

و نوقشت رسالة ماجستير في جامعة آل البيت بعنوان **(نموذج محوسب لمحلل نحوي للجمل الاسمية غير المشكولة في اللغة العربية) أعدها معتصم فتحي سليم الحمدان، بإشراف إسماعيل عمايرة ، عام ٢٠٠٢ .**

تناقش هذه الدراسة أحد المحاور المهمة التي تقوم عليها عملية المعالجة الآلية للنصوص المكتوبة باللغة العربية، ألا وهو جانب " التحليل النحوي".

وبين حاجة المعالجة الآلية للنصوص المكتوبة باللغة العربية إلى:

١. معجم بالمفردات الممكن استخدامها، وما يلزم من أمور متعلقة بهذه المفردات تساعد في عملية المعالجة.

٢. محلل صرفي: يقوم بتحليل كل مفردة في النص، ويبين ميزانها الصرفي

والسوابق واللواحق التي اتصلت بها.

٣. محلل نحوي: ويقوم بمعرفة موقع كل مفردة في الجملة من الناحية الإعرابية معتمدا في ذلك على المحلل الصرفي والمعجم.

٤. محلل دلالي: يفك اللبس الحاصل بين بعض المفردات في الجملة ليصبح موقعها الإعرابي مقبولاً ومنطقياً من ناحية المعنى.

و على الرغم من أن هذه الدراسة قائمة على حوسبة اللغة العربية ، غير أن الدراسة لم تحوِ أي فصل للتوصيف اللغوي الذي لا بد منه في أي دراسة تتناول موضوع حوسبة اللغة ، وعلى الرغم من أن الباحث قد أشار إلى برنامج سماه الصفوان إلا أنني لم أتمكن من الاطلاع عليه .

كما قامت **هدى سالم عبد الله بوضع أطروحة لنيل درجة الدكتوراه ، كانت بعنوان النظام الصرفي للعربية في ضوء اللسانيات الحاسوبية (مثل من جمع التكسير)، بإشراف نهاد الموسى ، الجامعة الأردنية ـ ٢٠٠٥م .**

و قد تناولت دراستها توصيف النظام الصرفي للعربية في ضوء اللسانيات الحاسوبية، متخذة من جمع التكسير نموذجا ، في محاولة تجاوز وصف القدماء إلى توصيف يؤهلها للحوسبة . و تنقسم الدراسة إلى قسمين رئيسين ، **الأول** : يتمثل في مكونات نظرية حول مفاهيم اللسانيات الحاسوبية ، **أما القسم الثاني** : فهو مثل تطبيقي من جمع التكسير بوصفها ظاهرة من أكثر الظواهر الصرفية إشكالا و ثراء ، إذ يتسم ظاهرها بالاطراد و الانتظام ، حيث يأتي توصيف جمع التكسير في مستويين ،المستوى التوليدي ، و المستوى التحليلي ، الذي يعنى برصد صيغ جمع التكسير في النصوص .

و من الدراسات التي تناولت المستوى الصرفي **" خوارزميات توليد الأسماء في اللغة العربية " لعمر مهديوي** ، مركز البحوث العلمية و التقنية لترقية اللغة العربية بالتعاون مع أكاديمية الجزائر ٢٠٠٥م . إذ عالجت هذه الدراسة اللسانية الحاسوبية مستوى مهما من النظام الصرفي ؛ أي : توليد الأسماء البسيطة من الجذور المعتلة و الخوارزميات و الزوائد التصريفية التي تدخل على بنية الجذر، سواء أكانت سوابق أو أواسط أو لواحق.

و قامت **صفا شريف الشريدة بوضع رسالة بعنوان (برمجة أسماء الفاعلين و المفعولين حاسوبيا)** ، بإشراف سمير استيتية ، جامعة اليرموك ، عام ٢٠٠٩ .

اعتمدت صفا في دراستها آليات لضبط اللغة حاسوبيا ، لتجنب إدخال معجم كامل إلى قاعدة البيانات و ذلك من أجل ضبط اللغة من حيث الصحة و القبول ، و قد استخدمت لغة (الفجوال بيسك) في برنامجها الحاسوبي .

لا شك في أن هذه الدراسة تعد محاولة جادة في حوسبة اللغة العربية ، و هذا العمل و غيره من الأعمال في هذا المضمار يساعد في تعلم اللغة العربية و تعليمها . و أظن أن لهذه الدراسة برنامجا حاسوبيا غير أني لم استطع الحصول عليه و كذلك الدراسات التالية التي سآتي على ذكرها .

و قام **مسفر بن محماس الدوسري بوضع دراسة عنوانها (برمجة الاسم المنسوب المنتهي بياء النسب في العربية حاسوبيا)**، بإشراف سمير استيتية ، جامعة اليرموك ، عام٢٠٠٩ .

تبحث هذه الدراسة المنسوب بياء النسب في النظام الصرفي ، و تحدد العقبات التي تعترضه ، ثم تحاول حلها حاسوبيا ، لمساعدة المتعلم على الحصول على المعلومة ، و تقويم إنتاجه اللغوي آليا.

و تتبع الدراسة المنهج الوصفي التطبيقي إذ تعرض مسائل النسب ، و تحاول تفسيرها ، ثم برمجتها حاسوبيا ، إن هذه الدراسة تبحث في موضوع البرمجة الحاسوبية للاسم المنسوب ، و نحن نعلم أن البرمجة و دراسة أي موضوع لغوي حاسوبيا يحتاج إلى توصيف . و من المفترض أن يكون التوصيف في الفصول الأولى ، غير أن الباحث قد أخر التوصيف للفصل الأخير . و قدمه بشكل مختصر و أظنه غير كافٍ.

و **أعد أحمد الخلوف رسالة دكتوراه ، بعنوان(برمجة المصادر في اللغة العربية حاسوبيا)**، بإشراف سمير استيتية ،جامعة اليرموك ،عام ٢٠٠٩، حيث تتناول هذه الدراسة

المصادر في النظام الصرفي ، و تحدد العقبات التي تكتنفها ، و محاولة حلها حاسوبيا ؛ مما يساعد المتعلم على أن يحصل على المعرفة آلياً. تكمن أهمية هذه الدراسة في (برمجة المصادر في اللغة العربية حاسوبيا) على المستويين : النظري و التطبيقي ، فعلى المستوى النظري تعد المصادر من الموضوعات المشكلة على المتعلم ؛ فهي لا تطرد دائما، وبخاصة صياغتها من الأفعال الثلاثية ، فربما يفوق ما يخرج على القاعدة ما يتفق معها ، كما يصعب الفصل بين المصادر و المشتقات التي تتداخل معها ، أو بين المصادر و بعض الأسماء التي اختلف النحويون فيها .

وأما المستوى التطبيقي فتساعد الدراسة على تطوير أساليب التدريس عبر البرمجة المصادر، وحل المشكلات المتعلقة بهذا المجال.

أما دراستي فستكون (دراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية)، أسلط الضوء من خلالها على محاولة الدمج بين مجموعة من العلوم اللغوية في دراسة واحدة، حيث ستعالج هذه الدراسة ظاهرة لغوية من ناحية صوتيةٍ، و صرفيةٍ في ظلِ اللسانياتِ الحاسوبيةِ، و هذه دراسة لم يسبق أن درست من قبل ، لأن الدراسات السابقة في مجال اللسانيات الحاسوبية تخصصت بظاهرة لغوية تدرسها إما نحوية ، و إما صرفية .

أما دراسة الإبدال الصرفي فتجمع الدراسة الصرفية الصوتية، أي موضوع صرفيّ صوتيّ، يدخل في باب التغيير الصرفيّ الصوتيّ الذي يعرض للكلمة العربية عندما تتجاور فيها الأصوات في داخل الصيغة الواحدة أو الكلمة، ويؤثر بعضها في بعض كما تنص القوانين الصوتية إذ توجد لكل صوت صفة خاصة به ومخرج معيّنان، فعند تجاور تلك الأصوات في الكلمة الواحدة يؤثر بعضها في بعض؛ لاختلاف صفاتها، أو مخارجها، أو اتفاقهما في المخرج، أو تطابقهما فيه، وغيرها من العوامل الأُخرى، مما يؤدي إلى الإبدال في أحد تلك الأصوات للتخلص من الثقل الحاصل في النطق بها مجتمعة لعلة صرفية صوتية، فهو تغيير (صرفيّ صوتيّ)، لذا فإن اجتماع التبدلات الصوتية في بناء صيغة صرفية، يفرض على الباحثة دراسة الإبدال الصرفي كظاهرة صرفية تحدث عنها كثير من علماء العربية القدماء و المحدثين، عرفوها ،و بينوا أقسامها ، و مظاهرها ، و صيغها الصرفية ، و عرفوا الإعلال و

فرقوا بينه و بين الإبدال ، و ما يعد من الإعلال إبدالا ، و ما غير ذلك، ثم دراسة الصوت اللغوي ، مفهومه ، مخارجه ، خصائصه النطقية و الاكوستيكية ، و صفاته ، و دراسة بعض الظواهر الصوتية التي تؤثر في صفات الأصوات ، ويحدث الإبدال نتيجة لها كالمماثلة و المخالفة الصوتية ، موضحة العلاقة بين الإبدال الصرفي و الأصوات اللغوية ، هذا ما سيكون في الجانب النظري ، أو ما يسمى بوصف الإبدال الصرفي ، الذي يكتفي به الإنسان صاحب الكفاية اللغوية و الحدس.

أما الحاسوب الذي تمثل ذاكرته صفحة بيضاء ، فإنه لا يكتفي بالوصف لافتقاره إلى الكفاية اللغوية، بل يتعداه إلى التوصيف أي بمعنى (تقديم تحليل دقيق ، و توصيف يُمَكّنُ الحاسوب من تمييز الظاهرة اللغوية عن غيرها ، و يتعدى مرحلة التمييز إلى مرحلة التوليد) ، و هذا الجانب يعد الجانب التطبيقي ، فالتوصيف اللغوي للحاسوب في دراسة في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، هو التطبيق المباشر ، يتمثل في دراستي بتوصيف التبدلات و التغيرات الصوتية الصرفية للحاسوب على شكل سلسلة من الخوارزميات ، و السلاسل اللغوية التي تعمل على حوسبة اللغة ، و بناء برنامج حاسوبي يعالج الإبدال الصرفي للغة المكتوبة في المقام الأول، و اللغة المنطوقة في المقام الثاني، و هذا ما يميز هذه الدراسة من المتأمل أن يستطيع البرنامج الحاسوبي أن يميز موضع الإبدال الصرفي للغة المكتوبة ، و يظهر ما حدث في الكلمة من إبدال ، أو إبدال و إدغام ، أو لم يحدث .و كذلك نوع الإبدال (إبدال قياسي،أو إبدال سماعي، أو إبدال شاذ، أو إبدال يتبعه إدغام).

و كذلك التعرف على موضع الإبدال الصرفي للغة المنطوقة إذا قمنا بإدخال نص منطوق للبرنامج يتعرف على موضع الإبدال الصرفي، بالاعتماد على قيم الخصائص الفيزيائية للكلمة.

انتظمت الدراسة في بابين ، عُنون الباب الأول بـ " دراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية للغة المكتوبة" ، و يشتمل على و أربعة فصول .

يحتوي الفصل الأول الذي جاء عنوانه " مفاهيم لسانية حاسوبية " على تعريفٍ للسانيات الحاسوبية التي تشكلُ الإطارَ العامَ لهذه الدراسة ، وكذلك أهم إشكالاتِ الحوسبة اللغوية ، و

ميادين تطبيق برمجة اللغة آليا، و الدراسات السابقة التي تناولت الإبدال الصرفي خاصة ، ثم الدراسات التي بحثت في اللسانيات الحاسوبية ، و في نهاية الفصل نبين أهمية الدراسة.

و جاء الفصل الثاني بعنوان " العلاقة بين الإبدال الصرفي و الأصوات اللغوية" ، حيث درستْ الباحثة علاقة الإبدال الصرفي بالأصوات اللغوية ،من خلال تقديم وصفٍ للإبدالالصرفي حيث حاولتْ تمثّلَ عملية إنشاء الإبدال الصرفي ، بحيث قدمت وصفَ عملية إنشاء الإبدال الصرفي، بسردِ القواعدِ و الأسس التي وضعها النحاةُ القدماء و المحدثون لمتعلمي العربيةِ من أبنائها و من غير الناطقين بها من بيانِ مفهومِ الإبدالِ لغةً و اصطلاحاً ، و أنواع الإبدال، و الفرق بين الإبدال و الإعلال، و تعريف الإعلال، وإبدال الإدغام، ومظاهر الإبدال الصرفي، والإبدال القياسي، والصيغ الصرفية التي يحدث فيها الإبدال القياسي، وبعد ذلك سندرس الأصوات اللغوية و الإبدال، المخارج الصوتية، و مفهوم الصوت في الفيزياء وخصائصه، و تصنيف الأصوات العربية ، و الأصوات الصائتة (الحركات) في العربية ،و الأصوات الصامتة في العربية ،و صفات الأصوات،و المماثلة الصوتية ، المخالفة الصوتية .

و يأتي الفصل الثالث الذي سيكون بعنوان " وصف الإبدال الصرفي " ، حيث قامت الباحثة في هذا الجزء من الدراسة بعرضِ وصفٍ للإبدالِ الصرفي ، من خلالِ عرضِ العملياتِ الصوتيةِ الصرفيةِ التي يحدثُ الإبدالُ إثرها ، موضحةً مدى تأثر عملية الإبدال الصرفي بصفات الأصوات ، و أثر المماثلة و المخالفة الصوتية في إنشاءِ الإبدالِ الصرفي في العربية ، و يُعد هذا الجانب النظري.

أما الفصل الرابع ، وعنوانه "توصيف الإبدال الصرفي للحاسوب "، حيث تناولَ البحثُ فيه التعريفَ بالبرنامجِ الحاسوبي الذي تمّ إنشاؤه بالتعاونِ مع الحاسوبيين ، فقد قدمتْ الباحثةُ توضيحا و عرضا للبرنامجِ و طريقةِ عمله ، و خطواتِ كلِ مرحلةٍ من مراحلِ البرنامجِ الحاسوبي.

ثم قامت الباحثةُ بعمليةِ التوصيفِ اللغوي للحاسوبِ بحيث نجعلُ الحاسوبَ يمتلكُ الكفايةَ اللغويةَ التي يمتلكها ابنُ اللغةِ ، في إنشاءِ الإبدالِ الصرفي بصورةٍ مطلقةٍ ، دون التقيدِ بنصٍ بعينه ، و ذلك أن نجعلَ الحاسوبُ يقومُ بعمليةِ فرزٍ لهذه القواعد الصرفية التي تقوده إلى عمليةِ

إنشاءِ الإبدالِ الصرفي بشكلٍ عامٍ، ذلك من خلالِ تغذيةِ الحاسوبِ بكمٍ من القواعدِ اللغويةِ و الخوارزمياتِ التي سيتمُ إدخالها إلى الحاسوبِ ليفرزَ على أساسها الكلمات التي وقعَ فيها إبدالٌ أم لم يقعْ ،و سنوضح المراحلَ التي مرتْ بها عمليةُ إنشاءِ الإبدالِ الصرفي ، ثم نقدمُ توصيفا لعمليةِ تحليلِ الإبدالِ الصرفي ، بسردِ مصفوفةٍ من القواعدِ و الخوارزمياتِ اللغويةِ ، التي تنتجُ صيغة وقعَ فيها إبدالٌ، أو إعلالٌ ، أو إدغامٌ ، كما يلي :

تبدل تاء الافتعال طاء إذا كانت فاء الكلمة صادا :

صبر = اصتبر = (ص +ت) = (ص + ط) = اصطبر

إذا كانت فاء افتعل صادا

↓

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = ص + ت

↓

افطعل = ا ف ط ع ل

↓

فإن ف = ص + ط

↓

نوع الإبدال = (إب ق) إبدال قياسي.

و قد ينتج الإبدال الصرفي بتتابع أكثر من عملية صرفية، كأن يبدل صوت بصوت نظير له، ثم يدغم الصوت الثاني بالصوت الأول كما في المعادلة اللغوية التالية:

تقلب تاء الافتعال دالا أو ذالا إذا كانت فاء الكلمة ذالا

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = ذ + ت

↓

افدعل = ا ف د ع ل أو افذعل = ا ف ذ ع ل

↓ ↓

فإن ف = د + ذ أو ف = ذ + ذ

↓ ↓

د + د = د ّ أو ذ + ذ = ذّ

↓ ↓

نوع الإبدال (إب ق + إ د) إبدال قياسي يتبعه إدغام .

كل هذه العمليات ستكون ضمن تحليل مفصل ، يؤدي في النهاية إلى جعل الحاسوب يتبين مواطن الإبدال الصرفي ، و كيفية إنشائه ، و تحليله .

أما الباب الثاني: فسيكون معنوناً بـ " دراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية للغة المنطوقة" ، بحيث يستطيع الحاسوب أن يتعامل مع اللغة المنطوقة، و يُبَيّن مواطن الإبدال الصرفي فيها، بالاعتماد على الخصائص الفيزيائية الأكوستيكية للصوت ، لذا فإن الباب الثاني سينتظم في فصلين ، الفصل الأول ستقدم الباحثة من خلاله تعريفا بالمصطلحات الأكوستيكية التي ستكون عماد الدراسة في الباب الثاني ، منها: مصدر الصوت ، قيم شدة الصوت ، و تردده، و كذلك المكونات الصوتية لكل صوت ،... إلخ من هذه المفاهيم ، مستخدمة برنامج التحليل الصوتي (praat) ، و هذا برنامج يقوم بتحليل الصوت المدخل إليه ، و يعطينا قيم الشدة الصوتية ، و قيم تردد الصوت ، و كذلك قيم المكونات الصوتية .

أما الفصل الثاني فسيكون التطبيق العملي لدراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية للغة المنطوقة ، حيث ستقوم الباحثة بأخذ مثال على كلِ قاعدةِ إبدالٍ قياسي،و تحليلِ هذا المثال فيزيائيا مرة قبل حدوثِ الإبدال، ومرة بعد حدوثِ الإبدال، و مقارنة التحليل الطيفي للكلمتين قبل الإبدالِ و بعد الإبدالِ ، و ملاحظة التغيرات الحاصلة في القيم الفيزيائية للكلمتين ، و اعتمادها كأساس للتوصيف الحاسوبي ، حيث يفرّق الحاسوب بين الكلمة التي حدث فيها إبدال ، و الكلمة التي لم يحدث فها الإبدال من خلال هذه القيم ، و بالطبع هذه قيم ليست ثابتة ، بل متغيرة كثيرا ، لذا أظن أنه من الصعب حصر القيم الرياضية للمكونات الفيزيائية للصوت ، و لكن سنحاول ذلك إن شاء الله.

و أسعى من خلال هذه الدراسة إلى إضافة قيم علمية تساهم في إثراء المكتبة اللغوية ، و خدمة اللغة العربية بشكل و لو محدود ، من خلال حوسبة اللغة العربية التي تُحارب بشدة، في جميع المحافل، و تقديم المساعدة للناشئة الذين يتعلمون العربية، وكذلك للناطقين بغيرها من اللغات الراغبين بتعلم العربية كلغةٍ أخرى .

فإن الدراسة -إن شاء الله - ستكون نظرية و عملية، على غير ما كانت عليه جُلَّ الدراسات السابقة حيث أنها اكتفت بالناحية النظرية دون التطبيق العملي، أو قرنت النظرية بالتطبيق ولكنها حجبت البرمجة، كما أوردنا سابقاً في بعض الدراسات.

أهمية الدراسة

كان لانتشار استخدام الشبكة الدولية (الإنترنت The Internet)[٣] وتبادل المعلومات عن طريقها أثرٌ كبيرٌ في زيادة عدد المستخدمين، وما يهم المستخدم العربي هو وجود واجهة بينه وبين الحاسوب تكون باللغة العربية، فتسهل عليه استخدامه، وتسرع تعلمه له، دون الحاجة إلى تعلم اللغة الإنجليزية و مصطلحاتها وتفصيلاتها التي لا تهم المستخدم العربي كثيراً.

هذه الواجهة التي ستخدم قطاعاً واسعاً ومتزايداً من المستخدمين العرب، يجب أن تبنى على أسس منهجية علمية توازن بين متطلبات اللغة والحاسوب، حتى تتم الإفادة منها بالشكل المطلوب.وهذه الواجهة عبارة عن إحدى تطبيقات الموضوع الرئيس لبحثنا، وهو"دراسة

(٣) كلمة انترنت (Internet) وهي اختصار للجملة (Internetworking) التي تعني الشبكة العالمية المكونة من عدة شبكات.

الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية" ، ويمكن إجمال النقاط التي تنبع منها أهمية الدراسة بما يأتي:

١. ضرورة تطوير اللغة العربية من خلال تطويع تكنولوجيا المعلومات لصالح اللغة العربية، واستخدام الوسائل والتكنولوجيا الحديثة في التدريس؛ لتأثيرها على الطفل العربي، وتعد سلاحاً ذا حدّين، ففي الوقت الذي ينبغي فيه تشجيع الشباب على المشاركة في مجال تكنولوجيا المعلومات بمختلف فروعه، يجب علينا ألا ننسى أنه يجب الانتباه إلى ميل الشباب نحو استخدام اللغة الانجليزية على حساب اللغة العربية.[٤]

٢. الإفادة من تكنولوجيا المعلومات في تطوير اللغة العربية والارتقاء بها، من خلال عمل برامج حاسوبية تعليمية تهدف إلى استثمار أوقات الطلبة والمتعلمين للعربية وغيرهم من المهتمين ، مما يساهم في تحديث طرائق تعليم اللغة العربية.

٣. جذب الطلبة لتعلّم اللغة العربية، من خلال البرمجيات والتطبيقات الحاسوبية التعليمية المختلفة ، المبرمجة باللغة العربية ، وفي ذلك فرض اللغة العربية على الأنظمة الحاسوبية، والاستغناء عن اللغة الانجليزية في كثير من المجالات التطبيقية.

٤. دراسة موضوع صرفي صوتي (الإبدال الصرفي)، الذي يبحث في التبدلات الصوتية للكلمة داخل أوزان صرفية محددة، وفي ذلك تفصيل وبيان لصفات الأصوات، وتأثير بعضها في بعض، والتغيرات الناجمة عن هذا التأثير

٥. تسهيل تعليم الإبدال الصرفي للناشئة، والناطقين بغير العربية ، من خلال تقديم برنامج حاسوبي يعالج الإبدال الصرفي.

---

(٤) (اللغة العربية عبر الإنترنيت)- منتدى الشباب العربي الأول لتكنولوجيا المعلومات-٢٠٠٦- ص(١) www.arabrenewal.com)

٦. عرض أنموذج حي ، بإنشاء برنامج حاسوبي يقوم على تحديد موضع الإبدال الصرفي في الأوزان الصرفية التي يحدث فيها الإبدال (افتعل ، تفاعل ، تفعّل ، يتفعّل) في جذور الأفعال التي تبدأ بحروف الإطباق (الضاد، الصاد، الطاء، الظاء) وحروف (الدال ، والذال ، والزاي) وحروف الإعلال بالقلب (الألف ، الواو، الياء) في اللغة المكتوبة.

٧ . تمكين البرنامج الحاسوبي يحدد مواطن الإبدال الصرفي في اللغة المنطوقة ، تطبيقا على مدى تطويع اللغة العربية للحاسوب.

و الحمد لله على ما قدرني على عمله ، و أستميحه و استغفره إن قصرت ، وأرجوالله أن يتقبل هذا العمل ، و أن يكون بداية على طريق العلم و البحث ؛لخدمة هذه اللغة التي اختارها الله – جلّ جلاله- لتكون لغة القرآن العظيم الذي أنزله على نبيه محمد – صلى الله عليه وسلم – لهداية الناس أجمعين .

و الله من وراء القصد

الباحثة

إلهام عبدالله أبو فريحة

الباب الأول

دراسة الإبدال الصرفي للغة المكتوبة في ضوء اللسانيات الحاسوبية

الفصل الأول

**مفاهيم لسانية حاسوبية **

اللسانيات الحاسوبية

الوصف و التوصيف

كيفية التوصيف

الحدس

أهمية معالجة اللغة آليا

ميادين المعالجة الآلية للغة و تطبيقاتها

مشكلات حوسبة اللغة

المشكلات اللسانية

المشكلات الحاسوبية

مشكلات منهجية و تطبيقية

مشكلات عامة

الدراسات السابقة

أهمية الدراسة

١,١,١ اللسانيات الحاسوبية

تشهد التطورات التي عرفها العصر الحالي على المستوى العلمي والتقني، أن العالم يشهد ثورة علمية، وتكنولوجية لها أبعادها الكبرى في شتى ميادين الحياة. و تعدّ تقنية المعلومات من المحاور المهمة في هذا التطور إن لم تكن المحور الأساس للثورة العلمية المعاصرة. وقد اتسع مجال التقنية المعلوماتية، ليشمل عدداً من المجالات الحيوية، ومن ضمنها اللغة التي تعدّ

الوسيلة الطبيعية التي يستخدمها الإنسان، لاستمرار الحضارة؛ فإنها تمكنه من نقل المعلومات، وتساعده على حفظها وتوارثها جيلا بعد جيل. وقد اعتمد التقدم في عصر المعلومات بشكل أساس على التحام اللغة بالحاسوب، و قد تجلى هذا الالتحام في الثورة التي حدثت على مستوى التنظيم اللغوي الذي صاحبته تكنولوجيا متقدمة على حد قول نبيل علي و(لا تقل ثورية في تطبيق أساليب الذكاء الاصطناعي، وعلوم المعرفة وتكنولوجيا الأعصاب، على معالجة اللغات الإنسانية بواسطة الحاسوب، وذلك بهدف إكساب الآلة المهارات اللغوية من اشتقاق، وتصريف، وإعراب، واختصار، واستخلاص، وفهرسة بل تأليف للنصوص أيضاً)([٥]).

ونظراً لارتباط اللغة بالفكر من خلال مختلف مظاهر المعرفة: الفلسفية، والعلمية، والفنية، و المنطقية، و التقنية،... فإنها حظيت أيضاً بفرع للهندسة يعرف ب"هندسة اللغة " إذ ارتبط علم اللغة فيما مضى بعلوم مختلفة بحثاً عن مناهجه، والآن في العصر الحديث قد عرف الفكر اللغوي نضجاً كبيراً تجلى في اللسانيات المعاصرة، إذ أصبح نهجاً عاماً لغيره من العلوم، (فعلى سبيل المثال : لم يكن علم اللسانيات الحديث كما أسسه فرديناند دي سوسير، مقصورا على اللغة، بل تجاوزها إلى علم النفس، وعلم الاجتماع، والفن، والأدب وغيرها...) كل هذا جعل اللغة تتبوأ موقعاً بارزاً في خريطة المعرفة الإنسانية، وتزداد أهميته يوماً بعد يوم ، وخاصة بعد أن أقامت علاقة وطيدة مع هندسة الذكاء الاصطناعي التي تساهم فيها اللسانيات الحاسوبية(Computational Linguistics) بقسط وافر، مما جعل اللغة تمثل موضوعاً متميزاً ومثيراً للتناول الهندسي، إذا ما نظرنا إليها بوصفها نظاما معقدا متشابكا، نظراً لكون

([٥]) **نبيل علي، الثقافة العربية وعصر المعلومات**، عالم المعرفة عدد ٢٦٥، ٢٠٠١ ، ص :٦٩.

الهندسة فن السيطرة على النظم المعقدة، وهكذا ظهر إلى الوجود مصطلح "هندسة اللغة (Engineering Language) بوصفه فرعاً متخصصاً من فروع هندسة المعرفة والذكاء الاصطناعي.([٦])

و من أهم مميزات هذه الهندسة قدرتها على تناول الموضوعات التي يعتريها نقصٌ في الأساس النظري؛ وذلك من خلال أساليبها التقريبية والعملية. و في ظل هذا المفهوم تصبح اللغات عموماً، واللغة العربية خاصة في حاجة إلى الهندسة من أجل سدِّ النقص النظري والعلمي.

وتجدر الإشارة إلى أن علاقة اللسانيات بهندسة الحاسوب هي علاقة أخذ وعطاء فكما أنه يمكن استخدام الحاسوب حاليا لإقامة نماذج لغوية، وتحليل الفروع اللغوية المختلفة، فإنه يمكن تحديد مجالات التطبيقات الحاسوبية على المستوى اللغوي فيما يلي :

- الصرف الحاسوبي :Computational Morphology
- التركيب الحاسوبي :Computational Syntax
- الدلالة الحاسوبية :Computational Semantics
- المعجمية الحاسوبية :Computational Lexicology

علم النفس اللغوي الحاسوبي: Computational Psycholinguistics([٧])

([٦]) المشتق في اللغة العربية: نحو صياغة لسانية حاسوبية لقواعد الصرف ـ صوتية: (نماذج تطبيقية) مولاي الحسن امراني علوي(نماذج تطبيقية المغرب ، رسالة دكتوراه/ ملخص منشور على الشبكة الإنترنت ، المقدمة alaouilamranihassan@yaho.fr

([٧]) االمشتق في العربية ، ص ٢

وبالمقابل يقوم علماء الحاسوب في تطويرهم "للغات البرمجة" بوضع افتراضات كثيرة من أسس اللغات الطبيعية، محاولة منهم التقريب بين هذه اللغات، واللغات الاصطناعية بهدف تسهيل التعامل مع الحاسوب دون وسيط برمجي. إن الهدف الأسمى لبرمجة الحاسوب هو أن يتعامل الفرد معه مباشرة بلغته الطبيعية، لا من خلال لغات البرمجة مثل الفورتران، الكوبول، البيسك، أكسس،...الخ.

و علمُ اللسانياتِ الحاسوبيةِ علمٌ بيني يجمعُ بين العلومِ اللغويةِ، وعلمِ الحاسوبِ([٨])، و تعدُ معالجةُ اللغةَ العربيةَ بوصفها لغةً طبيعيةً ، تدخلُ في علمٍ مخصوصٍ وليدَ التطوراتِ التقنيةِ المتقدمةِ، و مجالها البحثي دقيقٌ و جديدٌ، و يعرضُ للآخرِ النظرياتِ و التطبيقاتِ الحاسوبيةِ المجربةِ على اللغاتِ الطبيعيةِ، فاللغةُ تقعُ في قمةِ الموضوعاتِ التي تهتمُ بها العلومُ الإنسانيةُ، و الحاسوب يعدُ ذروة التقنياتِ الحديثةِ، لذا كان لا بد للغة من أن تلتقي و الحاسوب ليكونا علماً جديداً ، يضاف إلى العلوم الجديدةِ التي توصلَ إليها الإنسانُ لخدمةِ العلمِ ، وتبرهن على التقدم ِوالتطورِ البشري، فتعد اللغة تجسيداً للنشاطِ الإنساني الذهني، في الوقت نفسهِ الذي يتجه فيه الحاسوب نحو محاكاة بعض وظائف الإنسان و قدرته الذهنيةِ، لذا نجدُ أن اللسانياتِ الحاسوبيةِ قد درست اللغةَ في مستوياتها كافة، الصوت، و الصرف، و التركيب، و المعجم ، بالإضافة إلى مستوياتٍ استعماليةٍ أخرى([٩]).

([8]) نهاد الموسى ، العربية ، نحو توصيف جديد ، ص ٥٣

([9])انظر عزت العجوري ،،توصيف لغوي صرفي لشعر بدر شاكر السياب في ضوء اللسانيات ،رسالة ماجستير ، الجامعة

إن ما يتصف به الحاسوب من قدرة على تمثيل الحقائق و الأفكار ، و من ثمَّ توصيف هذه المعلومات ، و وضعها في التمثيلاتِ الملائمةِ لها ، يجعل الحاسوبَ أكثرَ كفاءة من أيِّ مُختَرَعٍ ، يمكن أن يُختَرَعَ في هذا العالم([١٠]).

ويهدف الذكاء الاصطناعي إلى جعل الحاسوب أكثر ذكاء ونفعا للإنسان، وذلك بمحاولة فهم الذكاء الطبيعي الإنساني، ومن ثم محاكاة قدرات العقل البشري، وقد أصبح هذا الأمر شيئا عاديا في جل اللغات العالمية إذ نجد الحاسوب يحاور الإنسان بلغته الطبيعية وليس باللغات الاصطناعية، كما كان معروفا في بداية القرن العشرين، وتعمل الدراسات العربية جاهدة في الوصول إلى المستوى المنشود. وهذا ما دفع بالعديد من الباحثين اللسانيين والحاسوبيين إلى السعي وراء حلول جذرية تعالج مختلف إشكالات اللسانيات الحاسوبية العربية، حتى يصبح بالإمكان التعامل السليم مع اللغة العربية بخصائصها الذاتية، فبعد أن كان الحاسوب آلة ذات قدرة عظيمة في التعامل، و بسرعة فائقة مع أعقد العمليات الحسابية وأطولها. أصبح في تطبيقات تكنولوجيا المعلومات، " آلة ذكية" قادرة على تداول مختلف المعلومات، و تحليلها، و معالجتها.

ومنذ بداية إدخال الحاسوب إلى البلاد العربية، ظهرت الحاجة الملحة لاستخدام اللغة العربية في مختلف تطبيقاته. و معلوم أن الحواسيب التي تأتينا من الخارج لا " تتكلم " العربية، و لا " تفكر " باللغة العربية.

الهاشمية ،ص ٩

([10]) Hays, David ,G(1967)Introduction to computational Linguistics ,American Elsevier Publishing Company .Inc ,New York . p 1

ومحاولات تعريب الحواسيب التي جرت حتى الآن مازالت في الجانب الغالب منها تعالج مسائل سطحية مثل: إدخال المعطيات و إخراج النتائج بكتابة عربية من نوع ما، أما البرمجة الآلية بلغة عربية فلا زالت لم تتحقق إلى حد الآن. ([11])

و بذلك فإن الحاجة لاستخدام الحاسوب المهيأ لمعالجة مختلف العلوم ـ لا سيما حقل اللغات الطبيعية ـ لوجود علاقة بين الحقلين، أي –اللغة و الحاسوب – فالعلاقة قائمة بينهما عميقة و مثيرة أكثر من أيِّ تغير تكنولوجي يمكن توقعه ،فمع الانتشار الواسع المدى لثورة الحوسبة يمكن أن يكون للحوسبة أثر في حقل اللسانيات مشابه للأثر الذي أحدثته الدراسات السابقة في اللغات الأمريكية القومية ، فالعلاقة بين الحوسبة و اللسانيات أثرت في صياغة وضع مفاهيم اللغة. ([12]).

و نتج عن هذه العلاقة بين الحقلين، أن ظهر ما يسمى اللسانيات الحاسوبية "computational Linguistics" الذي صار فرعاً

من فروع علم اللسانيات التطبيقية، و حقلا من حقول الذكاء الصناعي " Artificial Intelligence".

و للسانيات الحاسوبية مكونان: تطبيقي و نظري ، أما التطبيقي فأول عنايته بالناتج العملي لنمذجة الاستعمال الإنساني للغة ، و هو يهدف إلى إنتاج برامج معرفة باللغة الإنسانية، و هذه

([11]) مولاي الحسن امراني علوي، المشتق في اللغة العربية: نحو صياغة لسانية حاسوبية، ص٢

([12]) Lawer ,John Dry, Helen(1998)using Computer in Linguistics ,first edition ,Rutledge ,New York London.

البرامج مما تشتد الحاجة إليها من أجل تحسين التفاعل بين الإنسان و الآلة ؛ إن العقبة الأساسية في طريق هذا التفاعل بين الإنسان و الحاسوب إنما هي عقبة التواصل([١٣]).

و ما تزال برامج اللسانيات الحاسوبية الموجودة بالفعل بعيدة عن بلوغ القدرة الإنسانية ، لكن لها تطبيقات ممكنة جمة؛ و ذلك أنه مهما تكن اللغات التي يفهمها الحاسوب و مجالات خطابها محددة ، فإن استعمال اللغة الإنسانية يزيد إنتاجية من يستعملونها. ([١٤])

لا شك في أن هناك إسهامات عديدة لعلم اللسانيات الحاسوبية ، فعندما يدرس علماء اللسانيات المواد اللغوية دون استخدام الحاسبات الإلكترونية ، فينبغي أن تكون دراستهم هذه مبنية على مناهج لسانية ، كالمنهج اللساني الوصفي ، و المنهج اللساني التحليلي ، و المنهج اللساني التوليدي و التحويلي ،....إلخ من المناهج اللسانية ، و لكنه مهما كان المنهج المستخدم في التحليل اللساني ، فإنه لا بد من أنهم قد خزّنوا هذه المناهج المستخدمة في ذاكراتهم ، ومن ثم فإنهم يطبقون ما هو في ذاكرتهم الإنسانية على المواد اللغوية ،و مع هذا فإن الحاسوب سيواجه في هذه الحالة عقبات تتعلق ببناء المفردات أو المعاني التي تدل عليها الكلمات ، و يمكن أن يواجه عقبات متعلقة بالأبنية النحوية للغته الأم و نقلها إلى الأبنية النحوية للغة الأجنبية.

فإذا استخدمنا ذاكرة الحاسبات الإلكترونية في تحليل المواد اللغوية، فإنه يمكننا التحكم بهذه الذاكرة الآلية ، و تبين الدراسات الفسيولوجية _ النفسية التي لها علاقة باللغة، أن للدماغ

([13]) نهاد الموسى، السابق،ص ٥٣ ـ ٥٤

([14]) انظر عزت العجوري ،توصيف لغوي صرفي لشعر بدر شاكر السياب في ضوء اللسانيات الحاسوبية ،رسالة ماجستير ، الجامعة الهاشمية ،ص ١٠

البشري نظاما خاصا به في تخزين اللغة واسترجاعها، لكن هل هذا النظام مبني على قوانين صورية قائمة على لغة برمجة طبيعية خاصة به ؟ هذا ما ينبغي التعرف إليه، وقد ثبت أن الدماغ البشري مبني على شكل آلة لها مدخل (Output)، ولها مخرج (input) و في المدخل (التحليل) نجد قواعد البيانات التي يتمرس عليها الإنسان تُكوِّنُ لديه التجربة اللغوية التي ستبني عليها الآلة منظومة الخوارزميات التي تقوم بخزن اللغة في الدماغ على شكل قوانين صورية.

بعد ذلك تأتي مرحلة المخرج (التوليد) التي يتم فيها إنتاج اللغة واستقبال الإشارات اللغوية، وتحليلها قبل عرضها على الجهاز الخوارزمي، هذا الجهاز بمكوناته المذكورة أعلاه يقوم بمراقبة (control)اللغة و إنتاجها إرسالا واستقبالا، وذلك بالتنسيق بين الشكل اللغوي واستعماله سياقيا و مقاميا([١٥]).

و هكذا فإن المواد اللغوية يمكن أن تختزن في هذه الذاكرة البشرية، و يمكن أن يقوم بها الباحث الإلكتروني مستعيناً بالذاكرة الآلية والحاسب الإلكتروني، كبناء المفردات و النظر بمعانيها و ملاءمة الأبنية النحوية و الدلالية. ([١٦])، إن ما تسعى إلى تحقيقه اللسانيات الحاسوبية هو أن تهيئ للحاسوب (كفاية لغوية) ([١٧])، تشبه ما يكون للإنسان حتى يستقبل اللغة، ويدركها، ويفهمها، ونظمها أو صياغتها وفق المطلوب.

([15]) مولاي الحسن أمراني علوي، المشتق في اللغة العربية: نحو صياغة لسانية حاسوبية، مقال منشور على شبكة الانترنت ،ص٢

([16])مازن الوعر ، اللسانيات التطبيقية ، ص ٣٢١

([17]) الكفاية اللغوية عند تشو مسكي (أنها نظام ثابت من المبادئ المولّدة التي تمكّن كل إنسان من إنتاج عدد لا نهائي من الجمل ذات المعنى في لغته، كما تمكّنه من التعرف التلقائي على الجمل ، على اعتبار أنها تنتمي إلى هذه اللغة ، حتى و إن كان غير قادر على معرفة (لماذا)، و غير قادر على تقديم تفسير لذلك ، و إن هذه القدرة حسب تشو مسكي ، غير قابلة للملاحظة الخارجية ، و يكون الشخص خلالها عاجزا عن ذكر كيف يتمكن من إنتاج و توليد جمل مفهومة ، و لا كيف يكون بمقدوره فهم جمل

و لا يعتقد بأن الآلة يمكن أن تحل محل الإنسان في هذا المجال، و من خلال الإمكانيات التكنولوجية الحديثة المتوافرة لدينا، فإن التكنولوجيا الحديثة و المعاصرة تسمح لنا فقط بتقديمِ ترجمةٍ جافةٍ خاليةٍ من العواطفِ والأحاسيس. ([١٨])

١،١،٢بين الوصف و التوصيف

يقدم نهاد الموسى فرقاً بين الوصف و التوصيف في كتابه **(العربية نحو توصيف جديد)** ، فالتوصيف يتكئ على الوصف دون أن يقف عند حدوده، والفرق بينهما أن رسم صورة العربية للإنسان، بالاعتماد على الحدس الذي يتمتع به العقل الإنساني أن يقدر ويقيس ،أما رسم العربية للحاسوب فلا يكتفي بالوصف، بل يقتضي التوصيف ليعوض الحاسوب عن عنصر الحدس الذي ينفرد به الإنسان. ([١٩])

و بذلك يفضل التوصيف على الوصف في (الطموح إلى بلوغ الأنموذج الكامن في العقل الإنساني لهذه القواعد)، وهو الحدس الذي يمكّنه من إقامةِ الترابط التلقائي بين هذه القواعد في بيئة متكاملة إلى غاية الإفادة في مواقف الأداء. ([٢٠])

و تهدف اللسانيات الحاسوبية إلى إيجادِ قاعدةِ بياناتٍ لغويةٍ رياضيةٍ بهدف وضع قواعد محددة، و دقيقة للغاية بغرض تنفيذ اللغة حاسوبيا، أملا في تزويد الحاسوب بملكة أقرب ما

ذات دلالة في لغته ، و تتعارض الكفاية بهذا المعنى ، مع الإنجاز أو الأداء الذي يعني (استعمال اللغة كما نلاحظها)ميشال زكريا ، الملكة اللسانية في مقدمة ابن خلدون، ط١، المؤسسة الجامعية للدراسات و النشر ، بيروت ، ١٩٨٦،ص ٢٤-٢٥.

([18]) مازن الوعر ، اللسانيات التطبيقية ، ص٣٧٤

([19]) نهاد الموسى، العربية نحو توصيف جديد، ص ٢٠

([20]) المرجع السابق، ص٢٠-٢١

تكون للحدس اللغوي لدى ابن اللغة ([٢١])، وصولا لبث قدرة حاسوبية تميز بين الخطأ و الصواب ، و الجائز وغير الجائز في اللغة، و ذلك لصنع حدس إلكتروني قادر على بناء الكلام المتعلق بلغة ما، وفق قواعد تلك اللغة، وإقامة علامات ذهنية تمكّنه من الاستخدام الصحيح للغة ، فالحاسوب آلة صماء لا تمتلك حدسا و لا عقلا مميزا، لذا فاللسانيات الحاسوبية بحاجة إلى توصيف دقيق شامل بقصد إكساب الحاسوب بديلا ملائما عن الحدس البشري ، ([٢٢]) في محاولة لإكمال البيئة اللغوية فيه.

١،١،٣ كيفية التوصيف

تبدأ عملية التوصيف بإيداع الحاسوب القواعد، و الأساسيات الابتدائية التي يختزنها العقل الإنساني، بهدف الوصول إلى الكفاية اللغوية، و يقام ذلك عن طريق عرض منهجي قادر على استقراء القواعد ، و تفصيلها وفقا لمستويات اللغة المتفاوتة ، الصوتي ، و الصرفي ، و النحوي، و الدلالي ([٢٣]).

و هو في النظام الصرفي إنتاج :

([21]) صلاح الدين حسنين، الفعل العربي و طرق معالجته بالحاسب الآلي، مجلة (الرياض) مجلد٧، العدد ١٩٨٣/٧٤

([22]) عيسى برهومة، مقدمة في اللسانيات ، دائرة المكتبة الوطنية ، عمان ، ٢٠٠٥، انظر أحلام الزبن ، توصيف النحو العربي في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، الفعل الماضي نموذجا ، رسالة ماجستير ، الجامعة الهاشمية ، ص ١٤ ، و أنظر احمد عامر، توصيف نحوي للأفعال الواردة في شعر محمود درويش في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، رسالة ماجستير ، الجامعة الهاشمية ، ص ٢٠

([23]) نهاد الموسى العربية نحو توصيف جديد، ص ٦١ و ما بعدها

أولا: الأبنية الصرفية للاسم و الفعل، وما هو مشترك بينهما، و يعرف أبنية اسم الفاعل، و اسم المفعول، و اسم المكان،...إلخ.

ثانيا: يتمثل في ما لا يتناهى من الأداءات اللغوية الصحيحة ؛ إذ إنه بالرغم من انبناء اللغة على قواعد محدودة إلا أننا نستطيع أن نولد من هذه القواعد ما لا يتناهى من الأداءات و هذا ما عرفته العرب بـ (القياس و التمثيل)، و عرفه (تشو مسكي) بـ اللا تناهي ، و مثال ذلك الصرف.

و يصاغ اسم الفاعل من الثلاثي على وزن(فاعل) ، و من غير الثلاثي بإبدال ياء المضارعة ميما مضمومة، و كسر ما قبل الآخر. و ظاهر هاتين القاعدتين أنهما متناهيتان، و لكنه يمكننا أن نصوغ وفقا لهما عددا غير متناه من أسماء الفاعلين في العربية.

ثالثا: مرجع في تمييز الخطأ من الصواب ، و يتشكل هذا المرجع من قواعد النظام اللغوي الذي ادخله الناطق باللغة اكتسابا ، و صقله بالدربة و المران ، فصير هذا النظام محتكمه و مرجعه في رد ما يرد عليه من أخطاء، ثم نصوبه بالعودة إلى القاعدة التي نعرفها،

فإن كتب أحدهم: ناقش الأستاذ الأسئلة ُ.

رددناه إلى الصواب بقولنا: إن الأسئلة، منصوبة لوقوع الفعل عليها.

و إن قال أحدهم : سبرت عليك كثيراً ، فئنا لمعجمنا المختزن أن (السبر) لا يكون في هذا السياق، و إنما القصد (صبرتُ). ([٢٤])

([24]) انظر وليد العناتي ، اللسانيات الحاسوبية (المفهوم ، التطبيقات، الجدوى)،مجلة الزرقاء ، للبحوث و الدراسات ، م ٧

رابعـا: مـن تمـام الكفايـة اللغويـة الكفايـة التواصـلية (Communicative Competence) ([٢٥]):كاستخدام العرب قديما:(لكل مقام مقال)، و الناس الناطقون الأصلاء بلغة ما يميزون هذا باكتساب اللغة عرفيا ، وذلك أنهم يعلمون ما ينبغي قوله من عبارات في مواقف علم اليقين، فلا يضل عنهم أن للتعزية عبارات خاصة، و للمباركة عبارات خاصة ، و لمخاطبة الكبار آداباً....إلخ.

هذه هي الكفاية التي تتهيأ للإنسان بالسليقة ، و تهذب بالمران و التثقيف ، فكيف يكون للحاسوب ، و هو جهاز أصم، مثل ما كان للإنسان([٢٦])؟

١،١،٤ الحدس

هو تلمس صلة كائن بما ينبغي أن يكون ، و الحاسوب يعلمك بما أقيمت عليه برامجه من غير إحساس و لا شعور ، فهو يدفع به إليه فليس متوقعا أن يكون الحاسوب قادرا على تقدير الأمور حيث يضع كل أمرٍ في نصابه إلا بمقتضى حدود البرمجة ، فمثلا: (انتصر) من غير سياق لا يمكن تمييزها لدى الحاسوب ، و حتى لدى القارئ ، أهي فعل أمر ، أم فعل ماض؟ ، و الحل بتمييز كل كلمة بضوابطها البنائية ، و هي هنا الحركات الفاصلة بين الفعلين ، إذ لم ترد في سياق يحدد هويتها.

و الحدس مرتهن بثلاثة ضوابط، هي:

١. الضابط الإملائي، مثل: أكتب ، و اكتب.

٢٠٠٥،ص ٦٤

([25]) مصطلح للساني الأمريكي(دل هايمز)،وهو استدراك أقامه على مفهوم الكفاية اللغوية عند تشو مسكي ، إذ يرى هايمز أن معرفة قواعد اللغة وحدها لا تكفي للتواصل ،بل ينبغي أن يعرف الناطق باللغة كيفية استخدام هذه القواعد ، و السياقات التي ينبغي أن تقال فيها ، و هو مفهوم يشبه إلى حدٍ بعيد المقولة العربية الشهيرة (لكل مقام مقال) ، و لقد صار هذا المفهوم مرتكزا أساسيا في (pragmatics)علم المقاميات ،
انظر وليد العناتي ، اللسانيات الحاسوبية العربية (المفهوم ، التطبيقات ، الجدوى) مجلة الزرقاء للبحوث و الدراسات، م٧ ،ع ٢ ،٢٠٠٥،ص ٦٤

([٢٦]) المرجع السابق، ص ٦٤.

٢ . الضابط الصرفي، مثل: انتَصَرَ، و انتَصِرْ.

٣. الضابط النحوي: و يكونُ ذلك بتبينِ علاقاتِ الكلمة بسياقها المقالي والمقامي.([٢٧])

و مهما يكن من أمرٍ فإن "التوصيف " المقصود هنا الآن ليس قسيما للوصف، و إنما التوصيف مكمّل للوصف ، و إذا كان الوصفُ تخطيطاً إجمالياً دالاً على ملامحِ صورةِ اللغةِ لمن يتعلمها من الناس ، فإن التوصيفَ تخطيطٌ تفصيلي مضاف قد يهدي إلى خطى التدرجِ في اكتسابِ اللغةِ لدى الطفلِ و تعلمها لدى الناشئةِ ، و قد يفضي إلى كشفِ بعض مساربِ الحدسِ الخفي ، و لكنه يمثلُ النموذج اللغوي المقتضي إيداعه في الحاسوبِ ، و ذلك أن الحاسوبَ – في العبارة السائرة المتداولة- في دوائرِ الحاسوبيين ، على الرغمِ من إمكاناته الفائقةِ ، الحاسوب مخرجه هو مدخله. ([٢٨])

١،١،٥ أهمية معالجة اللغة آلياً

استطاعت اللسانيات الحاسوبية أن تجعل اللغويين يعيدون النظرَ في دراسةِ طبيعةِ الظاهرة اللغوية، و هو أفضل إنجاز حققته ، إذ لها الفضل الأكبر في : " تحقيق الانتقال بالنظر اللغوي إلى ما وراء الإدراك البشري الواعي ، و الكشف عن عدم كفاية الوصف اللغوي الموروث "([٢٩]) ، بل إن الحوسبة اللغوية أثرت على الطريقة التي بها تصاغ مفاهيم اللغة . ([٣٠])كان القصور في استخدام اللغة العربية في الحاسوب، دافعاً للعديد من الباحثين اللسانيين للتعاون مع الباحثين الحاسوبيين، للسعي وراء حلول جذرية تعالج مختلف إشكالات اللسانيات الحاسوبية العربية، فأصبح من الضروري إعادة صياغة تراثنا من الدراسات اللغوية صياغة جديدة وذلك على ضوء الإنجازات التي تحققت في دراسات لسانيات الحاسوب في اللغات الأخرى حتى يصبح بالإمكان التعامل السليم مع اللغة العربية بخصائصها الذاتية.

([27]) سمير استيتية ،اللسانيات (المجال ، الوظيفة، المنهج) ، ص ٥٤٧-٥٤٩ بتصرف

([28]) نهاد الموسى، العربية، نحو توصيف جديد، ص ٦٩ .

([29]) آل طه، هدى سالم (٢٠٠٥)، النظام الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية " مثل من جمع التكسير ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، الجامعة الأردنية ، عمان ، ص ٢٠

([30]) Lawer & dry , Using Computer In Linguistics, P.vi

فاللغة الآن، و هي حقل من حقول العلوم الإنسانية، فتحت المجال واسعا أمام المعارف الإنسانية، التي تعد اللغة وسيلة نقلها، لمعالجتها آليا، و ذلك بإعادة تنظيم حقائقها و صياغتها بصورة رمزية منطقية، مما يجعلها أدق، و أكثر موضوعية من السابق ([٣١]).

إن التزاوجَ بين الحاسوبِ و اللغةِ ، قادرٌ على إكسابِ اللغةِ الارتقاء ، و الكفاءة ، و الحيوية ، و المرونة ، و الخصوبة ، و المنطقية ([٣٢])، كما ستجدُ اللغةُ لنفسها في ظل المعالجة الآلية أدواراً جديدة لم تألفها ، و لعل أبرزَ هذه الأدوار كونها لغة البرمجةِ ، و قد استطاعت اللغةُ الإنجليزية أن تحققَ هذا الدور ، فقد أضحت اللغةُ الأولى في البرمجة ، و أما اللغة العربية ومن منظورِ معالجة اللغاتِ الإنسانية آلياً بواسطةِ الحاسوبِ، فقد أثبتتْ جدارتها كـ لغةٍ عالميةٍ، فبفضل توسّطها اللغوي، يسهلُ تطويرُ النماذجَ البرمجيةِ المصمّمةِ للّغةِ العربيّةِ لتلبيةِ مطالب اللغات الأخرى، وعلى رأسها الانجليزية، فقد أثبتتْ بحوثُ **نبيل علي** إمكان استخدام نظم الإعراب، والصرف الآلية المصمّمة للغةِ العربيةِ في مجالِ الانجليزية"([٣٣]) فالعربية لغوياً، وحاسوبيا، يمكن النظر إليها بلغة الرياضياتِ الحديثةِ على أنها فئة عليا
(superset)، تندرجُ في إطارها كثيرٌ من اللغاتِ الأخرى، كحالةٍ خاصةٍ من هذه الفئة العليا.[٣٤]

ولكن الجهود لا تزالُ تراوحُ مكانها، إلا محاولاتٍ متناثرة تُسيرها الانتقائية و العشوائية، و تحاولُ أحيانا أن تتخذَ مسارا منظما عن طريقِ عقدِ المؤتمراتِ و الندواتِ ، التي تتبناها جهات معدودة ، و لكن سرعان ما تتبددُ هذه الجهود عند انتهاءِ هذه المؤتمرات و الندوات.

و تتجلى أهميةُ معالجة اللغةِ آليا، في أننا يمكن أن نحصلَ على أجوبةٍ دقيقةٍ عن عالمية اللغة، و ذلك بتحليلِ المواد اللغوية العالمية على الحاسباتِ الإلكترونيةِ لمعرفةِ بنيتها، كما أن المعالجةَ الآلية للغةِ تطرح سؤالا لسانيا، هو: " ما إذا كانت الوظائفُ اللغوية عبارة عن

([31]) البكاء ، و اسطفيان ، منطق النحو العربي و الحاسوب ، ندوة الحاسبات و اللغة العربية ، ص ٣.

([32]) نبيل علي ، اللغة العربية والحاسوب ، ص ٩

([٣٣])نبيل علي ، اللغة العربية والحاسوب ، ص ٩

([٣٤]) علي أحمد مدكور، التربية وثقافة التكنولوجيا ، الفصل السابع، ص (٢٤٤ –٣١٦).

وظائفَ منطقية أم لا... هل عالميةُ اللغةِ شيء مبني على أساسٍ رياضي حسابي عالمي ، أم مبنية على أسسٍ بيولوجية معينة " ([٣٥]).

١،١،٦ ميادين المعالجة الآلية للغة و تطبيقاتها

اقتضت طبيعة اللسانيات الحاسوبية العناية بجانبين : نظري و عملي، أولهما : يوجه طاقاته لاستجلاء قدرات العقل البشري في توليد المعرفة اللغوية ، و من ثم صياغة هذه القدرات بصورة رمزية منطقية ، و ثانيهما : يستثمر ما تحقق في الجانب النظري ، لتمثيله في الحاسوب ليكون قادرا على محاكاة الإنسان في استعماله للغة، كل ذلك اقتضى أن تتعدد ميادين المعالجة الآلية للغة ، إذ تفرض اللغة نفسها في كل مناحي الحياة بصورة و أشكال متعددة على المستويين : المكتوب و المنطوق ، و لأجل ذلك ، فإن ميادين المعالجة و أشكالها ستتعدد وفق تعدد عناصر (مستويات) اللغة متمثلة في الصرف، و النحو، و الدلالة، و المعجم.

وتبرزُ مجالات المعالجة الآلية للغات الطبيعيّة في الأطر الآتية :

١ – **الأصوات والأنظمة الصوتية،** و يشكل المستوى الصوتي رافدا مهما في استجلاء الخطأ ، بما يتضمنه من دليل على الأصوات و قوانين ائتلافها و تتابعها ، نحو : (هعد) ، و قوانين التحول في بنية الكلمة بسبب المماثلة و المخالفة بين الأصوات مما يعرف بقوانين الإعلال و الإبدال – موضوع البحث –الذي سنتحدث عنه بإسهاب في الصفحات القادمة ، نحو : (اصتطاع) و (اصتبر) ....إلخ. ([٣٦])

٢- الصرف، و يشكل البناء الصرفي أساسا تقوم عليه التطبيقات اللسانية الحاسوبية ، إضافة إلى مبدأ " الاعتماد المتبادل " الذي يعتمد نجاح أي تطبيق حاسوبي على قدر الأخذ به و الاتكاء عليه ؛ و التدقيق الإملائي و النحوي، مثال دال على مركزية الصرف العربي من النظام اللغوي ، و على ضرورة " الاعتماد المتبادل" في توصيف النظام اللغوي .

([35]) مازن الوعر ، دراسات لسانية تطبيقية ، ص ٣٢٢

([36]) المرجع نفسه ، ص ٢٧٢-٢٧٤.

إذ يبدأ التدقيق في الكلمة ؛ لاستجلاء بنائها الصرفي بعد تجريدها عما يتصل بها من زوائد و لواصق ، و بيان موقعها الإعرابي، و وظيفتها النحوية . و" يعتمد اكتشاف الأخطاء الإملائية صرفيا على مبدأ بسيط ، خلاصته أن الكلمة العربية الصحيحة لا بد من أن يؤدي تحليلها صرفيا إلى جذر سليم ، و صيغة صرفية مسموح بها ضمن تلك الصيغ التي يجوز انطباقها على هذا الجذر . على هذا الأساس، تتحول عملية اكتشاف الأخطاء آليا إلى عملية للتحليل الصرفي"([٣٧]).

٣- وضع المعاجمِ اللغوية: على أنّ هذه المعاجم ينبغي أن تكون مُمثِّلة لعدد كبير ومتنوع من مُفردات اللغة، ووضع معجم آلي يُعدُّ عملاً مُعقداً، إذ يحتاج إلى فريق من المعجميين الذين ينصبُّ عملهم على جمع متنٍ ضخمٍ من النصوص وتصنيفها، وعلى الرغم من أنَّ استخدام الحاسوب في وضع المعاجم ذو قيمة وفعالية، إلا أن القدرات البشرية للمعجميين متعذّرة في مراحلَ مُعيّنة من عملية الحوسبة .

٥- النحو أو النظم: و لا يتم ذلك بمعزل عن النحو ، إذ تعتمد كتابة الكلمة في كثير من الأحيان على موقعها الإعرابي ؛ نحو كتابة الهمزة المتطرفة إذا لحقتها لاصقة وفق إعراب الاسم الذي تقع فيه ،نحو: ([٣٨])

وجهَ الأبُ أبناءَه

وَثِقَ الأبُ بأبنائِه

تعاون الأبُ و أبناؤُه

و كذلك الفعل المضارع المعتل اللام إذا سُبِقَ بجازم، نحو: (لم يرَ)، و الأفعال الخمسة إذا سبقت بناصب أو جازم (أن يكتبا)، (لم يدرسوا).

([37]) علي نبيل . اللغة العربية و الحاسوب ص ٣٢٧

([38]) الموسى ، نهاد ، العربية ،نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، ص ٢٧٥

٦- وضع برامج لمعالجة النصوص دونَ اهتمامٍ بتراكيبها اللغوية أو معانيها، وتستعمل هذه البرامج في وضع الفهارسِ والتصنيفِ والترتيبِ.

إضافة إلى تلك التطبيقات و غيرها ، فـ" إن أعمالا مملة و مضنية للذاكرة البشرية يمكن أن يقوم به الباحث الإلكتروني مستعينا بالذاكرة الآلية و الحاسب الإلكتروني "([٣٩]) و قد أصبح الحاسوب اليوم مستودعا للمعلومات و البيانات ، لا سيما بعد ظهور الشابكة (الإنترنت) ، و ظهور المكتبات الإلكترونية بديلا للمكتبات الورقية " . و لم يعد الحاسوب مجرد أداة تخزين و عرض ، إذ تتيح معظم البرامج و المواقع على شبكة (الإنترنت) أمكانية البحث و ما يعرف بـ " استرجاع المعلومات " .

و تتفاضل هذه البرامج و المواقع بمدى دقة البحث. فالكلمة العربية تتخذ أشكالا اشتقاقية مختلفة ، إضافة إلى ما قد يلحق بها من لواصق تصريفية ، فإذا كانت إمكانية البحث قاصرة على صورة الكلمة، فإن ذلك يختزل كماً هائلاً من المعلومات . أما إذا كان البرنامج مزودا بقدرة اشتقاقية للكلمة بتجريدها من الزوائد و ردها إلى الجذر، فإن ذلك يجعل المخزون المعلوماتي أكثر إغناءً و إفادة و قد أصبحت بعض هذه البرامج تتيح إمكانية البحث بواسطة الكلمة أو الجذر.

١،١،٧ مشكلات حوسبة اللغة

تواجه عمليةُ حوسبةِ اللغةِ إشكالياتٍ عديدةٍ ،على الرغمِ من التقدمِ العلمي الكبيرِ، وتتركزُ هذه الإشكالياتِ في الصعيدين اللغوي والحاسوبي ، ولكن بدرجاتٍ متباينة، تعود إلى علاقةِ اللغة المحوسبة بالانجليزية، و ذلك لأن الحاسوبَ مصممٌ في الأصلِ ضمنَ قواعدها ومما لا شك في أن اللغةَ العربيةَ واللغةَ الإنجليزيةَ متفاوتتان في البناء و التركيب، مما أدى إلى ظهور الكثير من العقباتِ الفنيةِ في تعريبِ الحواسيبِ ، و مع كل الأساسياتِ و القواعدِ الكلية التي تتفق عليها اللغات عامة ،إلا أن الأساسياتِ المجردةَ لا تسمحُ بالتطبيقِ والمباشرةِ على الحاسوبِ

([٣٩]) الوعر ، دراسات لسانية و تطبيقية ، ص ٣٢١

دون الهبوطِ إلى مستوياتٍ أقل تجريدا وأكثر تفصيلا و تخصيصا، وهو هدفُ اللغويين و المحوسبين (لسانييّ الحاسوب) على السواء. ([٤٠])

فينطوي مطلب التفصيل و التجريد على مصاعب و إشكاليات جمة تنشئها اللغة ـ هدف الحوسبة- ومستوى ملاءمتها للنظام الحاسوبي منتصب على هذا الأساس.

إن اللغة العربية تتمتع بميزات و خصائص ، تغني حصيلتها الإنتاجية، إلا أن هذه الميزات تتعدى النظام اللغوي و تتجاوزه، لتشكل توصيفه عمليا ، فمن جهة كون العربية لغة اشتقاقية تنمي المعجم اللغوي و تمثله للحوسبة، إلا أن هذا الفيض المعجمي بحاجة لقواعد تقيده و حدود تؤطره خاصة في توصيف معجم لغوي شامل ، كما تمتاز العربية بمستوى صرفي يخضع لقواعد عامة تنظم فروعه في الظاهر، لكن هناك مستويات من الاشتقاقات الكبيرة و الحالات الشاذة المتفرعة التي تتعدى قواعد المستوى الصرفي و تحتاج إلى ضبط و حصر، وتعوق اطراد هذا المستوى، بالإضافة إلى خضوع العربية لمستوى نحوي مرن وغير معقد يضبط اللغة و يثري تراكيبها . ([٤١])

إلا أن المستوى المحدد بقواعده يتجاوز أطر هذه القواعد و لا يقف عند حدودها مما يحتاج إلى تفصيلات دقيقة لا تقف عند متطلبات ابن اللغة ، فهي وليدة حدسه ، بل و يضطر لتكوينها لأهداف الحوسبة بأبسط صورة.

و من هنا تتجاوز ميزات العربية المتعددة إلى إشكاليات متفاوتة على صعيد المستويات المؤطرة لحوسبتها – لسانية حاسوبية عامة - أعرض بعضها بإيجاز .

١،١،٨ المشكلات اللسانية

تتفاوتُ الإشكالياتُ اللسانية بين وصفِ اللغةِ قديماً وصفاً تقليدياً ، و توصيفها في بنياتٍ لغوية حديثة ، فعلى الرغم مما قدمه علماءُ اللغةِ الأوائل في دراسةِ اللغة من محاولات لضبطها ، و

([40]) علي نبيل ، اللغة و الحاسوب ص ٦٢-ص ١٠٢ ، بتصرف .

([41]) يحيى مير علم، ندوة استخدام اللغة العربية في تقنية المعلومات ج ١ / مج ٦٨ بتصرف .
و انظر :أحلام الزبن توصيف النحو العربي في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، الفعل الماضي نموذجا ، رسالة ماجستير ، الجامعة الهاشمية ، ص ١٦

تقعيدها و تبويبها لخلق نظام متكامل ، إلا أن ما قاموا به غير كافٍ للتعامل العملي مع الظاهرة اللغوية ، ذلك التعامل الذي يأخذ اللغة بوصفها ظاهرة . ([٤٢])

فالحاسوب آلة تتطلب توصيفا دقيقا متكاملا لجزيئات اللغة " مما يستوجب الكشف عن دقائق بنية اللغة و الإحاطة التامة بمفرداتها "([٤٣])، و هنا يتبدى البوْن بين الوصف التقليدي للغة عند القدماء ، و التوصيف الدقيق الذي يتطلبه حوسبة اللغة حديثا .

أما اللسانيات الحديثة، فهي في حاجة لإعادة تنظيمها و تطبيقها بنجاح على اللغة العربية، فقد أقيمت هذه الدراسات عليها حسب لغات تختلف في تركيبها و أنظمتها عن العربية ، حيث تفتقر تلك اللغات للمباني الصرفية و المفاهيم الاشتقاقية التي تحتفل بها العربية ، كالإنجليزية التي تبني أساس نظرياتها اللسابية على المفاهيم النحوية ، ناهيك عن العلاقة الوطيدة بين علمي الصرف و النحو في العربية - فللصرف دور أساسي في وصف الظاهرة النحوية – و من المؤكد أن هذه النظم برأي نبيل علي يحتاج إلى تغييرات جذرية لتطويعها لمطالب المعالجة الآلية العربية([٤٤])، و نحن نرى أنها في حاجة إلى إعادة ترتيب و تفسير هذه النظم دون المساس بالقواعد و النظم الأساسية للغة .

١،١،٩ المشكلات الحاسوبية

تعود الإشكاليات الحاسوبية إلى محدودية فهم المعالجة الآلية لدى المتخصصين " لتعريب الحاسبات الذي لا يتجاوز القدرة على إدخال الحروف العربية من لوحة المفاتيح و طبعها على الورق ، أو إظهارها على شاشة عرض الوحدة الطرفية "([٤٥]) بسبب التطور السريع

([٤٢]) حسام الخطيب، العربية في عصر المعلوماتية ، تحديات عاصفة ، ص ٧٧ . و ينظر عبد القادر الفهري الفاسي ، اللسانيات واللغة العربية ،(نماذج للآفاق)، ص ٢٦

([43]) مروان البواب ، و محمد الطحان ، أسلوب معالجة اللغة العربية في المعلوماتية ، ص ٢٦

([44]) نبيل علي ، العربية و الحاسوب ، ص ٢٥١.

([45]) المرجع نفسه ، ص ٢٥٤. و انظر أحلام الزبن توصيف النحو العربي في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، الفعل الماضي نموذجا ، رسالة ماجستير، الجامعة الهاشمية، ص ١٦

لعلم الحاسوب ، و تواضع الدراسات اللغوية العربية في علم اللسانيات ، إضافة لكون علمي اللسانيات الحاسوبية و الحاسوب غربي المنشأ .

بالإضافة للقصور الذي تواجهه الدراسات و الأبحاث، و يرجع هذا لسطحيتها؛ لأنها أعدت من جانب الحاسوبيين وحدهم دون مساعدة من اللغوي المتعمق في دقائق اللغة ، حيث يهدفون في أبحاثهم للشمولية و الكلية من دون تحديد ظواهر لغوية بعينها ، و اعتمادهم على النصوص المشكولة ، و إهمال النصوص غير المشكولة ، التي تشغل نصيب الأسد من مقتنيات اللغة ، و يظهر قصور الباحثين الحاسوبيين في فهم المستوى التحليلي دون التوليدي ، متعدين الغرض الأساسي من التوصيف ، فالتحليل أضحى عملية معاكسة للتوليد لديهم ، لذا على اللغوي أن يقوم بدوره في مشاركة المحوسب تفسير النظام اللغوي المتداخل و تقديمه بما يصلح للحوسبة ، و حري بالمحوسب أيضا أن يتعدى سطحية المعرفة اللغوية ليلتمس وضع الإشكاليات التوصيفية ، ليتعاونا على مهمة الحوسبة .

هذا فضلاً عن **الصعوبات الفنية** التي يواجهها اللغوي عند التعامل مع الأنظمة الذكية (شبكة الإنترنت) فمثلاً: كيف يمكن التمييز بين كلمات متماثلة في اللفظ، ومختلفة في المعنى؟ من مثل: (عصا) و(عصى)، وكذلك علامات التعجب والاستفهام، والمضاف إليه، إلى ما هنالك من تعقيدات في اللغة.
إن استخدام العربية عبر الحواسيب ليس شكلانيا، ومجرد عرض على الشاشة كما هو حاصل الآن، وخاصة أن اللغة العربية تتمتّع بخصائص ذاتية في البنية والرسم، كما أشرنا في المثال البسيط السابق، لذلك لابد من ميادين يجب الولوج إليها من مثل: معالجة الوثائق، ومعالجة الكلام المنطوق([٤٦]).
فالتحديات اللغوية عبر الحاسوب، التي ستواجهنا لتحقيق إنجاز في مجال وجود اللغة العربية بقوة، وبفنية تقنية، لا تعد ولا تحصى، وتزداد تعقيداً والتباساً بسبب تأخّرنا، حتى في المحاولة الجادة لإيجاد صيغ عملية[٤٧].

([٤٦]) ميساء أحمد أبو شنب، تكنولوجيا تعلّم اللغة العربية، رسالة ماجستير ، ص ٤٣

([٤٧]) بريهان قمق، (اللغة العربية عبر الإنترنيت) – التجديد العربي– ص (٧) .www.arabrenwal.com

١،١،١٠ مشكلات منهجية و تطبيقية

و هي تتصل بالبحوث المنجزة في إطار اللسانيات الحاسوبية ، و تحقيقاتها التطبيقية ، و في هذا الإطار تصادفنا إشكالات متعددة، نحو:

١- بعثرة الجهود العربية ، سواء على المستوى النظري أم التطبيقي ، فكل باحث ، و كل منظمة تعمل بمعزل عن غيرها ، بالإضافة إلى محدودية الدراسات في هذا الميدان كمّاً و مستوىً، فإنها تعاني من ضعف الانتشار و انعدام التكامل و التعاون بينها، و لا تكاد تتجاوز الملتقيات و الندوات ([٤٨]). وقد أعدّ وليد العناتي و خالد الجبر دليلا للدراسات المنجزة حول دراسة العربية في ضوء اللسانيات الحاسوبية بقسميها العربي و الإنجليزي([٤٩]) ، و يتضمن كل قسمٍ بابين ، أحدهما للبحوث الملخصة ، و الثاني للفهارس المسرودة التي لم يُعف الوقوف عليه من أبحاث. و نحن في أمس الحاجة لمثل هذه الدراسة البيبلوغرافية لحصرها، تحاشيا لتكرار البحوث، و هي ظاهرة متفشية في حقل تعريب الحاسبات ([٥٠]). و قد انعكس هذا الشتات على الأطروحات في بعض المؤسسات الجامعية .

٢- الانفصال بين النظر اللغوي و التطبيق العملي في مجال اللسانيات الحاسوبية ، و ذلك نتاج الانفصال بين نظر اللغوي و تطبيق الحاسوبي ، و قد حدا هذا الانفصال بأحدهم إلى أن يصف البحوث المقدّمة في أحد المؤتمرات في اللسانيات الحاسوبية بأنها (لم تخلُ من ملحظين اثنين ، يتعلق أولهما بما طغى على بعضها من تكرار، و معاودة لمعالجة الموضوع الواحد دون جديد أو مفيد).

و الثاني يتعلق بموضوع اللغة التي نصبها الباحثون هدفا لبحثهم ، و بقيت مع ذلك غريبة عن بعضهم و تحتاج منهم إلى المزيد من العناية و التبصر، و إذ لا يعقل أن ينهض المرء لمعالجة العربية بالحاسوب ، و هو يفتقر إلى الحد الأدنى من المعرفة اللغوية ، لأن المعالجة الآلية لا يمكنها أن تتعامل إلا مع الدقيق و المضبوط المكتمل ، لذا فهي تتطلب الكشف عن دخائل

([٤٨]) الخطيب ، العربية في عصر المعلوماتية، ص٨٣، و انظر اللغة و الحاسوب لنبيل علي ، ص (245) نقلا عن هدى سالم ، النظام الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، ص ١٨.

([٤٩]) وليد العناتي وخالد جبر: دليل الباحث للسانيات الحاسوبية، دار جرير، ص١٤

([50])نبيل علي، اللغة والحاسوب، ص ٧١، نقلا عن هدى سالم، النظام الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، ص١٨.

البنية الدفينة للغة العربية ، و تقتحم الكثير من المجالات التي لم يتطرق إليها البحث من قبل ، و تتطلب أيضا اتخاذ مواقف محددة تجاه الكثير من النقاط المختلف فيها.

٣- الطابع التجاري الذي أصبح يحكم صيرورة الإنجاز الحاسوبي ، و جعل من حقل اللسانيات الحاسوبية حقلا تجاريا يخضع لسوق العرض و الطلب، و مرجع ذلك " طبيعة اللغة العربية الثرية و المرتفعة المستوى ، و قلة الأبحاث الأكاديمية التقنية المتعلقة بها ، و لذلك كان على الشركات المطورة لتقنيات اللغة العربية ، إجراء أبحاث أكاديمية مكلفة، في علوم اللغويات و الرياضيات و الصرف ، لا تستطيع تحمل تكلفتها إلا الشركات الكبيرة ، و مراكز البحث العلمي و الجامعات([٥١]).

١،١،١١ مشكلات عامة

كل ما تمّ التوصل إليه في دراسة اللسانيات الحاسوبية جهود متناثرة ، على المستوى الفردي و الجماعي (المنظمي و المؤسسي) ، إضافة إلى محدودية الأبحاث و الدراسات عددا و عدة و انحصار انتشارها ، و من ثمّ محدودية تكاملها و تآلف معديها و تعاونهم ، فهي لا تتعدى بعض رسائل جامعية ، و ندوات و مؤتمرات ، و أوراق بحثية ([٥٢]).

([51])نقلا عن آل طه ، هدى سالم ، النظام الصرفي للعربية في ضوء اللسانيات الحاسوبية مثل من جمع التكسير ،ص

([٥٢]) حسام الخطيب، العربية في عصر المعلوماتية ، تحديات عاصفة ، ص ٨٣، و انظر أحلام الزبن توصيف النحو العربي في ضوء اللسانيات الحاسوبية ، الفعل الماضي نموذجا ، رسالة ماجستير ، الجامعة الهاشمية ، ص ١٦-١٨

الفصل الثاني

الإبدال الصرفي و علاقته بالأصوات اللغوية

التمهيد

الإبدال الصرفي و الأصوات اللغوية

حد الإبدال (تعريف الإبدال لغة ، و اصطلاحا)

أنواع الإبدال الصرفي

بين الإعلال و الإبدال الصرفي

تعريف الإعلال وأنواعه

مظاهر الإبدال الصرفي

الأصوات اللغوية وعلاقتها بالإبدال الصرفي

مفهوم الصوت اللغوي

معايير التصنيف

الأصوات الصائتة في العربية

الأصوات الصامتة في العربية و مخارجها

خصائص الصوت الفيزيائية

صفات الأصوات

المماثلة الصوتية

المخالفة الصوتية

الإبدال الصرفي و الأصوات اللغوية

١,٢,١ تمهيد :

شهدت الدراسات اللغوية في العصر الحديث تطوراً مثيراً مع بدايات ظهور اللسانيات الحديثة، فأصبحت تسعى إلى التخصص والدقة أكثر فأكثر، بأن صارت اللغة تدرس على أربعة مستويات منفصلة في الغالب، هي المستوى الصوتي والصرفي والنحوي والدلالي([٥٣]) .

والجانب الصوتي للغة أحد هذه الجوانب الهامة والأساسية في الدراسة اللسانية، إذ أنه يجسد المفهوم الحقيقي لها باعتبارها أصواتاً كما عرفها ابن جني: "أما حدها فإنها أصوات يعبر بها كل قوم عن أغراضهم"([٥٤]). ويوافق ذلك رأي دي سوسير الذي دعا إلى دراسة اللغة آلياً وفي وفي شكلها المنطوق.

التي هي موضوع الأطروحة لذا فإني سأبدأ **بتعريف الإبدال الصرفي لغة و اصطلاحا ، و كذلك أنواع الإبدال ، و الفرق بين الإبدال و الإعلال، ..... ،و بعد ذلك سندرس الصوت اللغوي ، مفهومه ، و مخارجه ، و صفاته ، و ....، و علاقتها بالإبدال الصرفي .**

١,٢,٢ الإبدال لغة : أما الإبدال فهو وضع الشيءِ مكان غيره على تقدير إزالة الأوَّل.

---

[٥٣] أحمد محمد قدور، مبادئ اللسانيات، دار الفكر، ط٢، سنة ١٩٩٠، دمشق، ص ٢٥.

[٥٤] ابن جني، الخصائص، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ط٤، سنة ١٩٩٩، القاهرة، تحقيق: محمد علي النجار، ج١.

ذكرت المعاجم العربية أن الإبدال هو: جعل شيء مكان آخر([٥٥])، قال ابن منظور(ت٧١١ هـ): (و أبدل الشيء من الشيء و بدله:تخذه منه بدلاً، و بدلت الشيء بغيره، و بدّله الله من الخوف أمنا ...) و الأصل في الإبدال جعل([٥٦]) شيء مكان شيء آخر.

و تبديل الشيء أيضا تغييره ، و إن لم يأتِ ببدله، و استبدل الشيء بغيره و تبدله به: إذا أخذه مكانه ([٥٧]) ، و بدّل الشيء :غير صورته ، و بدّله غيره، و منه جعله بدله ، و في التنزيل العزيز: " و إذا بدلنا آية مكان آية " (النحل: ١٠١) ، و تبدّل و تغيّر ([٥٨]) و الإبدال رفع الشيء و وضع غيره مكانه([٥٩]) .

١,٢,٣ الإبدال اصطلاحا

معنى الإبدال في الاصطلاح لا يختلف كثيرا عن معناه في اللغة؛ ذلك أن المعنى الاصطلاحي غالبا ما يكون تخصيصا للمعنى اللغوي ([٦٠])|، و عرّف علماء العربية القدامى مصطلح الإبدال بأنه (إقامة حرف مقام حرفٍ إما ضرورة و إما صنعة و استحسانا، أو تجعل حرفا مكان حرفٍ مطلقا)([٦١]).

و قال ابن يعيش في المفصل([٦٢]) : (البدل على ضربين ، بَدَلُ هو إقامة حرف مقام حرف غيره، نحو تاء تخمة و تكأة ، وبدلٌ هو قلب الحرف نفسه إلى لفظ غيره على معنى إحالته إليه، وهذا إنَّما يكون في حروف العلَّة هي الواو و الياء و الألف، وفي الهمزة أيضًا لمقاربتها إيَّاها وكثرة تغيُّرها، وذلك نحو: "قام و أصله قوم "؛ فالألف واو في الأصل ، و "موسر" أصله الياء، و "رأسو آدم " أصل الألف همزة و إنما لينت نبرتها فاستحالتْ ألفًا ، فكلّ قلْب بدل وليس كلّ بدل قلبًا. ([٦٣])

([55])الصحاح و اللسان و القاموس (بدل) و الكليات ١:٢٥

([56]) اللسان (بدل).

([57]) الرازي ، مختار الصحاح ، (مادة بدل)

([58]) المعجم الوسيط ، (مادة بدل) .

([59]) الكفوي : الكليات ، ص ٣١

([60]) مولاي عبد الحفيظ طالبي ، الإبدال في اللغة العربية ، رسالة ماجستير ، ص ١٠

([61])أبو الحسين أحمد بن فارس، الصاحبي في فقه اللغة ـ تح مصطفى الشويمي ص ٣٣٣

([62]) شرح المفصل لابن يعيش، ج ١٠ : ص ٧

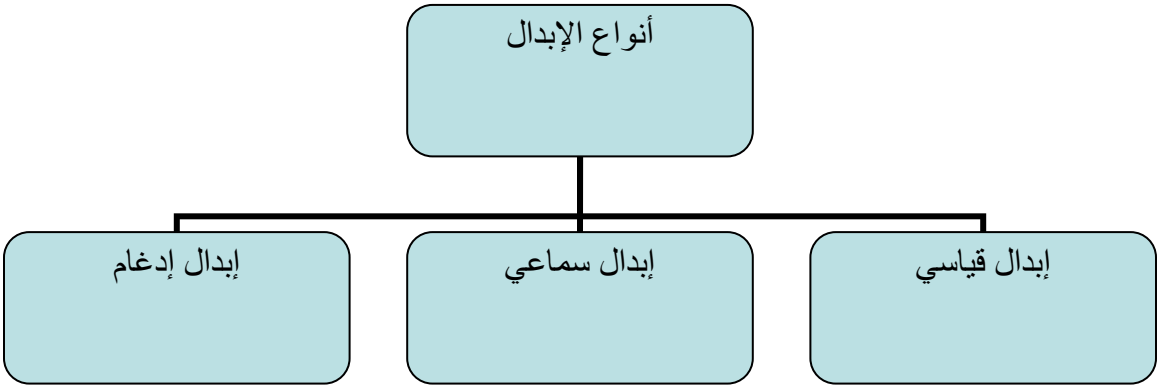
([63]) توضيح المقاصد و المسالك، ص: ٣ و ما بعدها

ويرى علماء العربية القدماء أنَّ الفرق بين البدل والقلب في الحروف: أنَّ القلْب يَجري في حروف العلَّة، ومناسبة بعضِها بعضا، وشدَّة تقارُبها؛ فكأنَّ الحرف نفسه انقلب من صورة إلى صورة؛ إذا قلت: "قام"، والأصل "قوم"، فكأنَّما لم يُؤْت بغيره بدلاً منه، ولم يخرج عنه، فهذا في حروف العلَّة، فأمَّا في غيرها فيجْري على البدل لتباعُد ما بين الحرفَيْن؛ فلم يَجِبْ أن يجريَ مَجرى ما يتقارب التَّقارُب الشَّديد، بل وجب فيما تقارب أن يقدر أنَّه لَم يخرج من التَّغْيير عنْه؛ فلذلك أُجْري على طريقة القلب، فأمَّا ما تباعد فيقْتضي الخروج عنه التغيير([٦٤]).

و قال ابن جني : (و لسنا نريد البدل الذي يحدث مع الإدغام ، و إنما نريد البدل الذي في غير الإدغام)، و قال :(إن أصل القلب (البدل) في الحروف، إنما هو فيما تقارب منها و ذلك : الدال و الطاء و التاء، و الذال ، و الظاء و الثاء ، و الهاء ، و الهمزة ، و الميم ، و النون و غير ذلك مما تدانت مخارجه) .([٦٥]) ، و أضاف ابن سيده شرطاً على تعريف الإبدال هو: اشتراط علاقة صوتية بين المبدل والمبدل منه،إذ يقول :(ما لم يتقارب مخرجاه البتة فقيل على حرفين غير متقاربين، فلا يسمى بدلا) ([٦٦]) ، و ذكر العلاقة الصوتية في الإبدال ابن جني في باب الحرفين المتقاربين يستعمل أحدهما مكان صاحبه([٦٧]).

١،٢،٢ أنواع الإبدال:

([64]) ابن سيده ، المخصص: ١٦٧/٣١
([65]) ابن جني ، سر صناعة الإعراب : ١/ ١٩٧
([66]) ابن سيده ، المخصص : ١٣/ ٢٧٤
([67]) ابن جني ، الخصائص: ٢/ ٨٢



و قُسِمَ الإبدالُ وفقا لحروفه :

١- ما أبْدل إبدالاً شائعًا للإدْغام، وهو جَميع حروف المعجم إلاَّ الألف.

٢- ما أبدل فيه حرف من غيرِه لبُعْده عن الإدغام([٦٨])، وحُرُوف البدَل - غير إدغام - اثنان وعشرون حرفًا، قال صاحب "التَّسهيل": يجمع حروف البدل الشَّائع لغير إدغام قولك: "لجد صرف شكس آمن طي ثوب عزته"، و عند غيره اثني عشر حرفًا، جمعوها في عبارات متعدّدة منها: "طال يوم أنجدته"، وأسقط بعضهم اللام، ويعدّها في أحد عشر حرفًا، ثمانية من حروف الزيادة، وهي ما عدا السّين واللام، ويُضيف إليها الجيم والطاء والدال، وبعضهم يعدّها أربعة عشر حرفًا - كالرمَّاني - ويجمعها في قولهم: " أنصت يوم زل طاه جد"، وعند الزمخشري بأنَّ حروف البدل هي حروف الزيادة والطاء والدال والجيم والصاد والزاي، ويجمعها قولك: "استنجد يوم صال زط"([٦٩]). ويرى القالي: أنَّ حروف الإبدال عند اللغويين اثنا عشر حرفًا فقط يَجمعها قولك([٧٠]): "طال يوم أنجدته". و أما بالنسبة إلى علماء اللغة المحدثين، فقد سار معظمهم على منهج علماء العربية القدماء في تحديد مصطلح الإبدال

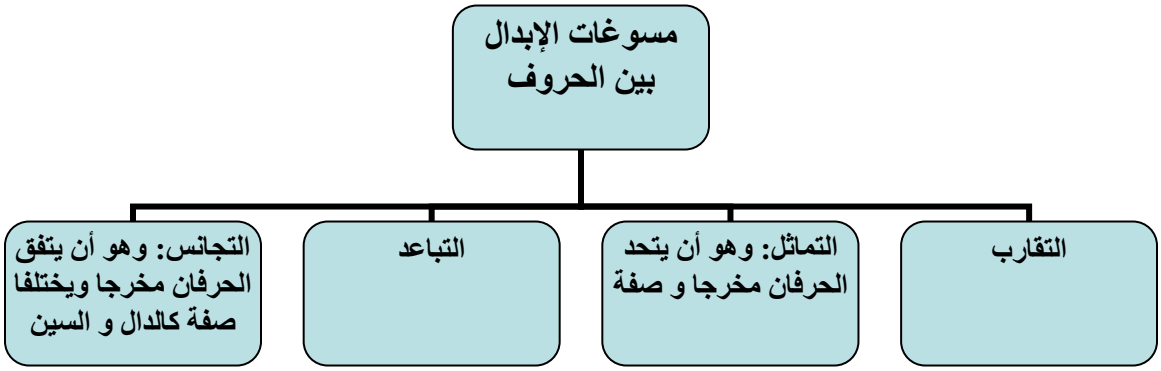
([68]) خالد الأزهري ، شرح التصريح: ٣٦٦/٢

([69]) ابن يعيش، شرح المفصل: ٧/٩ و ما بعدها.

([70]) السيوطي ، المزهر في علوم العربية و آدابها : ٤٦٠/١

([٧١])، فعرّفه ضاحي عبد الباقي : (بأنه النطق بصوت أو أكثر من مكان غيره في الكلمة) ([٧٢])، و نجده عند جورجي زيدان :(بأنه إقامة حرف مقام حرفٍ آخر في كلمة، و يحصل غالبا بين الحروف التي تكون من مخرج واحد ، أو مخارج متقاربة)([٧٣]).

و يرى عبد القادر مرعي أن علماء اللغة المحدثين اشترطوا مجموعة من العلاقات تُسوغ الإبدال بين الحروف ([٧٤]) و هذه العلاقات هي:



* التقارب: و هو أنواع:

أ: أن يتقارب الحرفان مخرجا ، و يتحدا صفة كالحاء و الهاء .

ب: أن يتقارب الحرفان مخرجا و صفةً كاللام و الراء.

جـ: أن يتقارب الحرفان مخرجا و يتباعدا صفة كالدال و السين.

([71]) عبد القادر مرعي، المصطلح الصوتي عند علماء العربية القدماء في ضوء علم اللغة المعاصر، ص١٦٧

([72]) ضاحي عبد الباقي ، لغة تميم ، دراسة تاريخية وصفية ، ص٦٨

([73]) جرجي زيدان ، الفلسفة اللغوية و الألفاظ العربية ، مراجعة مراد كامل ، ص ٦٠

([74]) عبد القادر مرعي ، السابق : ص ٧٠

د: أن يتقارب الحرفان صفة، و يتباعدا مخرجا كالشين و السين.

* التباعد: و هو على أنواع:

أ: أن يتباعد الحرفان مخرجا و يتحدا صفة كالنون و الميم.

بـ: أن يتباعد الحرفان مخرجا و صفة كالميم و الضاد.

و يرى عبد الصبور شاهين أنه لا يكون الإبدال إبدالا حقا إلا إذا كان بين البدل و المبدل منه علاقة صوتية، كقرب المخرج، أو الاشتراك في بعض الخصائص الصوتية، كالجهر و الهمس و الشدة و الرخاوة ([٧٥]).

و يرى عبد القادر مرعي أن العلاقة الصوتية هي التي تتحكم في عملية الإبدال، فالقرب في المخرج أو الصفة شرط أساس في كل إبدال ([٧٦]).

١،٢،٥ الفرق بين الإبدال و الإعلال

الإبدال الصرفي: كما أوردنا تعريف الصرفيين للإبدال، و هو جعل حرف مكان حرف ضرورة أو استحسانا، و كذلك علينا أن نفرق بين الإبدال الصرفي والإعلال؛ إذ نجد خلطا كبيرا بينهما عند الصرفيين خصوصا في الحديث عن مظاهرهما.

فقد فرق الصرفيون بين الإعلال و الإبدال ، فقالوا : إن الأول خاص لحروف العلة، والثاني خاص للأصوات الصحيحة ، أو الصامتة.

١،٢،٦ تعريف الإعلال:

يسمى التغيير الذي يطرأ على أحرف العلة الثلاثة (الألف و الواو و الياء) إعلالا ، و يرى عبد القادر مرعي أن معظم علماء العربية القدماء ساروا على بحث مصطلح الإعلال في إطار الإبدال بصورته الواسعة، على انه تغيير يجري على حروف العلة، كما يجري على

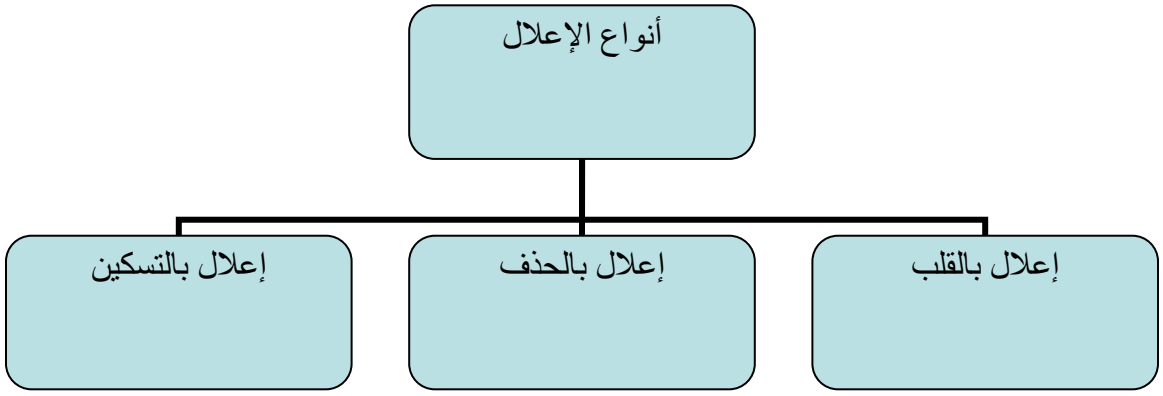
([75]) عبد الصبور شاهين، القراءات القرآنية في ضوء علم اللغة الحديث، ص ٧٢

([76]) عبد القادر مرعي : المصطلح الصوتي عند علماء العربية القدماء في ضوء علم اللغة المعاصر ، ص ١٧٠

حروف الإبدال الأخرى[٧٧]، قال المبرد: "فمن حروف البدل حروف المد واللين المصوتة، وهي الألف، والواو، والياء"[٧٨].

وقال ابن يعيش: "والبدل على الضربين : هو إقامة حرف مقام حرف غيره، نحو تاء (تخمة، وتكأة)، وبدل قلب الحرف نفسه إلى لفظ غيره على معنى إحالته إليه، وهذا إنما يكون في حروف العلة، التي هي الواو والياء، والألف، والهمزة أيضاً لمقاربتها لها وكثرة تغيرها"[٧٩].

و الإعلال على ثلاثة أقسام :



١. القلب: و يكون بقلب صوت علة أو نصف علة إلى صوت علة أو نصف علة آخر ، و يرى القدماء و من سار على نهجهم من المحدثين أن الإعلال يصيب العلل وأنصاف العلل و الهمزة، و ذلك بقلب العلل و أنصاف العلل همزة .

و ليس هذا حال القدماء جميعهم ، فمن القدماء من يخرج الهمزة من مسائل الإعلال بالقلب ، يقول الاستراباذي : (و لا يقال لتغيير الهمزة بأحد الثلاثة : إعلال ، نحو : (راس و مسلة و المراة) ؛ بل يقال إنه تخفيف للهمزة) ([٨٠]) و يرى آخرون أن هذا التخفيف هو نوع من الإعلال بالقلب حيث قلبت الهمزة فيه ألفا للتخفيف .

---

(77) عبد القادر مرعي، المصطلح الصوتي عند علماء العربية القدماء في ضوء اللغة المعاصر:١٦٥.

(78) المبرد، المقتضب:٦١/١.

(79) موفق الدين بن يعيش (ت:٦٤٣هـ)، شرح الملوكي في التصريف، تح فخر الدين قباوة، الطبعة الأولى ١٣٩٣هـ/١٩٧٣م:٢١٤.

(80) شرح الشافية ، ٣/ ٦٧

قال ابن جني في معرض حديثه عن إبدال الألف من الهمزة : (و من ذلك قولهم في تخفيف "رأس" و "بأس" "راس " و "باس")([٨١]).

لكن الاستراباذي نفسه يجمع بين الهمزة و حروف العلة في مسألة الإعلال بالقلب ، قال :(و لفظ القلب مختص في اصطلاحهم بإبدال حروف العلة و الهمزة بعضها مكان بعض)([٨٢]).

٢. الحذف: كما قلت، و الأصل قولت.

٣. التسكين: كما في يقول، و الأصل يقوُل، و يرمي، و الأصل يرميُ.

و ليس الثاني و الثالث من الإبدال في شيء، أما الأول، و هو القلب، فبينه و بين الإبدال عموم و خصوص، إذ الإبدال عام و شامل لكل الأحرف، و الإعلال بالقلب خاص بحروف العلة، (فكل إعلال بالقلب يقال له إبدال و ليس العكس) ([٨٣]).

ويرى عبد القادر مرعي أن ابن يعيش قد حصل لديه تداخل بين الإبدال والإعلال ، إذ عد الإعلال نوعا من أنواع الإبدال، مع أن الإبدال يعني : إقامة حرف مقام حرف مطلقا. أما الإعلال فهو تغيير يجري على حروف المد واللين (الواو والياء)، وهذا التغيير إما أن يكون بإقامة أحد هذين الصوتين مقام الآخر، أو تغييرها إلى فتحة طويلة، أو إسقاطها[٨٤].

و كما يرى(أن ابن يعيش عد الهمزة من الحروف التي تبدل من الواو والياء) ويكون هذا التطور بإبدال أحدهما بأحد أصوات اللين الأخرى ، أو بإسقاطه مع العنصر الذي

يشكل معه عنصرا مزدوجا[٨٥]، وبذلك يكون عندنا نوعان فقط من الإعلال، وهما الإعلال بالقلب ويكون بقلب حرف العلة إلى حرف علة آخر، أو إعلال الحذف، ويكون بحذف حرف العلة، أو بحذف حرف العلة مع العنصر الذي يشكل معه عنصراً مزدوجًا. والذي أراه أنه يوجد نوع واحد من الإعلال هو الإعلال بالحذف فقط.

وظل هذا الخلط قائما إلى يومنا هذا؛ إذ عرّف بعض المحدثين الإبدال بقوله: (حذف حرف و وضع آخر مكانه، بحيث يختفي الأول و يحل في موضعه غيره، سواء أكان الحرفان من

([81]) سر صناعة الإعراب ، ٢/ ٦٦٥

([82])شرح الشافية ، ٣/ ٦٧

([83]) شذا العرف في فن الصرف ، ص١٤٩ .

([84]) عبد القادر مرعي، المصطلح الصوتي عند علماء العربية القدماء في ضوء علم اللغة المعاصر: ١٦٥.

([85]) لمرجع نفسه: ١٦٥ -١٦٦

أحرف العلة...أم كانا صحيحين أم مختلفين، فهو أعم من القلب، لأنه يشمل القلب و غيره، و لهذا يستغنون بذكره عن القلب)([٨٦]).

و نلاحظ مما سبق أن المؤلف يعد الإعلال ـ الذي عبّر عنه بالقلب ـ داخلا في الإبدال و ليس الأمر كذلك؛ إذ الإبدال ما كان طرفا ، أي المبدل و المبدل منه ، حرفين صحيحين ، أو كان أحدهما حرفا صحيحا ، و قد عرّف مُحدث آخر الإبدال ، بعد أن تحدث عن الإعلال ، فقال : (و معنى الإبدال أعم من ذلك ، لأنه يشمل جميع حالات التبادل بين الأصوات الصحيحة و المعتلة ، فإذا خُصّ التغير في أصوات العلة باصطلاح الإعلال كان مدلول الإبدال فيما عدا ذلك بمقتضى التخصيص الاصطلاحي، و لكن القدماء استعملوا كلا الاصطلاحين لنفس المعنى توسعا) ([٨٧]) .

إن في هذا الكلام لتجني إذ نجد في عبارات القدماء ما يفند هذا الزعم، فقد قال ابن سيده (ت ٤٥٨هـ)، و هو يستعمل لفظي(البدل) و (القلب)، للدلالة على الإبدال و الإعلال:

(الفرق بين البدل و القلب يجري على التقدير في حروف العلة و مناسبة بعضها لبعض، و شدة تقاربها...فأمّا في غيرها فيجري على البدل لتباعد ما بين الحرفين ([٨٨])).

و قد وضح بعض المتأخرين هذه المسألة جيداً، يقول الصبان (ت ١٢٠٣ هـ) عن الإبدال و هو في الاصطلاح جعل حرف مكان آخر مطلقا. فخرج بقيد المكان العِوَض ...و بقيد الإطلاق القلب فإنه مختص بحروف العلة ([٨٩])). ففي هذا القول تصريح واضح بالاختلاف بين المعنيين لكنّهم قد يستعملون مصطلح الإبدال توسعاً فيجعلونه شاملا الإعلال.

١،٢،٧ إبدال الإدغام:

الإدغام ([٩٠]) أن تأتي بحرفين ساكن فمتحرك من مخرج واحد من غير فصل ([٩١]). و يكون في المثلين و المتقاربين، أما إدغام المثلين فنحو:

([86]) النحو الوافي ٤/ ٧٥٧
([87]) المنهج الصوتي للبنية العربية ، ص ١٦٧
([88]) ابن سيده، المخصص : ٢٦٧/١٣
([89])حاشية الصبان، ٤/ ٢٧٩
([90]) التعريف لابن الحاجب
([91]) شرح الشافية للجاربردي ١/ ٣٢٦- ٣٢٧ ، و ينظر شذا العرف ، ص ١٠٧

ردّ = يردّ، لم يرد، في ردد = يردد = لم يردد، و لا صلة لهذا بالإبدال.

أما إدغام المتقاربين ، نحو: اثأر و الأصل(اثتأر) على وزن (افتعل) من الثأر ، و يقال اثأر أيضا.

و الأولى أفصح، لأن الأولى هو الحرف المدغم في الثاني، فينبغي أن يظل الثاني على لفظه لأنه الأصل.([٩٢])

و هذا الضرب من الإدغام هو إبدال و إدغام في وقت واحد ، لأن تاء افتعل في المثالين السابقين أدغمت فيما قبلها ، مع إبدال الثاء تاء في (اتأر) ، و التاء ثاء في (اثأر)، و أحرف هذا الإدغام كل أحرف المعجم عدا المجموعة في قولهم: (ضم شفر) ، و في ذلك قال ابن جني في سر الصناعة : (اعلم أن الضاد واحدة من خمسة أحرف يدغم فيهن ما قاربهن ، و لا يدغمن هن فيما قاربهن ،و هي الراء و الشين و الضاد و الفاء و الميم ، و يجمعها في اللفظ ضم شفر ، و منهم من يخرج الضاد من هذه الخمسة ، و يقول : قد ادغموا الضاد في الطاء في بعض اللغات ، فقالوا في اضطجع : اطجع ، و هذه لغة شاذة ، و يجمع الأربعة الأحرف الباقية ، فيقول هي : مشفر و القول الأول هو الذي عليه العمل)([٩٣]).

و لم يَعُدُّ سيبويه إبدال الإدغام في باب البدل ، كذلك كل النحاة الذين ذهبوا مذهبه مثل ابن جني و قال سيبويه في باب البدل (و لم نذكر ما يدخل في الحرف ، و هو من موضعه ، يعني مثل قدت حيث تدغم الدال في التاء ، لأنها بمنزلة تاء أدخلت على تاء) .

يتضح من قوله إنه أخرج إبدال الإدغام من مبحث الإبدال، لأن إدغام المتقاربين يشبه إدغام المتماثلين و الثاني ليس من الإبدال في شيء.

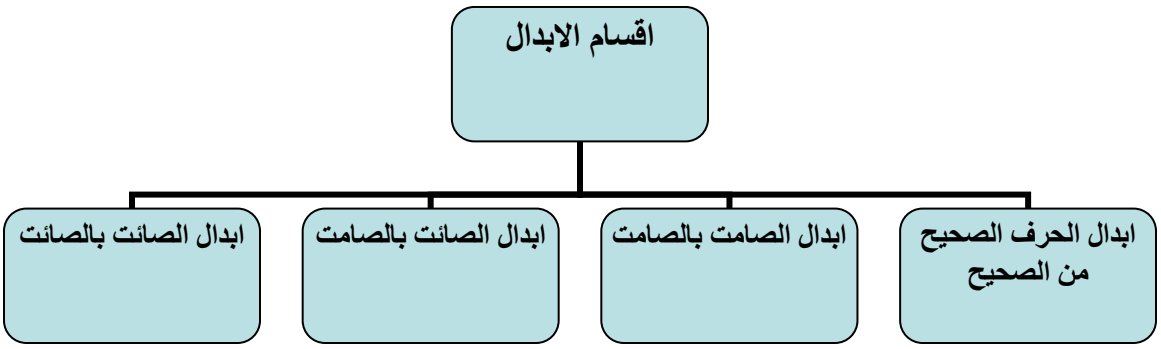
١,٢,٨ مظاهر الإبدال الصرفي:

لقد ذكر العلماء مظاهر الإبدال الصرفيتبعا للحرف المبدل دون ترتيب معين ، ودون أخذ الحرف المبدل منه في الاعتبار . فكانوا يذكرون إبدال الحرف الصحيح مثلا ، فيجمعون

([92]) الأولى عبارة الكوفيين و الثانية عبارة البصريين ، و هو لغة الإدخال، و اصطلاحا الإتيان بحرفين ساكن فمتحرك من مخرج واحد بلا فصل بينهما، بحيث يرتفع اللسان و ينحط بهما دفعة واحدة، و هو باب واسع لدخوله في جميع الحروف عدا الألف اللينة، و لوقوعه في المتماثلين و المتقاربين و في كلمة و في كلمتين.

([93]) سر الصناعة ، ص١/ ٢١٤

مواطن إبداله من الحرف الصحيح إلى مواطن إبداله من الحرف المعتل ،و قد أوقعهم هذا المسلك الذي اتبعوه في الخلط بين الإبدال و الإعلال ، كذكرهم لمواطن إبدال حروف العلة بعضها من بعض في باب الإبدال . وتفاديا لهذا الخلط، و قصدا للفائدة المنشودة ، فقد قسمنا هذه المظاهر إلى ثلاثة أقسام بحسب الحرفين المبدل و المبدل منه ، أي كون أحدهما صحيحاً أو معتلاً ، وهذه الأقسام هي :



و سنتكلم عن الإبدال القياسي و كذلك السماعي .

إبدال الحرف الصحيح من الحرف الصحيح : و هو الحرف الصامت ، أي عكس الصائت أو المعتل ، و إبدال الحروف الصحيحة ينقسم إلى قسمين: قياسي يجري وفق قواعد وقوانين واضحة، و قسم سماعي لا يخضع لقوانين ، بل محكوم للسماع و الرواية، فهو متصل بالإبدال اللغوي.

١،٢،١٠ الإبدال القياسي:

ويُطلق على التبدلات الصوتية الناجمة عن التفاعلات الصوتية وتأثُّر بعضها ببعض التي لا يترتَّبُ عليها تغييرٌ في معنى الكلمة الصرفي أو وظيفتها النحوية ومن أمثلة ذلك :

تعريف الحرف الساكن الصحيح (الصامت) وحرف العلة واللين (الصائت):

يرى علماء الأصوات أنَّ الحرف السَّاكن الصَّحيح (الصامت) له مكان نطق محدَّد ينتج بقدر كبير من التوتُّر والاحتكاك، وربَّما غلْق كامل لمجرى الهواء ثمَّ فتحه فجأة، ([٩٤]) وذلك بخلاف حرف العلَّة واللين (الصَّائت) الذي هو عبارة عن صوت مجهور يخرج مع الهواء عند النطق به على شكل مستمرّ من الحلق والفم، مع تغْيير يسير لوضع اللّسان ومجرى الفم وشكله أحيانًا، غير أنَّه لا يتعرَّض لتدخُّل الأعضاء الصوتيَّة الأخرى تدخُّلاً يمنع خُرُوجه أو يسبِّب فيه احتكاكًا مسموعًا ([٩٥]) ، وترتَّب على اختلاف كيفيَّة مرور الهواء الصَّاعد من الرئَتَين عبر القصبة الهوائية والتَّجويف الحنجري في حالتي النُّطق بكلٍّ من المجموعتين (الحروف الصَّحيحة وحروف العلة)، أنَّ الحروف الصحيحة - على العموم - تختلف عن حروف العلة واللين، فالحروف السَّاكنة الصَّحيحة (الصَّوامت) لها مخارج ثابتة ومحدَّدة في الجهاز النطقي دون حروف العلَّة واللين الَّتي هي عبارة عن أصْوات متصاحبة مع هواء النَّفس الخارج من الجوف، وتنْفرد حروف العلَّة واللين (الصَّوائت) - عند علماء الأصوات المحْدثين - بميزة الوضوح السَّمعي؛ حيث تسمع من مسافة عندها قد تخفى الحروف الصَّحيحة أو يُخطأ في تمييزها، وهذه الميزة لحروف العلة واللين (الصوائت) دون الحروف الساكنة الصحيحة (الصوامت) إنَّما أتتْها من قبيل عدم الاحتِكاك الَّذي تتميَّز به عند النُّطق بها ممَّا جعلها أصواتاً موسيقيَّة منتظِمة قابلة للقِياس، خالية من الضَّوضاء، لها القدرة على الاستِمْرار، وهي بهذا تختلِف عن الحروف السَّاكنة الصَّحيحة (الصوامت) الَّتي هي عبارة عن ضوْضاء ناتجة عن الاحتِكاك([٩٦]).

ولاجتماع هذه الميزات الصوتيَّة في حروف العلَّة واللين (الصَّوائت) دون الحروف السَّاكنة الصَّحيحة (الصَّوامت) بالإضافة إلى سهولة نُطقها - كما نرى من التَّعريف السَّابق - جَعَلَها أيسر الحروف وأسهلها على الجهاز النطقي للمتكلم باللغة، الَّذي يميل بطبْعه إلى الاقتصاد في المجهود العضَلي، وتلمس أسهل السُّبُل مع الوُصُول إلى ما يهْدف إليْه من إبراز

([94]) ماريو باي ، أسس علم اللغة ، تعريب أحمد مختار عمر ،ص ٧٨
([95]) المطلبي : الأصوات اللغوية ، ص ٢٤.
([96]) أنيس ، الأصوات اللغوية ، ص ٢٦

المعاني، وإيصالها إلى المتحدِّثين معه بهذه اللُّغة؛ فهو لهذا يميل إلى استِبدال السهل من أصوات اللغة بالصَّعب الشَّاقّ الذي يحتاج إلى مجهودٍ عضلي أكبر.

وحروف اللغة العربيَّة بقسميها (الساكنة الصحيحة والعلة واللين) تختلف فيما بينها صُعُوبة أو سهولة، انفتاحًا أو ضيقًا، وضوحًا أو خفوتًا؛ فحروف العلة واللين (الصوائت) المتسعة أوضح من الضيقة؛ أي: إنَّ الفتحة أوضح وأقلّ ثقلاً من الضَّمَّة والكسرة، كما أنَّ الحروف السَّاكنة الصَّحيحة (الصوامت) ليستْ جميعها ذات نسبة واحدة في ذلك، بل منها الأثقل كالهمزة([٩٧])، واجتماع المثلَيْن في الكلِمة، والأَوْضح أيضًا كاللام والراء والنون على ألسِنتهم، فالأصوات المجْهورة أوضح في السَّمع من الأصوات المهموسة، وحروف العلَّة واللين (الصَّوائت) في اللغة العربيَّة هي ما اصطلح القدماء على تسْمِيته بحروف المدِّ واللِّين، وما عدا هذا فحروف ساكنة صحيحة (صوامت)، فنحنُ نرى بعد هذا كله أنَّ حروف العلَّة واللّين (الصَّوائت) أسهل وأوْضح وأكثر تردُّدًا في النطق من الحروف السَّاكنة الصحيحة (الصَّوامت)

.

يكثر إبدال الصامت بالصامت في الصيغة الصرفية (افتعل) ، وغيرها من الصيغ الصرفية، إلا أن صيغة (افتعل) تعد الصيغة الصرفية التي تسمح بحدوث الإبدال الصرفي ، و ذلك لأن التاء المرققة تتأثر بالأصوات المفخمة إذا جاورتها ، فتتحول التاء إلى نظيرها المفخم وهو صوت الطاء في حالات ، وسنبني معادلات لغوية نقدمها للحاسوب بحيث تساهم في عملية التوصيف اللغوي للحاسوب بحيث يكون بمقدور الحاسوب تمييز مواطن الإبدال الصرفي في اللغة المكتوبة ، من خلال تحليل الصيغ الصرفية ، و الكلمات التي يحدث فيها الإبدال ،و بيان التبدلات الصوتية التي حدثت بينها عملية الإبدال .

الأصوات اللغوية :

) ذكر مكّي بن أبي طالب أنَّ الهمزة حرف جلد بعيد المخرج صعب على اللافظ به، بخلاف سائر الحروف، الكشْف في السبع، وقال ابن يعيش في شرح المفصل: ([97]القراءات تح/محيى الدين رمضان، ط ٢، بيروت: مؤسَّسة الرسالة، سنة ١٤٠٤ هـ: ١ /٧٢، "الهمزة حرف شديد مستثقَل يخرج من أقصى الحلق؛ إذ كان أدخل الحروف في الحلْق فاستثقل النطق به؛ إذ كان إخراجه كالهوع"؛ "شرح المفصل"، عالم الكتب، بيروت: ٩ /١٠٧.

إن ما تقدم من تعريف للإبدال و ما تبعه من موضوعات ، أظهرت مدى ارتباط دراسة الإبدال الصرفي بعلم الأصوات ، ذلك أن الأصوات هي اللبنات الأساسية التي تشكل مفردات اللغة المنطوقة ، والمادة الخام التي تبني منها الكلمات والعبارات، وعلى هذا فإن أية دراسة تفصيلية للغة ما تقتضي دراسة تحليلية لمادتها الأساسية أو لعناصرها التكوينية، وتقتضي دراسة تجمعاتها الصوتية، و إن العلاقة بين النظام الصرفي و النظام الصوتي في اللغة العربية علاقة وثيقة؛ ذلك أن كثيراً من الظواهر التي تبدو ظواهر صرفية هي في الواقع ظواهر صوتية خالصة تبنى على أساس القوانين الصوتية وتفسر على أساسها، مرجعها ذلك التأثير المتبادل بين الأصوات حين تتآلف و يتصل بعضها ببعض.

وانطلاقاً مما سبق، أردت أن أسلط الضوء في أطروحتي هذه على المفاهيم الأساسية التي ينبغي أن يعرفها كل دارس في مجال الأصوات اللغوية، التي يمكن إجمالها بتناول المفاهيم العامة المتعلقة بالصوتيات وفروعها وأهميتها، كما تناولنا الإبدال، و العلاقة بين الأصوات اللغوية والإبدال.

إذ لابد لدارس الإبدال من معرفة هذه الظواهر الصرفية الصوتية، فالمعرفة الصوتية تساعده على تحليل الكثير من مظاهر الإبدال وفهمها الفهم الصحيح.

و مسألة التأثر والتأثير بين الأصوات المتجاورة واضحة تماماً في الظواهر الصوتية، ويبدو ذلك جلياً في ظواهر: الإبدالِ، و الإعلالِ، و المماثلةِ([٩٨]) ، و المخالفةِ .

١،٢،١١ الصوت اللغوي:

جاء في اللسان: "والصوت إطلاقاً هو الجرس"([٩٩]) ويعرف الصوت عند الفيزيائيين بأنه : "حركة اهتزازية ، تولدها المادة باهتزازها بتواتر محصور بين حدين"([١٠٠]) .
هذه الحركة الاهتزازية تتخذ شكل نوبات أو موجات في الوسط الناقل، وهي في الأصل نتيجة أو أثر لحركة المادة المتذبذبة بسبب فعل ميكانيكي، ولا يمكن أن نسمي هذه الحركة صوتاً إلا إذا كانت مسموعة، أي قادرة على تحريك غشاء طبلة الأذن، ولا تكون كذلك إلا إذا تجاوزت

---

[٩٨]) محمود خريسات ، التفسيرات الصوتية للظواهر الصرفية العربية ، رسالة دكتوراه ، ص، ٩.
[٩٩]) ابن منظور،لسان العرب، دار صادر – دار بيروت، سنة: ١٩٥٦، بيروت، ج ٦، ص ٣٥.
[١٠٠]) موفق الشرع ، فيزياء الدوريات والجسيمات، ديوان المطبوعات الجامعية، سنة: ١٩٩٦، ص ١٠٢.

حداً معيناً من التواتر أو التردد وهو تكرار ورود الموجة في الثانية ، وكذا الشدة أو الارتفاع ، وهذا ما يعرف بالحد الأدنى للإسماع، كما يجب أن لا تكون فوق الحد الأقصى له كذلك.

أمَّا عن أصوات اللغات الحية " فإن لها توترات صوتية تتراوح ما بين ٦٠٠ هيرتز و ٤٨٠٠ هيرتز، وهي تواترات الأصوات التي يطلقها الإنسان أثناء الكلام، وبما أن سرعة انتشار الصوت أصبحت معروفة لدينا، يمكننا حساب حدود طول الأمواج الصوتية التي تنتشر في الهواء أثناء الكلام بين البشر"([١٠١]) .تنتشر الأمواج الصوتية في كل الأوساط المادية، فهي قادرة على "أن تنتشر في الغازات ... وهي أمواج ميكانيكية طولية"([١٠٢]) .

وكلمة "طولية" صفة تختص بها الأمواج الصوتية، ومعناها أن تتحرك الجسيمات في اتجاه حركة الموجة"([١٠٣]) والجسيمات هي جزيئات المادة الناقلة للصوت، سواء أكانت غازية أو سائلة أو صلبة.

وعندما نلقي نظرة متفحصة على تعريف ابن سينا للصوت الذي يقول فيه "الصوت سببه القريب تموج الهواء ودفعه بقوة وسرعة، من أي سبب كان"([١٠٤]) نعرف مدى إدراكهم لهذه الظاهرة الفيزيائية من منظور علمي، فعبارة "تموج الهواء" تلقي الضوء على طبيعة الصوت الموجية، وتشير إلى أن حركة الصوت إنما هي حركة لجزيئات الهواء، التي تندفع بقوة محددة مرتبطة بقوة تأثير العامل الذي يُحدث هذه الموجة.

١،٢،١٢مفهوم الصوت اللغوي:

الصوت اللغوي هو صوت خاص، أو حالة خاصة من مجموعة الأصوات، ويعرّف عند بعض اللغويين المحدثين بأنه " صوت يصدر عن جهاز النطق الإنساني، فهو يختلف عن سائر الأصوات التي تحدث عن أسباب أو أدوات أخرى"([١٠٥]).

يتحدد الصوت اللغوي من خلال هذا التعريف بأن مصدره الإنسان، أو جهاز النطق عنده، ويخرج بذلك كل الأصوات التي تحدثها أجسام ما، أو آلات معينة.وللتفصيل أكثر فإن "الصوت اللغوي أثر سمعي يصدر طواعية واختياراً عن تلك الأعضاء المسماة تجاوزاً أعضاء النطق، والملاحظ أن هذا الأثر يظهر في صورة ذبذبات معدّلة وموائمة لما يصاحبها من حركات الفم

---

[١٠١] هشام جبر ، نظرية الاهتزازات والأمواج الميكانيكية، ديوان المطبوعات الجامعية، سنة ١٩٩٦، ص ٢٢٦/٢٢٧.
[١٠٢] المرجع نفسه ، ص ٢٢٤.
[١٠٣] شرف الدين الراجحي، مبادئ علم اللسانيات، ص ١٩٢.
[١٠٤] ابن سينا، أسباب حدوث الحروف، مطبعة المؤيد، سنة ١٣٣٢هـ، القاهرة، ص٦.
[١٠٥] محمود السعران ، علم اللغة ، ص ٨٥.

بأعضائه المختلفة، ويتطلب الصوت اللغوي وضع أعضاء النطق في أوضاع معينة محددة ، أو تحريك هذه الأعضاء بطرق معينة محددة أيضاً"([١٠٦]).

وإضافة إلى ما ذكر، فإنه يعتبر أثراً مسموعاً تدركه الأذن البشرية، وهو يصدر عن الإنسان بإرادته، فيخرج بهذا التحديد كل الأصوات التي تصدر عن الإنسان بغير إرادته، كسعال وغيره، وله ذبذبات متغيرة بحسب تغير أعضاء النطق التي تتخذ أوضاعاً معينة لإصدار هذا الصوت الذي يمكن أن نعتبره صوتاً لغوياً .

ويحدث الصوت اللغوي "عندما يستعد الإنسان للكلام العادي، فيستنشق الهواء ، فيمتلئ به صدره قليلاً، وإذا أخذ في التكلُّم ، فإنَّ عضلات البطن تتقلص قبل النطق بأول مقطع صوتي، ثم تتقلص عضلات القفص الصدري بحركات سريعة تدفع الهواء إلى أعلى عبر الأعضاء المنتجة للأصوات، وتواصل عضلات البطن تقلصاتها في حركة بطيئة مضبوطة ، إلى أن ينتهي الإنسان من الجملة الأولى، فإذا فرغ منها فإن عملية الشهيق تملأ الصدر ثانية وبسرعة، استعداداً للنطق بالجملة التالية وهكذا..."([١٠٧]).

إنه وصف لمختلف العمليات الفسيولوجية التي تحدث في جهاز النطق ، وكيفية تتاليها، مع تضافر أعضاء النطق عند الإنسان لأجل إنتاج الصوت اللغوي ، الذي هو الأثر الحادث في الهواء بفعل هذه العمليات. يقول ابن جني" الصوت عرض يخرج مع النفس مستطيلاً متصلاً، حتى يعرض له الحلق والفم والشفتان مقاطع تثنيه عن امتداده واستطالته، فيسمى المقطع أينما عرض له حرفا"([١٠٨]).

١،٢،١٣ خصائص الصوت اللغوي:

تحدد خصائص الصوت اللغوي من مجمل التغيرات المحتملة التي تحدث في جهاز النطق من غير تحديد لصوت بعينه، مجمل هذه التغيرات تجتمع في سبع نقاط([١٠٩]):

١-مصدر حركة الهواء واتجاهها:

---

[١٠٦] كمال بشر ، علم الأصوات ، ص ١١٩.
[١٠٧] أحمد مختار عمر ، دراسة الصوت اللغوي ، ص ١١١.
[١٠٨] ابن جني، سر صناعة الإعراب، دار القلم ، ط ١، سنة ١٩٨٥، دمشق ، تحقيق : حسين هنداوي ، ج ١، ص ٦.
[١٠٩] أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي ، ص ١٣٠.

مصادر حركة الهواء متعددة وكذلك الاتجاهات " ولكن معظم الأصوات يهتم إنتاجها بهواء رئوي متجه إلى الخارج"([١١٠]) .

٢-وضع فتحة المزمار (الأوتار الصوتية):

لفتحة المزمار ثلاثة أوضاع ، وعلى هذا يكون " الصوت إما مهموساً أو مجهوراً أو لا مجهوراً أو لا مهموساً"[١١١].

٣-وضع الطبق اللين :

"للطبق اللين وضعان، فهو إما أن يكون مغلقاً أو مفتوحاً، فإن كان مغلقاً يكون الصوت فموياً، وإن كان مفتوحاً يكون الصوت أنفياً"([١١٢]).

٤- تحديد عضو الإنتاج المتحرك.

٥- تحديد عضو الإنتاج الثابت.

أعضاء إنتاج الصوت اللغوي فيها المتحرك وفيها الثابت "ومعظم الأعضاء الثابتة متصلة بالفك الأعلى غير القابل للحركة، والمتحركة مستقرة على الجزء الأسفل أو على أرضية التجويف الفموي"([١١٣]). وبالأوضاع العديدة المحتملة للأعضاء الثابتة والمتحركة، تتعدد الأصوات اللغوية الصادرة عن جهاز النطق.

٦-نوع العائق ودرجته:

يتحدد العائق ودرجته " بتحديد مركز العضو الفعّال – المتحرك- بالنسبة للعضو الثابت، ويدلنا على كيفية التدخل في مجرى الهواء، ومدى هذا التدخل، ويندرج تحت هذا الاحتمالات التالية:

أ- غلق تام: وهو يمنع مرور الهواء منعاً باتاً.

ب-غلق منقطع: يتضمن الضرب السريع أو التذبذب لعضو فعال ضد عضو ساكن.

---

[١١٠] المرجع نفسه، ص ١٣١.
[١١١] أحمد مختار عمر ، دراسة الصوت اللغوي، ص ١٣١.
[١١٢] المرجع نفسه ، ص ١٣٢.
[١١٣] المرجع نفسه، والصفحة نفسها.

ج- أما باقي أنواع التدخل فأقل تطرفاً، وتسمح لتيار الهواء أن يمر باستمرار خلال الفم، مع صعوبة كثيرة أو قليلة"([١١٤]).

٧-وضع مؤخر اللسان:

إن وضع مؤخر اللسان " يحدد نوع الصوت من حيث التفخيم والترقيق"([١١٥]). هذه النقاط السبع هي التي تحدد مختلف أوضاع أعضاء النطق، التي بسببها تنتج مختلف الأصوات اللغوية ، من غير تحديد لصوت بعينه، وكل هذه السمات النطقية الفسيولوجية، هي الخصائص المميزة للصوت اللغوي عن غيره من الأصوات التي تصدر عن جهاز النطق .

١،٢،١٤ معايير التصنيف

يعمد الدارسون والمتخصصون في اللغات إلى تصنيف أصوات اللغة المدروسة بداية، قبل الدخول في بقية التفاصيل الصوتية ، وتبدو أهمية التصنيف في أنه يعد عملا أساسياً يسهل دراسة الصوت، فيكون قائما على معيار معين، والاعتبارات التي تصنف على أساسها الأصوات كثيرة، أهمها تصنيف أصوات أية لغة إلى المجموعتين المعروفتين بالصوامت والصوائت، و" ينبني هذا التصنيف على معايير تتعلق بطبيعة الأصوات وخواصها المميزة لها، بالتركيز على معيارين مهمين:

الأول : وضع الأوتار الصوتية.

الثاني: طريقة مرور الهواء من الحلق والفم والأنف، عند النطق بالصوت المعين.

و بالنظر في هذين المعيارين معاً، وجد أن الأوتار الصوتية تكون غالباً في وضع الذبذبة عند النطق بالحركات، وأن الهواء في أثناء النطق يمر حراً طليقاً من خلال الحلق والفم"([١١٦])."وأي صوت كلامي ينتمي إلى قسم من القسمين المعروفين بالصوائت

---

[١١٤]) أحمد مختار عمر ، دراسة الصوت اللغوي ، ص ١٣٢/١٣٣.
[١١٥]) المرجع نفسه ، ص ١٣٣.
[١١٦]) كمال بشر ، علم الأصوات ، ص ١٤٩/ ١٥٠.

والصوامت"([١١٧])، ويقول أحمد مختار عمر: " تقسم الأصوات (Sounds) أو المنطوقات (Articles) على أساس نوع من النطق Type of articulation إلى قسمين هما:

١-العلل أو(vowels)الصوائت.

٢-والسواكن (Consonants) أو الصوامت([١١٨]).

وينبني أيضاً على أساس "وجود حبس أو تضييق في مجرى الهواء عند النطق بالصوامت، وعدم وجود أي حبس أو تضييق عند النطق بالصوائت، وهذا هو الأساس المعول عليه كثيراً لدى أكثر الدارسين"([١١٩]). يعد هذا التصنيف أولياً وأساسياً لأصوات أية لغة، تليه تصنيفات أخرى تتعين من جملة الخصائص التي تتميز بها الأصوات .. فتقسم الصوامت والصوائت بدورها إلى مجموعات جزئية، بها يعرف بناء اللغة الصوتي ونظامها الفونولوجي.

١،٢،١٥ الأصوات الصائتة (الحركات) في العربية

من خلال معايير التصنيف السابقة للأصوات ، التي باستعمالها يمكن أن تقسم الأصوات اللغوية إلى صوائت وصوامت ، فإن الصائت يتحدد بأنه " الصوت المجهور الذي يحدث في تكوينه أن يندفع الهواء في مجرى مستمر خلال الحلق والفم، وخلال الأنف، أو معهما أحيانا، دون أن يكون ثمة عائق يعترض مجرى الهواء اعتراضاً تاماً، أو تضييق لمجرى الهواء من شأنه أن يحدث احتكاكاً مسموعاً"([١٢٠]).

وأول صفة من صفات الحركة من خلال التعريف هي الجهر، ومعناها: تذبذب الأوتار الصوتية حال النطق بها، وصفتها الثانية أن يخرج صوت الحركة حراً طليقاً من دون عائق يعترض هذا الصوت أو يغيره تغيراً كبيراً تدركه حاسة السمع بوضوح.

والحركات في اللغة العربية " ثلاث بالتسمية : الفتحة والكسرة والضمة ، ولكنها ست في القيمة والوظيفة ، وعلامتها (ـَ، ـِ، ـُ) كما في نحو : كَبير، كِبار ، كُبراء، وقد تكون طويلة، وهي

---

[١١٧])محمود السعران ، علم اللغة ، ص ١٢٤.
[١١٨])أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي، ص ١٣٠.
[١١٩])أحمد محمد قدور، مبادئ اللسانيات ، ص ٥٨٩.
[١٢٠])محمود السعران، علم اللغة، ص ١٢٤.

المعروفة حينئذ بحروف المد في القديم، وهي الفتحة الطويلة نحو: قال، والياء وهي الكسرة الطويلة في مثل القاضي، والواو وهي الضمة الطويلة في نحو : يدعو"([١٢١]).

ولكل من هذه الأصوات تعريفات خاصة بها، وضعت بالنظر إلى أعضاء النطق عند خروج الصائت ، وبصفة خاصة اللسان والشفتان.

" ينظر إلى اللسان من ناحيتين اثنتين هما:

١-وضعه بالنسبة للحنك الأعلى، من الارتفاع والانخفاض.

٢-الجزء المعين من اللسان الذي يحدث فيه الارتفاع والانخفاض.

وبالنسبة للشفتين ينظر إليهما من خلال ضمهما وانفراجهما، ومن وضعهما في وضع محايد" ([١٢٢])وتعرف الحركات بالنظر إلى ارتفاع الشفتين واللسان كالآتي:

١- **الفتحة**:

عند النطق بالفتحة العربية (ـَ) دون النظر إلى ترقيقها أو تفخيمها، يكاد يكون اللسان مستوياً إلى قاع الفم مع ارتفاع خفيف في وسطه، وتكون الشفتان في وضع محايد غير منفرجتين أو مضمومتين.

٢- **الكسرة**(ـِ) يرتفع مقدم اللسان حال النطق بالكسرة – دون النظر إلى الترقيق أو التفخيم – تجاه الحنك الأعلى، بحيث يسمح للهواء بالخروج دون إحداث حفيف مسموع، وتكون الشفتان حال النطق بهذه الحركة منفرجتين انفراجاً خفيفاً.

٣- **الضمة**(ـُ): يرتفع مؤخر اللسان حال النطق بالضمة – غير مرققة أو مفخمة- تجاه الحنك الأعلى بحيث يسمح للهواء بالمرور دون إحداث حفيف مسموع ، وتكون الشفاه حال النطق بها مضمومة"([١٢٣]).

---

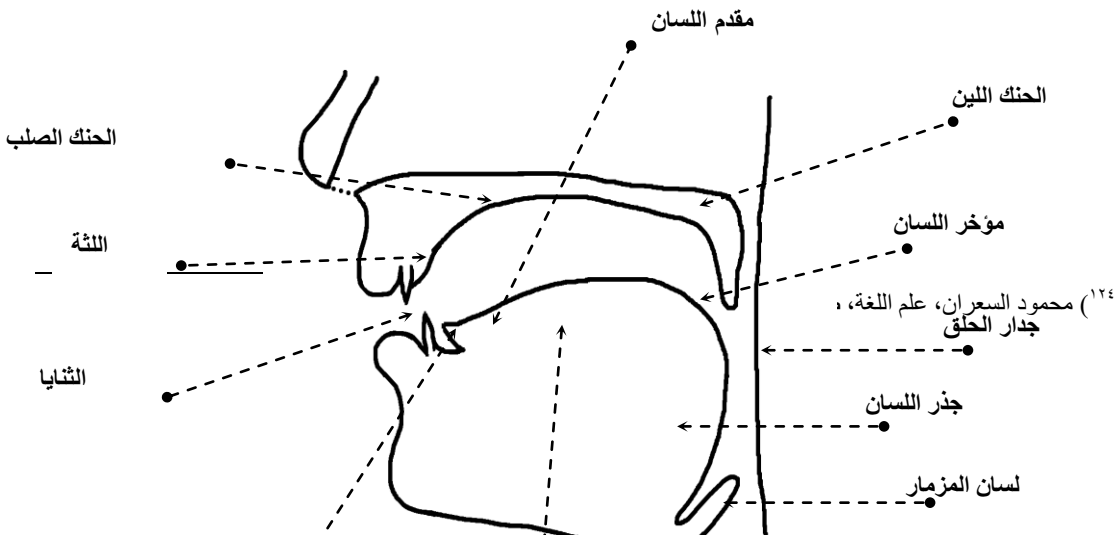
[١٢١]) كمال بشر، فن الكلام، دار غريب، سنة ٢٠٠٣، القاهرة، ص ١٩٩.
[١٢٢]) المرجع نفسه، ص ٢٢٦.
[١٢٣]) كمال بشر، فن الكلام، دار غريب ،ص ٢٢٦.

وتشتق الحركات الطويلة وهي حروف المد من القصيرة، فهي ليست سوى امتداد صوتي، وهي : ا (ـَ ـَ)، و (ـُ ـُ)، ي (ـِ ـِ). إن الغرض من هذا الوصف للحركات هو التعرف على هذا القسم من الأصوات.

١،٢،١٦ الأصوات الصامتة في العربية

القسم الثاني من أقسام الأصوات في العربية هو ما يعرف بالصوامت، وهي مجموعة من الأصوات تختلف في خصائصها عن الصوائت" وأي صوت في الكلام الطبيعي لا يصدق عليه هذا التعريف –تعريف الصوائت- يعد صوتاً صامتاً، أي أن الصامت هو الصوت المجهور أو المهموس الذي يحدث في نطقه أن يعترض مجرى الهواء اعتراضاً تاما، أو جزئياً من شانه أن يمنع الهواء من أن ينطلق من الفم دون احتكاك مسموع، كما في حالة الثاء والفاء مثلا"([١٢٤])، و قد صنفت الأصوات الصامتة تبعا مخارجها، وثمة اختلاف في ترتيب أصوات العربية من حيث المخارج والصفات الصوتية، بين القدماء والمحدثين، فقد انتقلت بعض الأصوات كالضاد مثلا من المخرج الذي حدده القدماء إلى مخرج مخالف في ترتيب المحدثين ،كما أن بعض الأصوات وصفت بالجهر عند القدماء و بالهمس عند المحدثين أو العكس، و لعل مرد هذا الأمر إلى ما يسمى التغيرات التاريخية للأصوات، فالأصوات المختلف فيها قد أصابها بعض التطور أو التغير في النطق، فاختلفت عمّا كانت عليه قديما مما أدى إلى اختلاف وصفها بين القدماء و المحدثين .

و أما المخارج الصوتية فهي مقسمة إلى ستة عشر مخرجاً في العربية حسب الشكل رقم (١)، وهي:



([١٢٤]) محمود السعران، علم اللغة، ،

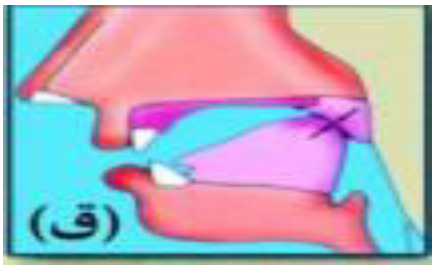
١. أقصى الحلق([١٢٥]): و هو مخرج الهمزة و الهاء .

٢. وسط الحلق : و هو مخرج العين و الحاء .

٣. أدنى الحلق : و هو مخرج الغين و الخاء ، و تسمى هذه المجموعات الثلاث بالأصوات الحلقية.

اللسان :

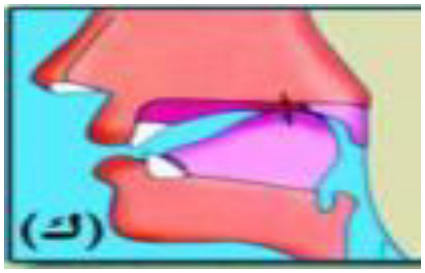
١. أقصى اللسان: أي آخره من جهة الحلق، وتخرج منه القاف بينه وبين أَقصى الحنك الأعلى.



الشكل رقم (٢) مخرج القاف

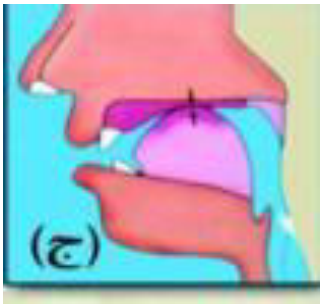
([125])عبد القادر عبد الجليل ، الأصوات اللغوية ، ص ١١٣

٢. ما هو أسفل بقليل من مخرج القاف بين اللسان و الحنك الأعلى و هو مخرج الكاف، و يسمى هذان الصوتان لهويين.



الشكل (٣) مخرج الكاف

٣. وسط اللسان ووسط الحنك الأعلى: هو مخرج الجيم و الشين و الياء غير المديّة، و تسمى هذه الأصوات شجريّة؛ لأنها تخرج من شجر الفم، و هو ما بين وسط اللسان و ما يقابله من الحنك الأعلى.

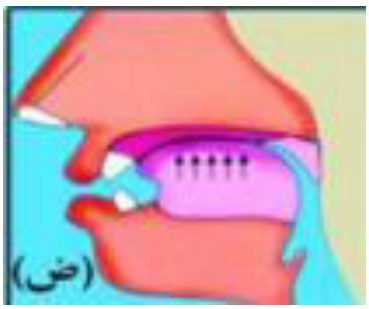


الشكل رقم (٤) مخرج الجيم

الشكل رقم (٥) مخرج الشين

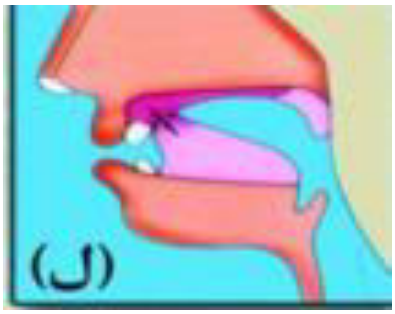
الشكل رقم (٦) مخرج الياء

٤. أول حافة اللسان و ما يليها من الأضراس : مخرج الضاد ([١٢٦]) وأول تلك الحافة مما يلي الحلق، ما يحاذي وسط اللسان بُعيد مخرج الياء و آخرها ما يحاذي آخر الطواحين من جهة خارج الفم ، و خروجها من الجهة اليسرى أسهل و أكثر ، و من اليمنى أصعب و أقل ، و من الجانبين أعزّ وأعسر([١٢٧]).



الشكل رقم (٧) مخرج الضاد

٥. من حافة اللسان من أدناها إلى منتهى طرفه، و ما بينها و بين ما يليها من الحنك الأعلى: مخرج اللام.

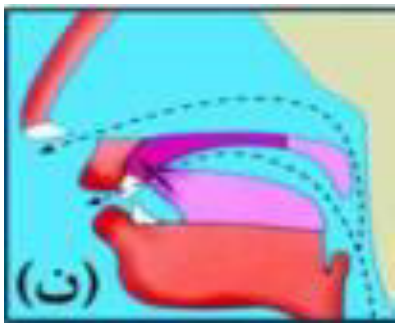


الشكل رقم (٨)مخرج اللام

[١٢٦]) جعلها الخليل من الحروف الشجرية، العين: ١/ ٦٤-٦٥، و هذا الصوت مختلف عما ننطق الضاد في العصر الحديث ؛ إذ ينتقل مخرجه المحدد إلى طرف اللسان وأصول الثنايا مع الطاء والتاء والدال ، وربما كانت صعوبة نطقه القديم هي الداعي إلى تغير مخرجه.

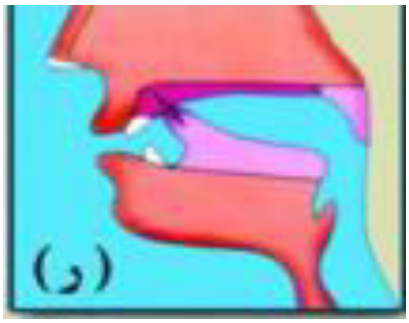
[127])عبد الله أمين، الاشتقاق، ص: ٣٣٨.

٦. طرف اللسان و الثنايا أسفل اللام قليلا: مخرج النون.



الشكل رقم (٩) مخرج النون

٧. المخرج نفسه إلا أنه أدخل في ظهر اللسان بقليل، و قريب من مخرج اللام: مخرج الراء، و تسمى اللام و النون صوتَيْنِ ذَلَقِيين؛ لأنها تخرج من ذلق اللسان ، و هو طرفه ، فالذلاقة في المنطق – كما يقول الخليل (ت ١٧٥هـ) إنما هي بطرف اللسان ([١٢٨]) _ و إن أضفنا إليها الميم، فإنها تسمى كذلك أصوات الرنين كذلك ([١٢٩]) .

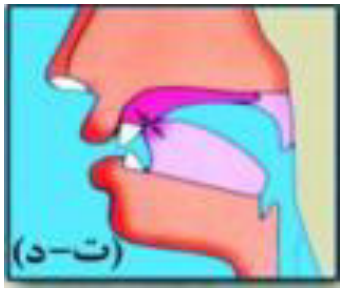


الشكل رقم (١٠) مخرج الراء

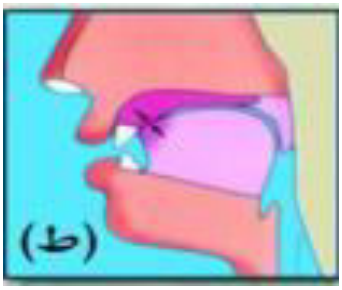
([128]) الخليل، العين : ١/ ٥٧

([129]) وقد قامت الباحثة (إلهام أبو فريحة) بكتابة رسالة الماجستير بعنوان في دراسة أصوات الرنين بالعربية، دراسة نطقية أكوستيكية.

٨. طرف اللسان و أصول الثنايا : مخرج الطاء و الدال و التاء ، و تسمى أصواتا نطعيّة، لأنها تخرج من نطع غار الحنك الأعلى ، و هو سقفه ([١٣٠]) .

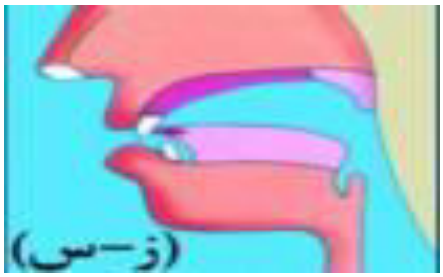


الشكل رقم(١١) مخرج التاء و الدال

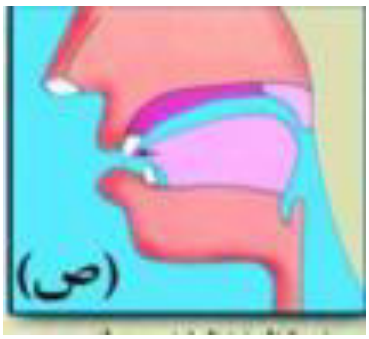


الشكل رقم (١٢) مخرج الطاء

٩. طرف اللسان و فويق الثنايا : مخرج الزاي و السين و الصاد ، و تسمى أصواتا أسليّة ، لأنها تُقرع بأسلة اللسان ، و هو طرفه إذا استدق([١٣١]) .



الشكل رقم (١٣)مخرج الزاي و السين



الشكل رقم (١٤) مخرج الصاد

([130]) عبد الله أمين ، الاشتقاق ، ص: ٣٣٩ .
([131]) كمال بشر ، علم الأصوات ص ٣٢ .

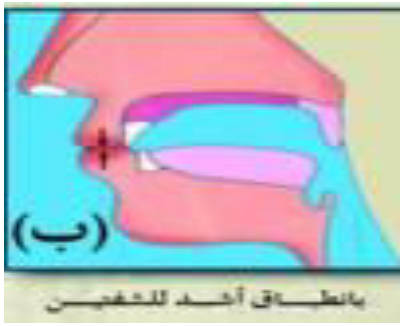
١٠. طرف اللسان و أطراف الثنايا: مخرج الظاء و الذال و الثاء، و تسمى أصواتا لثوية؛ لأن مبدأها اللثة ([١٣٢]).

الشكل رقم (١٥) مخرج الظاء

الشكل رقم (١٦)مخرج الذال و الثاء

١١. باطن الشفة السفلي و أطراف الثنايا العليا : مخرج الفاء .

الشكل رقم (١٧) مخرج الفاء



الشكل رقم (١٨) مخرج الباء

١٢. **الشفتان :** مخرج الباء و الميم و الواو غير المدّية ، و تسمى الفاء و الباء و الميم و الواو شفوية؛ لأن مبدأها الشفة ([١٣٣]).

١٣. **الخيشوم :** مخرج النون الخفيفة، وهي تسمى عند علماء التجويد الغنة.

([132]) الخليل ، العين ، ص ٥٨/١

([133]) لخليل ، العين ، ص: ٥٨/١

١,٢,١٢ صفات الأصوات

إنّ صفة الصوت هي طريقة نطقه في المخرج، ووضع الأوتار الصوتية، و شكل اللسان، فإذا كان المخرج هو النقطة التي يتشكل عندها الصوت فإن الصفة هي الطريقة التي يُنطق بها، كاتساع مجرى الهواء أو ضيقه، و اهتزاز الأوتار أو عدمه، واستعلاء اللسان أو تسّفله و في ما يلي **أبرز هذه الصفات :**

الجهر : يكون الصوت مجهوراً عندما تتذبذب الأوتار الصوتية، وينشأ هذا الاهتزاز عن تماس الوترين الصوتيين وابتعادهما بشكل متكرر"([١٣٤]).

وقد عرّف سيبويه الأصوات المجهورة بقوله: (فالمجهور حرف أشبع الاعتماد في موضعه ، ومنع النفس أن يجري معه حتى ينقضي الاعتماد عليه و يجري الصوت ([١٣٥]).

وليس المقصود هنا من تماس الوترين الصوتيين التصاقهما، وإنما اقترابهما من بعضهما، ويكون اهتزازهما بشكل عمودي لأن الهواء الصاعد من الصدر يدفعهما نحو الأعلى، ويحدث هذا الاهتزاز عند مقاومتهما لهذا الهواء، وبذلك يتكون صوت الجهر، والأصوات المجهورة في العربية هي الهمزةِ والألف والعين والغين والقاف والجيم والياء والضاد واللام والنون والراء والطاء والدال والزاي والظاء والذال و الباء **والميم** و الواو ([١٣٦]). و هي تسعة عشر صوتاً، و الأصوات المجهورة أقوى جرساً من الأصوات المهموسة.

الهمس: إنّ انطلاق النفس عند النطق بالصوت يؤدي إلى اهتزاز الوترين الصوتيين عند النطق به، فالصوت المهموس هو الذي لا يهتز معه الوتران الصوتيان([١٣٧])، و الجهر ضد الهمس. و الأصوات المهموسة في العربية هي : الهاء و الحاء و الخاء، و الكاف و الشين والسين والتاء والصاد والثاء والفاء ([١٣٨]). فهي عشرة أصوات .

ويمكن لنا أن نتحقق من صفتي الجهر أو الهمس للصوامت بطريقة عملية بالكيفية التالية: نستعمل راسم الذبذبات، ثم نصل جهاز الحاسوب بلاقط الأصوات أو الميكروفون، الذي نقوم

([134]) محمد علي الخولي ، الأصوات اللغوية ، ص ٣٩
([135]) سيبويه ، الكتاب ، ٤/ ٤٣٤
([136]) المصدر نفسه ، وينظر ابن جني سر صناعة الإعراب ، ص ٦٠ .
([137])أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي، ص:١٠٦
([138])سيبويه ، الكتاب ، ٤/ ٤٣٤ ، و ينظر ابن جني، سر صناعة الإعراب ص ٦٠

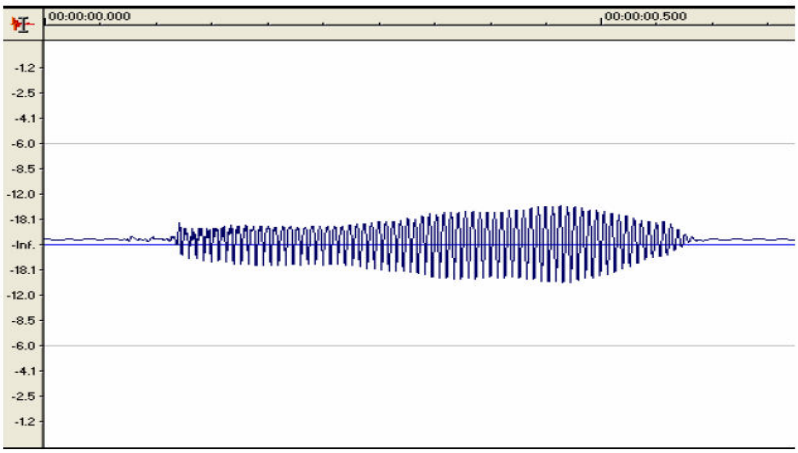
بوضعه على الحنجرة خارجياً بحيث يكون ملاصقاً لها، ثم ينطق المتكلم بالصوت المراد دراسته من حيث الجهر والهمس. ويمكن بعد ذلك أن نلاحظ من خلال رسومات الذبذبات ما يأتي:

مع صامت التاء:

لا يسجل راسم الاهتزاز مع صامت التاء الساكن أي ذبذبة صوتية، مما يدل على أن نشاط الوترين الصوتيين كان سلبياً، أو أنهما لم يهتزا عند النطق بهذا الصامت، ومن هنا يمكن القول إن صامت التاء "صوت شديد مهموس" .

مع صامت الدال:

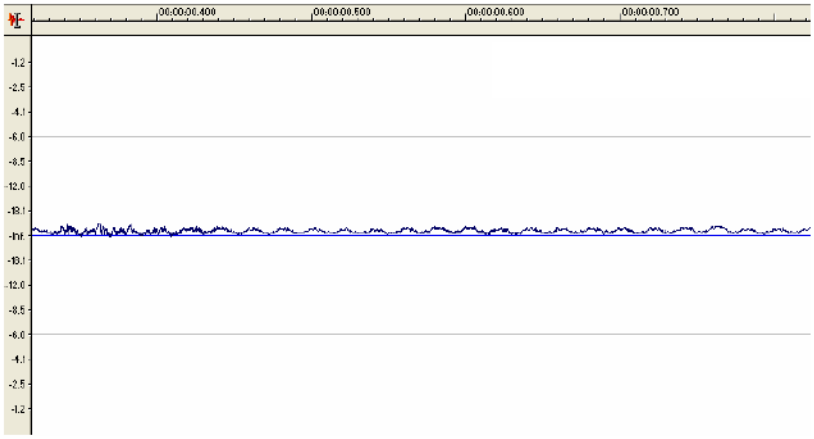
عند النطق بصامت الدال الساكن يسجل راسم الاهتزاز ذبذبات صوتية ، تتوافق مرحلة الحبس، مما يدل على نشاط الوترين الصوتيين الايجابي واهتزازهما عند النطق بهذا الصامت، فيمكن القول هنا إن صامت الدال صوت "شديد مجهور" الشكل (٢٠).



يمثل الشكل (٢٠) رسماً لذبذبات صامت الدال الساكن عند وضع الميكروفون على الحنجرة - اختبار الجهر-.

مع صامت الطاء:

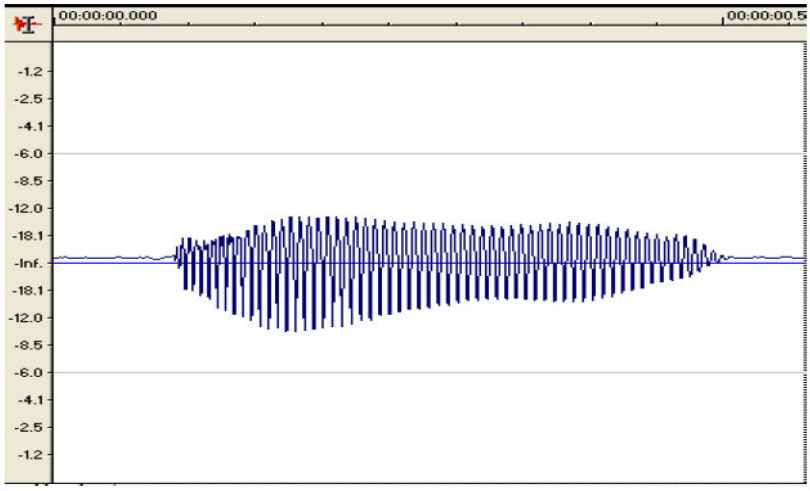
لا يسجل راسم الاهتزاز أية ذبذبة صوتية عند النطق بصامت الطاء الساكن ، مما يعني عدم اهتزاز الوترين الصوتيين أو ذبذبتهما مع هذا الصامت، فصامت الطاء إذن "شديد مهموس".



يمثل الشكل (٢١) رسما لذبذبات صامت الطاء الساكن عند وضع الميكروفون على الحنجرة - اختبار الهمس-.

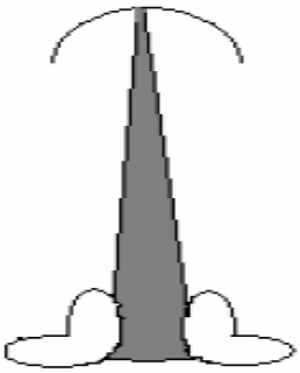
مع صامت الضاد:

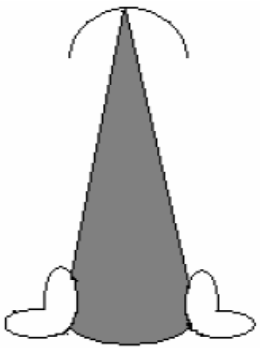
يسجل راسم الاهتزاز ذبذبات صوتية عند النطق بصامت الضاد الساكن، فهذا الصامت إذن صوت "شديد مجهور" .



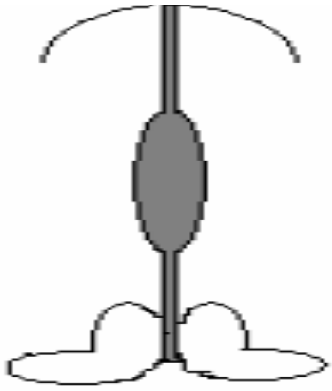
الشكل (٢٢) رسم الذبذبات لصامت الضاد الساكن عند وضع الميكروفون على الحنجرة - اختبار الجهر-

وقد مثلت طائفة من الدارسين المحدثين بوساطة رسومات توضيحية للأوضاع المختلفة التي يتخذها الوتران الصوتيان ، وهي أربعة : وضعية التنفس العادي، ووضعية الهمس، ووضعية الجهر، وأخيراً وضعية نطق صامت الهمزة، وهذا ما تبينه الأشكال التالية .

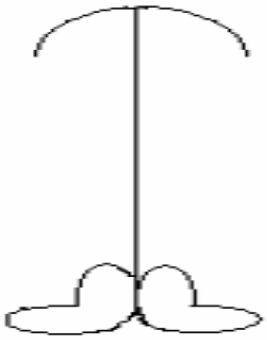




الشكل (٢٣) يمثل وضعية الوترين الوتريين الصوتيين مع التنفس العادي



الشكل (٢٤) يمثل وضعية الوترين الصوتيين مع الهمس



الشكل (٢٥) يمثل وضعية الوترين الصوتيين الوترين مع الجهر

الشكل (٢٦) يمثل وضعية الصوتيين مع صوت الهمزة

الشِدّة: **"**الشِدَّة هي أن يحبس مجرى الهواء الخارج عن الرئتين حبساً تاماً في موضع من المواضع، وينتج عن هذا الحبس أو الوقف أن يضغط الهواء ثم يطلق سراح المجرى الهوائي فجأة، فيندفع الهواء مُحْدِثاً صوتاً انفجارياً"([١٣٩]) . وقد اختلف الدارسون في مصطلح الشِّدّة فمنهم من أبقى عليه كما جاء في التراث، ومنهم من عربوا (Occlusive)بانسدادي وانفجاري وشديد، (وexplosive) بانفجاري، و(plosive) بانفجاري، و(stop)بانفجاري ووقفي شديد"([١٤٠]) و الأصوات الشّديدة في العربية هي : الهمزة و القاف والكاف و الجيم والطاء و التاء و الدال و الباء([١٤١]) .

الرخاوة: وهي الصفة المقابلة للشِّدّة- فتعرف بأنها "تضييق مجرى الهواء الخارج عن الرئتين في موضع من المواضع، ويمر من خلال منفذ ضيق نسبياً، فيُحدِث في خروجه احتكاكاً مسموعاً، والنقاط التي يضيق عندها الهواء كثيرة متعددة"[١٤٢]، ويترتب على هذا الضيق أن النفس في أثناء مروره بمخرج الصوت يحدث نوعاً من الصفير أو الحفيف تختلف

---

[139]) كمال بشر، علم الأصوات ، ص ٢٤٧

[١٤٠])الفاسي الفهري، اللسانيات واللغة العربية، منشورات عويدات وتوبقال، ط١، سنة: ١٩٨٥، باريس، ص ٣٧٥.

[١٤١]) أحمد مختار عمر : دراسة الصوت اللغوي : ص ٩٧

[١٤٢]))سيبويه ، الكتاب ،٤٣٤/٤ ، و سر الصناعة ص ٦١.

نسبته تبعاً لنسبة ضيق المجرى[١٤٣]، والأصوات الرخوة في العربية هي :الهاء و الحاء و الغين والخاء و الشين و الصاد و الضاد والزاي و السين والظاء والثاء والذال والفاء([١٤٤])، ويطلق على الأصوات الرخوة مصطلح "الأصوات الاحتكاكية" أيضاً.

التوسط :

هو صفة بين الشدة و الرخاوة ؛ إذ لا يكون انحباس الهواء أثرا تامّاً، فيتسرب الهواء بلا صفير و لا حفيف ([١٤٥]) ، و الأصوات المتوسطة في اللغة هي : الألف والياء و اللام و النون و الراء و الميم و الواو([١٤٦]) .

الإطباق:

إن أهم صورة من صور التفخيم تظهر في الإطباق " أن يرتفع مؤخر اللسان نحو آخر الحنك الأعلى ، و ينطبق عليه ، فينحصر الصوت مع تقعر و تراجع إلى الوراء ، ليكوّن حجرة رنين ، فيخرج الصوت مفخما ([١٤٧])، و أصوات الإطباق في العربية أربعة هي : الصاد و الضاد و الطاء والظاء([١٤٨]).

الانفتاح :

هو عكس الإطباق؛ فهو "عدم رفع مؤخر اللسان نحو الحنك الأقصى وتأخره نحو الجدار الخلفي للحلق عند النطق بالصوت"[١٤٩]، ولعله يقصد من قوله " منطبقاً على الحنك الأعلى" اقتراب مؤخرة اللسان من الجدار الخلفي للحلق، أو أنه أراد أن يشير إلى صفة الاستعلاء في هذه الصوامت. وأصوات الانفتاح هي أصوات العربية ما عدا الأربعة المذكورة، و قد عبر بعض الباحثين عن الانفتاح بلفظ الاستفتاح([١٥٠])، أو الانخفاض([١٥١])، أو التغوير ([١٥٢]).

---

[١٤٣]) عبد القادر عبد الجليل، الأصوات اللغوية، ص ٢٤

[١٤٥]) الكتاب ، ٤/٤٣٤-٤٣٥ .
[١٤٦]) أحمد مختار عمر ، دراسة الصوت اللغوي ص ٩٩.
[١٤٧]) عبد الله أمين ، الاشتقاق ، ص ٣٤٤
[١٤٨])سيبويه ، الكتاب ،٤/ ٤٣٦
([149])كمال بشر ، علم اللغة العام ، دار الغريب ، القاهرة ، سنة ١٩٨٦ ص ١٠٢
([150])عبد الله أمين ، الاشتقاق / ص ٣٤٤

الاستعلاء :

هو ارتفاع مؤخرة اللسان نحو الحنك ، و ضيق المجرى و احتكاك النفس بهما في المضيق ، و أصوات الاستعلاء سبعة ، هي : الخاء و الصاد و الضاد والظاء و الطاء و الغين و القاف([١٥٣]).

التسفل:

هو نقيض الاستعلاء ؛ إذ يتسفل عند النطق بالصوت ، إلى الحنك الأسفل ، وأصوات التسفل في العربية جميع الحروف باستثناء السبعة المذكورة سابقا .

القلقلة:

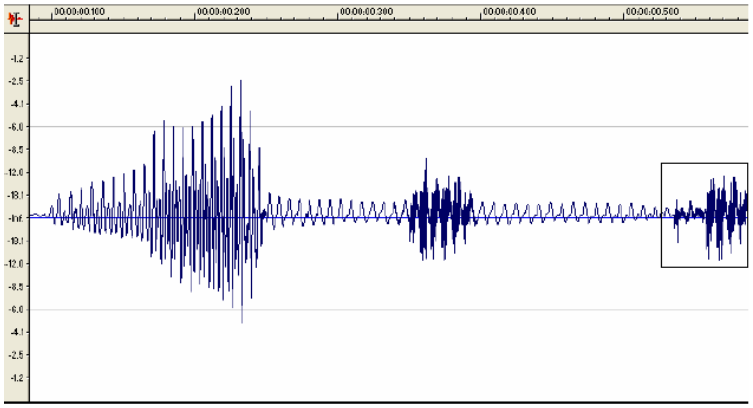
هي اضطراب الصوت و تحركه بحركة، عند النطق به وهو ساكن، حتى يُسمع له نبرة قوية([١٥٤]). يقول سيبويه :(وأعلم أنّ من الحروف حروفا مُشربة ضُغطت من مواضعها ، فإذا وقفتَ خرج معها من الفم صويت و نبا اللسان عن موضعه، و هي حروف القلقلة ، و ذلك القاف والجيم و الطاء و الذال و الباء)([١٥٥]).

وقد عرف كمال بشر القلقلة بأنها "تحريك خفيف لا يدخل في إطار الصوت بالمعنى الاصطلاحي الموسوم بالفتحة أو الكسرة أو الضمة، إنما هي في الحقيقة مجرد إطلاق للهواء بعد الوقفة الحادثة عند بداية النطق بالصوت الشديد المجهور، ليحدث الانفجار فيكتمل نطق هذا الصوت الشديد، ويتحقق أنه صوت شديد أي وقفة انفجارية، والنطق به ساكناً دون قلقلة يفقده عنصر الانفجار، وهو جزء متمم لنطق الصوت ، إذا كان لنا أن نأتي به كاملاً لنميزه من الأصوات التي قد يشتبه بها"([١٥٦]). ونتحقق من قلقلة الصوامت المدروسة بتسجيل الذبذبات التي تظهر لنا هذه الميزة في الصوامت المدروسة.

مع صامت الدال :

([151])العربية و لهجاتها ، ص ٩٥
([152])أحمد مختار عمر ، دراسة الصوت اللغوي ص١٠٣
([153])ابن جني ، سر صناعة الإعراب ،ص ٦٢
([154]) عبد الله أمين ، الاشتقاق ، ص : ٣٤٤
([155])الكتاب : ٤/ ١٧٤
([156])كمال بشر، علم الأصوات، ص ٣٨٠.

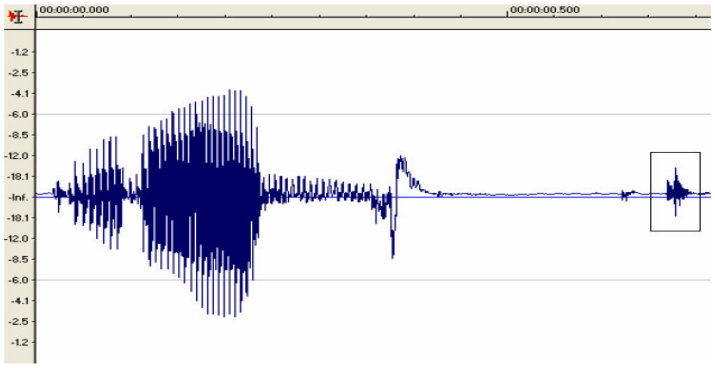
يمكن أن نلاحظ في تسجيل الذبذبات لكلمة (ادعى) الشكل (٢٨) وجود ذبذبة صوتية بعد الحبس لصوت الدال كما في حالة التاء، فصامت الدال إذن " شديد، مجهور، مرقق" .



يمثل الشكل (٢٨) رسما لذبذبات صامت الدال في كلمة (ادعى)

مع صامت الطاء:

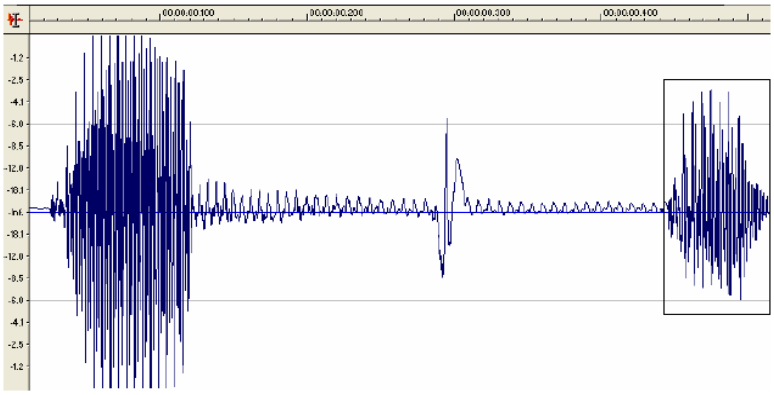
نلاحظ في تسجيل الذبذبات لصامت الطاء في كلمة (اطبخ)، الشكل (٢٩) وجود ذبذبات صويت القلقلة عند انفجار الطاء، فهو إذن صامت " شديد، مهموس ، مفخم ، مقلقل".



يمثل الشكل (٢٩) رسما لذبذبات صامت الطاء في كلمة (اطبخ)

مع صامت الضاد:

من خلال تسجيل الذبذبات لكلمة (اضطرب) الشكل (٢٩) ،نلاحظ أيضا وجود ذبذبات صويت القلقلة كما في الحالات السابقة عند انفجار صوت الضاد، فنستطيع أن نقول أن صامت الضاد " شديد ، مجهور، مفخم ، مقلقل".



يمثل الشكل(٣٠) رسما لذبذبات صامت الضاد في كلمة (اضطرب)

التفخيم و الترقيق:

لا يوجد في مصنفات علماء العربية القدامى تعريف محدد لمصطلح التفخيم ، و إنما هناك بعض الإشارات وردت عند علماء القراءات القرآنية في هذا المجال، و التفخيم عند ابن الباذش ربو الحرف و تسمينه، فهو التغليظ ، و عكسه الترقيق من الرقة ، و هو ضد السمن و هو عبارة عن انحراف الحرف و تحوله ([١٥٧]).

وجعل ابن الجزري التفخيم مرادفا للاستعلاء([١٥٨]) فقال: (الاستعلاء من صفات القوة، و هي سبعة يجمعها قولك : قظ خص ضغط، و هي حروف التفخيم على الصواب، و أعلاها الطاء كما أن أسفل المستفلة الياء، و قيل حروف التفخيم هي حروف الإطباق، و لا شك أنها أقواها تفخيما).

يتبين لنا مما سبق أن الحروف المفخمة عند القدماء سبعة هي: (ص ض ط ظ غ خ ق) و بقية الحروف مرققة، واستخدم القدماء مصطلح التفخيم مرادفاً لمصطلح الإطباق، و مصطلح الترقيق مرادفاً لمصطلح الاستفال.

---

[١٥٧]) أحمد بن علي الأنصاري ابن الباذش ، الإقناع في القراءات السبع ، تح عبد المجيد قطامش ، ١٩٩/١.
[١٥٨]) ابن الجزري ، النشر في القراءات العشر ، ١/ ٢٠٣.

أما علماء اللغة المحدثون فقد جعلوا التفخيم مساويا للإطباق ، يقول رمضان عبد التواب: (الأصوات المفخمة في العربية هي الصاد ، والضاد ، و الطاء ، و الظاء فهذه الأصوات و إن كان مخرج الثلاثة الأولى منها الأسنان و اللثة ، و مخرج الرابع من بين الأسنان ، فمن مؤخرة اللسان تعمل معها كذلك ، فالتفخيم أو الإطباق وصف لا ينطقُ في الطبق و إنما ينطق من مكان آخر، و تصحبه ظاهرة عضلية في مؤخرة اللسان)([١٥٩]).

و يقول أحمد مختار عمر: (التفخيم معناه ارتفاع مؤخرة اللسان إلى أعلى قليلا في اتجاه الحائط الخلفي للحلق، و يسميه بعضهم (الإطباق) بالنظر إلى الحركة الخلفية للسان، أو يسميه بعضهم التحليق بالنظر إلى الحركة الخلفية للسان ([١٦٠]).

أما تمام حسان فإن التفخيم عنده عبارة عن ظاهرة صوتية ناتجة من حركات عضوية تغيُّر من شكل حجرات الرنين بالقدر الذي يعطي الصوت هذه القيمة الصوتية المفخمّة([١٦١]).

و يرى عبد القادر مرعي أن التفخيم في الصوت يحدث نتيجة تقعر وسط اللسان {غير أن جعفر عبابنه و من خلال مناقشة الأطروحة قد بين أن تقعر مؤخرة اللسان إنما يحدث كنتيجة و ليس هو السبب في حدوث التفخيم } ، و ارتفاع مقدمته و تراجع مؤخرته قليلا و هذا ما يؤدي إلى اتساع حُجر الرنين الصوتي، و كلما اتسعت حجر الرنين ازداد الصوت تفخيما، هذا ما نجده في صوت الناي ، فكلما اتسع فراغ الناي ازداد الصوت الناتج عنها تفخيما، و كلما ضاق فراغها كان صوتها رقيقا([١٦٢]).

١،٢،١٧المماثلة الصوتية Assimilation

تسجل المماثلة الصوتية ظاهرة بينة الطالع في ميدان الدرس الصرفي - الصوتي، متخذة أشكالا عدة وهي تدور على ألسنة المتحدثين ، و يبدو الهدف الصوتي وراء هذه الظاهرة ،

---

[١٥٩]) رمضان عبد التواب، المدخل إلى علم اللغة و مناهج البحث اللغوي: ص٣٨.
[١٦٠]) أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي: ص ٢٧٩.
[١٦١]) تمام حسان، مناهج البحث في اللغة: ص ٩٠.
[١٦٢]) عبد القادر مرعي، المصطلح الصوتي عند علماء العربية القدماء، ص ١٥٤.

هو تحقيق نوع من التماثل الصوتي ، بغية التقارب في الصفة ، و المخرج ، اقتصاداً في الجهد العضلي المبذول.([١٦٣])

ورد هذا اللفظ أعني –المماثلة – صريحاً هو مصطلح دال على التقارب والتشابه بين حرفين أو صوتين لغويين، و في هذا يقول ابن خالويه (٣٧٠ هـ)([١٦٤]) في قوله تعالى : "فيه هدى"(البقرة / ٢)، يُقرأُ بالإدغام أو الإظهار ، فالحجة لمن أدغم مماثلة الحرفين ؛ لأن الإدغام على وجهين : مماثلة الحرفين ومقاربتهما ، فالمماثلة كونهما من جنس واحد ... و قد عالج ابن جني ظاهرة المماثلة تحت ما يسمى بالإدغام الأصغر،وهو عنده تقريب الحرف من الحرف ، و إدناؤه من غير إدغام يكون هناك و هو ضروب مختلفة ([١٦٥]) .

ومن ذلك أن تقع فاء (افتعل) صاداً، أو ضاداً ، أو طاءً، أو ظاءً ، فتقلب لها تاؤه طاءً ، و ذلك نحو : اصطبر ، و اضطرب ، و اطّرد ، و اظطلم ، فهذا تقريب من غير إدغام . ومن ذلك أن تقع فاء (افتعل) زايا، أو دالا، أو ذالا فتقلب تاؤه لها دالا كقولهم : ازدان ، و ادّعى .

و من ذلك أن تقع السين قبل الحرف المستعلي فتقرَّب منه بقلبها صادا ، و ذلك كقولهم في سقت : صقت ، و في السوق : الصوق ، و في سَبَقتَ : صَبَقتَ ، و في سَملَق و سويق : صملق و صويق ، و في سالخ و ساقط : : صالخ و صاقط ، و في سقر : صقر و في مسالخ : مصالخ ([١٦٦]). و هكذا

و قد بوّب المعاصرون المماثلة الصوتية، وقسموها تحت أقسام متعددة، مع أنّ بعضهم يقتصر على أنواع المماثلة و حدودها. حيث إنّه يصل أحيانا إلى نوع واحد للمماثلة الصوتية، يتمثل بتأثير التاء و تأثرها بما يجاورها من أصوات في مثل صيغة (افتعل)، وأهملوا دراسة الإتباع مثلا أو الإمالة، أو القلب أو غير ذلك.

---

[١٦٣]) عبد القادر عبد الجليل ، علم الصرف الصوتي ، ص ١٤٦

[١٦٤]) ابن خالويه ،الحسين بن أحمد ، الحجة في القراءات السبع ، تح عبد العال سالم مكرم ،ص ٦٣

[١٦٥]) نقلا عن عبد القادر مرعي، ابن جني، الخصائص، ٢/ ١٤١

[١٦٦]) انظر عبد القادر مرعي ، المصطلح الصوتي عند علماء العربية القدماء ، ص ١٣٢-١٣٤

يقول إبراهيم أنيس : (إن الأصوات في تأثرها تهدف إلى نوع من المماثلة و المشابهة بينها؛ ليزداد مع مجاورتها قربها في الصفات و المخارج)([١٦٧])

و أشار أنيس إلى أنَّ مجاورة الأصوات بعضها لبعض في الكلام المتصل، هي السر في التأثر والتأثير ، و أنّ الدافع الأساس في الميل إلى المماثلة هو الاقتصاد في الجهد العضلي أثناء النطق([١٦٨]).

أما عبد الغفار حامد هلال فيقول: (إنَّ المماثلة الصوتية من مظاهر تجاور الأصوات في اللغة تدعو إلى الانسجام الصوتي ([١٦٩]). و قانون المماثلة عند رمضان عبد التواب هو : (إذا التقى في الكلام صوتان من مخرج واحد أو من مخرجين متقاربين ، و كان أحدهما مجهورا و الآخر مهموسا مثلا ، حدث بينهما شد و جذب ...)([١٧٠]).

وقد جعل علماء العربية المحدثون المماثلة أنواعاً و درجات.

*** من هذه الدرجات :**

١. الجهر و الهمس : و ذلك إذا كان الصوتان المتجاوران تجاورا مباشرا مختلفين ، فيتِمخض التماثل بأن يُقلب أحدهما إلى صوت قريب منه يوافقه في الصفة، ليصبح الصوتان مجهورين، أو مهموسين.

٢. انتقال مجرى الهواء من الفم إلى الأنف ، أو العكس كالنون و الميم .

٣. انتقال مخرج الصوت من مخرجه الأصلي إلى مخرج آخر، فيستبدل به أقرب الأصوات إليه في هذا المخرج الجديد.

٤. و هو فناء أحد الصوتين في الآخر إذا كانا متجانسين أو متقاربين.

*** أنواع المماثلة: للماثلة ثمانية أنواع هي:**

---

[١٦٧]) إبراهيم أنيس، الأصوات اللغوية، القاهرة: ص ١٧٨

[١٦٨]) المرجع السابق: ص ٢٥١.

[١٦٩]) عبد الغفار حامد هلال، أصوات اللغة العربية ، ص ٢٧٦.

[١٧٠]) رمضان عبد التواب، التطور اللغوي مظاهره وعلله و قوانينه، ص٢٢.

١. التأثر المقبل([١٧١]) الكلي في حالة الاتصال، و ذلك يتضح في تأثّر تاء الافتعال بالدال أو بالطاء قبلها ، فتقلب دالا أو طاء مثل :

ادترك = ادّرك

ادتهن = ادَّهن

اطتلع = اطّلع

اطترد = اطّرد

٢-. التأثر المقبل في حالة الانفصال : وفي هذا النوع من المماثلة يؤثر الصوت الأول في الصوت الثاني الذي يفصل عنه بحركة ، و من أمثلته : تأثر حركة الضم في ضمير النصب ، و الجر ، و الغائب المفرد(هـ) ، و الجمع المذكر (هُم) ، و الجمع المؤنّث (هُنَّ) و المثنى (هُما) بما قبلها من كسرة قصيرة أو طويلة مثل :

برجلهُ = برجلِهِ

فيهُ = فيهِ

عليهُ = عليِهِ

٣. التأثر المقبل الجزئي في حالة الاتصال ، وفي هذا النوع من المماثلة يؤثر الصوت الأول في الثاني ، فيتحول الصوت الثاني إلى صوت آخر يماثله في صفة من صفاته و لا يماثله في المخرج . و مثاله ما يلي:

تتأثر تاء الافتعال بالصاد ، أو الضاد ، أو الزاي قبلها ، فقلبت طاء في الحالتين الأوليين، و دالا في الثالثة ، مثل :

اصتبغ = اصطبغ

اضتجع = اضطجع

ازتجر = ازدجر

---

[١٧١]) آثرنا هنا استخدام المماثلة المقبلة والمدبرة ، وهما من المصطلحات التي ارتآها المستشرق الألماني برجشتراسر (التطور النحوي ص ١٩)، ويستعمل بعض الباحثين بدلا من المقبلة المصطلح التقدمي ، ومن المدبرة مصطلح الرجعي (انظر : إبراهيم أنيس ، الأصوات اللغوية ص ١٨١).

٤. التأثر المقبل الجزئي في حالة الانفصال ، وفي هذا النوع من المماثلة يتبع الصامت الأول بحركةٍ أو بصوتٍ صامتٍ آخر يفصل بينه و بين الصوت الذي يؤثر فيه ، ومثاله ما يلي:

تتأثر السين المهموسة بالراء المجهورة قبلها ، فتقلب إلى نظيرها وهو الزاي ، في كلمة مهراس التي صارت مهراز في لهجة الأندلس ([١٧٢]).

٥. التأثر المدبر الكلي في حالة الاتصال، و في هذا النوع يؤثر الصوت الثاني في الصوت الأول ، فيقلبه إلى صوت مماثل له، ومن أمثلته ما يلي :

تتأثر التاء في صيغتي تفاعل و تفعّل بعد تسكينها للتخفيف بفاء الفعل إذا كانت صوتا من أصوات الصفير ، أو الأسنان .

يتذكّر = يتذكَر = يذَّكر = اذّكّرَ في الماضي

أيضا يتطهَّرُ = يتطّهر = يطّهّرُ = اطّهَر في الماضي

٦. التأثر المدبر الكلي في حالة الانفصال ، و في هذا النوع من التأثر ، يؤثر الصوت الثاني في الصوت الأول رغم وجود صوت يفصل بينهما ، و مثاله ما يلي :

مُنذُ بضم الميم جاءت مِنذُ بكسر الميم

و هذا النوع من التأثر لا يكون إلا بين الحركات.

٧. التأثر المدبر الجزئي في حالة الاتصال ، و هذا النوع من التأثر يشترط فيه اتصال الصوت اللاحق بالصوت السابق حتى يؤثر فيه ، فيقلبه إلى صوت آخر قريب منه في الصفة أو المخرج ، و من أمثلة هذا التأثر ما يلي :

تتحول الصاد قبل الدال في اللهجات العربية إلى زاي مثل :

يصدق = يزدق

إذ يؤثر صوت الدال المجهور في الصاد المهموسة فيقلبها إلى صوت آخر مجهور و هو الزاي .

---

[١٧٢] عبد القادر مرعي، المصطلح الصوتي عند علماء العربية القدماء، ص ١٣٥ – ١٣٨

٨. التأثر المدبر الجزئي في حالة الانفصال، وهذا النوع من التأثر غالبا ما يكون الصوت الذي يفصل بين الصوت المؤثر والمتأثر صوتا صامتا ساكنا أو حركة طويلة.و من أمثلته ما يلي :

تقلب الصاد قبل الراء زايا في بعض القراءات القرآنية ([١٧٣]) مثل:

سراط = زراط

وقد تنقسم المماثلة من جهة ثانية إلى مماثلة مطردة، ويمكن تسميتها بالمماثلة الصرفية، وذلك كالأمثلة التي ذكرناها لمماثلة تاء الافتعال ، وهناك مماثلة غير مطردة، ويمكن تسميتها بالمماثلة اللغوية، وهذه قد يراعيها بعض القبائل العربية دون بعضها الآخر، أي أنها تكون من خواص بعض اللهجات العربية، كما ذكرناها مسبقاً، ومن أمثلتها "القزد" في لهجة طئ بدلاً من القصد، حيث تحولت الصاد المهموسة إلى زاي مجهورة لتناسب الدال، ومنها الصويق بدلا من السويق ، فتحولت السين غير المفخمة إلى صاد مفخمة لتناسب القاف([١٧٤]).

قد عالج اللغويون وعلماء التجويد ظاهرة المماثلة خاصّةً إذا كانت مماثلة كلّيّة تحت باب الإدغام، ورأوا أنه لكي تتحقق هذه المماثلة ، فلا بد من أن يلتقي الصوتان دون فاصل بينهما حتى لو كان هذا الفاصل حركة قصيرة ، ومن ثم فقد اشترطوا في الإدغام أن يلتقي صوتان متماثلان أو متقاربان أو متجانسان ، الأول منهما ساكن([١٧٥]).

١٨،٢،١المخالفة الصوتية Dissimilation:

تعتمد المخالفة بين الأصوات على إعادة حالة التوازن ، و تقليل المد التأثيري للمماثلة، و هذه الظاهرة بمثابة القوة السالبة في الميدان اللغوي ، و عن طريقها تفسر الكثير من ظواهر الإعلال و الإبدال الصوتية([١٧٦])، ويقصد بهذه الظاهرة أن يتحول صوت ما إلى صوت آخر نظراً لالتقائه([١٧٧]) بصوت مماثل أو قريب منه في كلمة صوتية واحدة([١٧٨])، ويتم ذلك تحقيقاً

---

[١٧٣])عبد القادر مرعي، المصطلح الصوتي عند علماء العربية القدماء، ص ١٣٥ – ١٣٨

[١٧٤]) عبد الفتاح عبد العليم البركاوي ، مقدمة في علم أصوات العربية ، ص ١٧٠-١٧١.

[١٧٥]) نفسه، ص ١٧١، وانظر : إبراهيم نجا ، التجويد والأصوات ، ص ٩٥.

([١٧٦]) عبد القادر عبد الجليل ، علم الصرف الصوتي ، ص، ١٤٨

[١٧٧] قد يكون هذا الالتقاء مباشرا عندما يتجاوز الصوتان كما في تحول الميم الثانية إلى ياء في مثل "أما" و " أيما " وقد يكون هذا الالتقاء غير مباشر عندما يفصل بين الصوتين المتماثلين صوت أو أكثر ، مثال ذلك تحول الراء الأولى في " اخضرضر" إلى واو في " اخضوضر" .

[١٧٨] المراد بالكلمة الصوتية تلك الوحدة التي يمكن أن يقسم إليها الكلام وفي داخلها يحدث التفاعل الصوتي ، وهي تشكل مجموعة نَفَسِية واحدة، وقد تتكون من كلمة معجمية واحدة مثل " اخضرضر" ، وربما تتكون من أكثر من ذلك كما في " ماسمك" إذ نجد هنا

للانسجام الصوتي في نطق هذه الكلمة، و بخاصة إذا كان هذان الصوتان متجاورين، فيلجأ إلى تغيير أحد هذين الصوتين إلى صوت مخالف ، و يغلب أن يكونَ هذا الصوتُ حركة طويلة ، أو أحد الأصوات المائعةِ و ذلك لسهولة نطق هذه الأصوات، و قابليتها بأن تحُلّ محلّ أي صوت آخر([١٧٩]).

وقد عرّفها صلاح الدين حسنين بأنها:([١٨٠]) (نزعة صوتين متشابهين إلى الاختلاف)، مثل: تحول الشين إلى سين، نحو:

شمش = شمس

قرّاط = قيراط

دنّار = دينار

وهي عند أحمد مختار عمر تعديل الصوت الموجود في سلسلة الكلام بتأثير صوت مجاور ، و لكنه تعديل عكسي ، يؤدي إلى زيادة مدى الخلاف بين الصوتين، و هي ظاهرة تحدث بصورة أقل من حدوث المماثلة، و هي بالضرورة تهدف إلى تحقيق التوازن، فعامل المخالفة يستخدم لإعادة الخلافات التي لا غنى عنها ، ولإبراز الفونيمات ([١٨١]) في صورة أكثر استقلالية.

و تتحكم قوانين اختزال الجهد، و الجهد الأقوى، في تفسير ظواهر المماثلة و المخالفة، و من أمثلتها:(حرجل، و جلمد، و عنكب، و عرقب، و قرمط، و فلطح) من الصيغ الرباعية، فإنها من ذوات الرؤية (حجّل ، جمّد، عكّب، عقّب، قمّط، فطّح) و من أمثلتها الأخرى: تشغّر ، تحدّس ، و تحندس ، الرّس ، الرّمس ، العبّاس و العنباس).

وتنقسم المخالفة إلى قسمين:

١ـ مخالفة منفصلة، وذلك إذا فصل بين الصوتين المتماثلين أو المتقاربين فاصل، ومن أمثلته " باسمك" حيث تحولت الميم الأولى في "ماسمك" إلى باء تحقيقاً لظاهرة المخالفة، ومنها "

كلمة ---- صوتية واحدة، ولكنها من الناحيتين الصرفية والمعجمية ثلاث هي : ما ، اسم ، كاف الخطاب. انظر في معنى الكلمة الصوتية : علم الصوتيات لعبد الله ربيع وعبد العزيز علام ص ٢٦٠ وما بعدها.

([١٧٩]) عبد القادر مرعي ، المصطلح الصوتي عند علماء العربية القدماء ، ص ١٣٩

([١٨٠]) حسنين ، صلاح ، المدخل إلى علم الأصوات ص ٨١

([١٨١]) مختار عمر ، أحمد ،دراسة الصوت اللغوي، ص ٣٢٩ـ٣٣٠

اخضوضر" حيث تحولت الراء الأولى في "اخضرضر" إلى واو، وقد فصل يبن الميمين بالألف والسين، وبين الراءين بالضاد[١٨٢]، وغيرها من الأمثلة مثل: (اعشوشب ، بغداد ، أيهات ، دهده) فأصولها (اعشبشب، بغدان، هيهات، و دهدي عند أهل الحجاز).

ويرى برجشتراسر أن علة هذا النوع من المخالفة إنما هو علة نفسية محضة "لأن النفس يوجد فيها قبل النطق بكلمة تصورات الحركات اللازمة على ترتيبها ويصعب عليها إعادة تصور بعينه بعد حصوله بمدة قصيرة، ومن هنا ينشأ الخطأ إذا أسرع الإنسان في نطق جملة محتوية على كلمات تتكرر وتتابع فيها حروف متشابهة[١٨٣].

٢- مخالفة متصلة، وهذا النوع من المخالفة قليل بالمقارنة بالنوع الأول، ويراد به التقاء صوتين متماثلين التقاءً مباشراً (دون فاصل)، مثال ذلك أن يلتقي حرفان متماثلان في صيغة تفعل من المضعف في نحو : تظنن، وتقضض، وتسرر وتقصص، وهنا نجد تحول الحرف الأخير إلى ياء فيقال تظنيت، تقضيت، وتسريت وتقصيت، تحقيقاً لظاهرة المخالفة، وقد أطلق العلماء العرب على هذا النوع من المخالفة اسم الإبدال، ولما رأوه غير متحقق في كل الأمثلة التي هي من هذا النوع، فقد سموه بالشذوذ([١٨٤])، وقد عقد لذلك سيبويه باباً في "الكتاب" أسماه " هذا باب ما شذ فأبدل مكان اللام (أي لام الكلمة) ياء كراهية التضعيف وليس بمطرد([١٨٥]).

ومن الواضح هنا أن علة التخالف في رأي سيبويه هي كراهية التضعيف، أي: كراهية توالي الأمثال في بناء الكلمة الواحدة، وذلك تجنباً للنقل الذي يحدث عند تماثل هذه الأصوات، نظراً للجهد العضلي الذي يبذله اللسان في حالة النطق بالأصوات المتماثلة أو المتشابهة[١٨٦]، وقد نلمس في ذلك علة أخرى أشار إليها برجشتراسر وهي " أن المتكلم يرجو أن يؤثر في نفس السامع تأثيراً زائداً فلا يكتفي بالحرف وتشديده، بل يضيف إليه حرفاً آخر لزيادة ذلك التأثير" ([١٨٧]).

إن التخالف لا يحدث فقط نتيجة التقاء صوتين متماثلين، وذلك كما في الأمثلة التي أوردناها، وإنما قد يحدث أيضاً في الأصوات المتقاربة في مخارجها، فإذا ما حدث والتقى

---

[١٨٢] د. عبد الفتاح عبد العليم البركاوي، مقدمة في علم أصوات العربية، الطبعة الثالثة، ١٤٢٤هـ-٢٠٠٤م، ص ١٧٢
[١٨٣] التطور النحوي (مطبعة السماح) ص ٢١.
([١٨٤]) عبد الفتاح البركاوي ، مقدمة في علم أصوات العربية ، ص ١٧٣.
([١٨٥]) الكتاب ٤٠١/١١.
([١٨٦]) انظر : إبراهيم أنيس ، الأصوات اللغوية ص ٢١٤.
([١٨٧])التطور النحوي، (مطبعة السماح)، ص ٢٣.

صوتان متحدان في المخرج أو متقربان فيه، فإن أحد هذين الصوتين قد يتحول إلى صوت آخر (بعيد في مخرجه من الصوت الثاني) تحقيقاً لظاهرة المخالفة، وأمثلة هذا النوع كثيرة جداً في اللغات السامية شقيقات العربية، ومنه في العربية أيضاً قدر غير يسير، ومن ذلك مثلا تحول اللام إلى نون نظراً لالتقائها بالراء في نحو([١٨٨]) : رفل> رفن، إسماعيل > إسماعين، جبرائيل > جبرائين.([١٨٩]) و يؤكد اللغوي (Brosnahan) أنّ أكثرية اللغات تعتمد على تحقيق ظاهرة المخالفة في الأصوات الأنفية الترددية (اللام ، و الميم، و النون ، والراء) ، تحقيقاً لحالة الانسجام في التيار الكلامي، هذه الأصوات تسمى بالأصوات المتوسطة أو المائعة التي تتسم بقوتها الإسماعية العالية([١٩٠]).

ولعل السبب في هذا النوع من المخالفة هو كراهية تأليف الكلمة من حروف متقاربة في مخارجها([١٩١]) لما في ذلك من الثقل على اللسان، وقد اعتبر البلاغيون العرب هذا الضرب من التأليف مخلاً بفصاحة الكلمة وأسموه بالتنافر، وقد نقل السيوطي عن ابن دريد قوله : "اعلم أن الحروف إذا تقاربت مخارجها كانت أثقل على اللسان منها إذا تباعدت" ([١٩٢]).

إن تحول الصوت إلى صوت آخر تحقيقاً لهذه المخالفة قد يصيب ثاني الحرفين المتماثلين، أي : أن الصوت الثاني يتأثر بالصوت الأول، وحينئذ تسمى المخالفة مقبلة، مثال ذلك: "لعل" التي تصير في بعض اللهجات إلى "لَعَنّ"، و قد تكون المخالفة بين الأصوات الشديدة كما في "إجّاص" التي تصير في بعض اللهجات "انجاص" ، و "دبّوس" التي تصير إلى دنبوس.

وقد يكون الصوت المتأثر هو الأول وحينئذ تسمى مخالفة مدبرة، مثال ذلك: تحول الميم الأولى إلى ياء في مثل " أيما" بدلا من "أمّا" ([١٩٣]) وفي كلمتي (دنّار، قرّاط) لاستثقال التضعيف تأتي المخالفة لحل هذا الأمر ليكون دينار، و قيراط، فأبدلت الياء كسرة، ولما فرّقت بين المضاعفين رجع الأصل: دنانير و قراريط و قريريط حين الجمع والتصغير)([١٩٤]) ، أو

([١٨٨]) د. عبد الفتاح البركاوي، مقدمة في علم أصوات العربية ، ص ١٧٤.
([١٨٩])انظر في هذه الأمثلة وغيرها :
Grundriss der vergliechenen Grammatik der sem. Sprachen , 1 , 220.
([١٩٠]) إبراهيم أنيس ، الأصوات اللغوية، ص ٢١٤-٢١٥.
([١٩١]). عبد الفتاح البركاوي، مقدمة في علم أصوات العربية، ص ١٧٤.
([١٩٢])المزهر ١٩١/١ ، وقارن ذلك بما كتبه تمام حسان عن ظاهرة التأليف في : العربية .. معناها ومبناها ص ٢٦٥ وما بعدها.
([١٩٣]) عبد الفتاح البركاوي ، مقدمة في علم أصوات العربية، ص ١٧٤.
([١٩٤]) المقتضب ، ١/ ٢٤٦.

تحول الميم الأولى في "ما اسمك" إلى باء في " باسمك" (في لهجة مازن)([١٩٥]) ، وتسمى هذه المخالفة بالمخالفة المدبرة.

و في صور المورفيمات (جمع المؤنث السالم) تتساوى فيه حالتا النصب و الجر، و لعل السر في عامل المخالفة ، هو كراهية تتابع المتوالية الحركية في الفتحات، التي بتأثير عامل المخالفة يغيّر اتجاهها من الاستعلاء إلى الاستفال، والأمر نفسه يسجّل مع مورفيمات (المثنى) في كسر نونه، و(جمع المذكر السالم) في فتح نونه.

و هناك المخالفة الكمية الصوتية(Quantity Dissimilation) ([١٩٦]):

وغالبا ما تكون بين المقاطع:

لَهُ - لهو

بِهِ - بهي

لكِ - لكي

نستنتج مما سبق العلاقة بين الإبدال الصرفي و الأصوات اللغوية ، حيث للأصوات اللغوية الدور الأساس في الإبدال، إذ هي التي يتم إبدالها، بعضها من بعض، فعندما نتحدث عن إبدال الطاء من تاء الافتعال ، فيما كانت فاؤه أحد حروف التفخيم أو(الإطباق)، فإنما نقصد إلى إبدال هذا الصوت من ذاك .

و الإبدال يحدث غالبا من تفاعل الأصوات ، و المقصود به هنا ما يعرف بالتأثر و التأثير ، أي ما يعرف بـ المماثلة الصوتية، أو المخالفة ـ التي أسلفنا ذكرها و توضيحها ـ فنحن نرى أن السين مثلا إذا وقعت قبل الغين أو الخاء أو القاف أو الطاء جاز إبدالها صادا ، و من ذلك جواز قراءة قوله تعالى : " وَ أَسبَغ عليكم نِعمَهُ" (سورة لقمان : ٢٠) (و أصبَغَ) بالصاد بدلا من السين ـَ([١٩٧]).

و هذا نوع من المماثلة أو التقريب . و ذلك بهدف تحقيق الانسجام الصوتي للكلمة ، فتكون هناك مناسبة بين صوت الصاد و الأصوات الأخرى ، أي الغين و الخاء و القاف و

([١٩٥]) انظر في هذه اللهجة: د.عبد الفتاح عبد العليم البركاوي، Die arabischen Ibdal – monographien S .219.

([١٩٦])ينظر: عبد القادر عبد الجليل ، علم الصرف الصوتي ، ص ١٤٨-١٥٠.

([١٩٧]) قراءة ابن عباس و يحيى بن عمارة ، يُنظر معجم القراءات القرآنية ،ص : ٥/ ٢٨٩

الطاء، لأن هذه مستعلية و السين مستفلة، و لا يوجد تناسب بين هذه الأحرف و حرف السين ، ولتحقيق هذا التناسب أبدلت السين صاداً، و هي من مخرجها، كما أنها مستعلية، فناسبت حرف السين في المخرج ، كما ناسبت هذه الأحرف في الصفة ، فتحقق الانسجام الصوتي المطلوب .

فهذا نوع من تأثر الأصوات اللغوية المتخالفة، بعضها ببعض، أدى إلى الإبدال ، و مثله أيضا إبدال تاء الافتعال طاءً أو دالاً في حالات معينة ، و هناك نوع آخر من التأثر ، هو تأثر الأصوات المتماثلة ، بعضها ببعض فكثيرا ما يُلجأ إلى الإبدال هروبا من ثقل المثلين أو الأمثال، ومن ذلك إبدال الياء من الحرف المضاعف في نحو : دينار و قيراط ، فهذا نوع من الاستخفاف حدث عن طريق إبدال الحرفين المثلين ياءً هروباً من الثقل .

نلاحظ مما تقدم أثر المجاورة من مماثلة و مخالفة، الذي يؤدي إلى الإبدال الصرفي بغية الوصول إلى الانسجام الصوتي في الكلمة، و كذلك نلحظ دور مخارج الأصوات، و صفاتها الأساسية في هذه العملية فهي التي تساعدنا على معرفة تقارب الأصوات أو تباعدها و تجانسها أو تنافرها.

وقد يكون الإبدال الصرفي نتيجة من نتائج التأثر والتأثير الحاصل بين الأصوات اللغوية ، فتجاور صوتين متنافرين، أو متباعدين، يؤدي إلى تقريب أحدهما من الآخر لتحقيق المجانسة والانسجام بينهما، ويكون هذا التقريب بإبدال أحد الحرفين حرفا من مخرج مجاور، أو حرفاً قريباً منه في المخرج والصفات، و قد يحدث عكس هذه الحالة ، أي تجاور حرفين متماثلين أو أكثر، فتستدعي الضرورة عندئذ إبدال أحدهما حرفا مخالفاً، و غالبا ما يكون هذا الحرف حرف لين أو شبيها بحروف اللين ، وذلك لتسهيل عملية النطق.

الفصل الثالث

وصف قواعد الإبدال الصرفي

وصف الإبدال القياسي

صيغة افتعل

صيغة تفعل

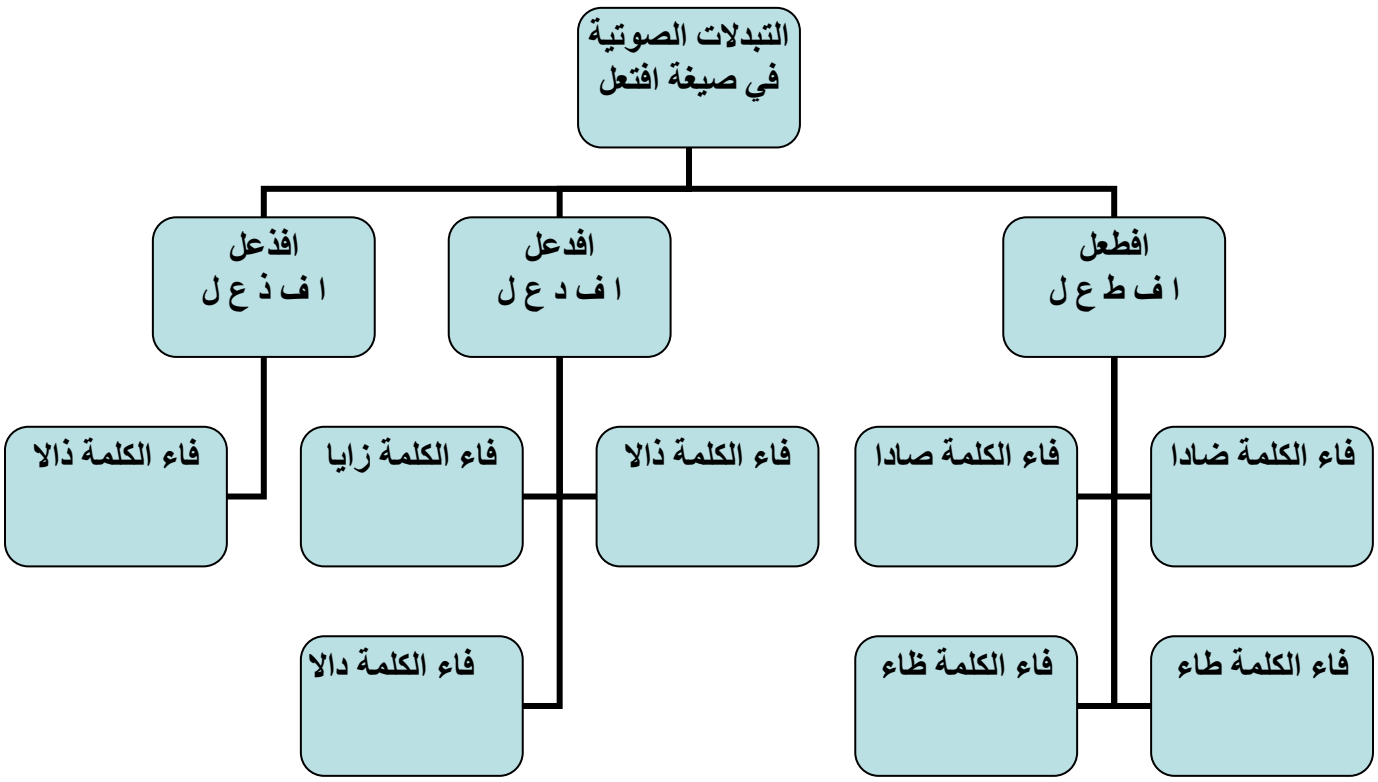
صيغة تفاعل

الإبدال السماعي

وصف قواعد الإبدال القياسي

١،٣،١ الصيغ الصرفية التي تحدث فيها الإبدال القياسي:

صيغة افتعل : و تعد هذه الصيغة أكثر الصيغ الصرفية التي يحدث فيها إبدال ، و التبدلات الصوتية التي تحدث فيه نتيجة تأثر تاء الافتعال بفاء الكلمة ، و خاصة إذا كانت من حروف الإطباق (الحروف المفخمة) و هي الصاد ، و الضاد ، و الطاء ،والظاء ، ففي هذه الحالة تتأثر تاء الافتعال بهذه الحروف وتبدل إلى طاء ، و أما إذا كانت فاء الكلمة أحد الحروف التالية (الدال ، والذال ،والزاي) فإن تاء الافتعال تتأثر بهذه الحروف وتبدل إلى نظيرها المجهور الدال ، و أما إذا كانت فاء الكلمة ذالا، فإن تاء الكلمة تبدل إلى ذال ، و تدغم بذال الكلمة ، والشكل التالي يبين هذه التبدلات الصوتية التي تحدث في صيغة(افتعل) :



تقلب تاءُ(افتعل) ومشتقاته ومصدره طاءً إذا كانت فاء الكلمة أحد حروف الإطباق (ص،ض،ط،ظ) فتقول في افتعل ([١٩٨]):

تبدل تاء الافتعال طاء إذا كانت فاء الكلمة صاداً :

تبدل تاء الافتعال طاءً إذا جاورت صوت الصاد و هو حرف من حروف الإطباق ، وهو صوت مهموس احتكاكي مفخم جاور صوت التاء وهو صوت أسناني لثوي ، انفجاري ، مهموس ، مرقق ، و يتم نطق التاء باندفاع الهواء حتى موضع خروجه ، إذ طرف اللسان ملاصق الأسنان العليا ، و الحنك اللين مرتفع يسد طريق النفس من الحلق، و الوتران الصوتيان لا يتذبذبان، و الهواء لا يجد منفذا ،فإذا ابتعد اللسان عن موضعه نفذ الهواء فجأة بشدة و سمع صوتها.([١٩٩]) ملحقا بصويت تفجيري هو الذي نسمعه في الأصوات الانفجارية ، تقلب التاء إلى نظيرها الطاء و هو صوت أسناني لثوي ، انفجاري ،مهموس ، مفخم ([٢٠٠]) ، فالتاء و الطاء صوتان يتفقان في المخرج (أسناني لثوي) انفجاريان ، مهموسان، إلا أنهما اختلفا في الصفة فالتاء صوت مرقق ، و الطاء صوت مفخم ، و بما أن التاء المرققة قد جاورت صوت الصاد المفخم و حتى يحدث الانسجام الصوتي كان لا بد من إبدال التاء المرققة بنظيرها الطاء المفخمة لتلائم الصاد و هذا ما كان.

تبدل تاء الافتعال طاءً إذا كانت فاء الكلمة ضادا:

تبدل التاء في صيغة (افتعل) طاءً إذا كانت فاء الكلمة أحد حروف الإطباق و هو الضاد ، و هو صوت أسناني لثوي ، احتكاكي مجهور ، مطبق(مفخم) ، مخرجه بين أول حافة اللسان ، و ما يليه من الأضراس ، فيؤثر هذا الصوت المفخم (الضاد) في صوت التاء المرقق الذي أوردنا مخرجه و كيفية نطقه ، فيبدله إلى نظيره المفخم و هو صوت (الطاء) الذي أوردنا كذلك مخرجه و صفته التي تلائم الضاد.

([198])ابن هشام الأنصاري ، أوضح المسالك إلى ألفية ابن مالك ، تح محمد محي عبد الحميد ، ٣/ ٣٤٠

([199]) رمضان عبد التواب ، الصوتيات ،ص ١٤٠_١٤١.

([200]) إبراهيم الخولي ، الأصوات ، ص ٩٠

تبدل تاء الافتعال طاءً إذا كانت فاء الكلمة طاء :

تبدل التاء في صيغة (افتعل) طاءً إذا كـ انتفاء الكلمة طاء ، و ذلك لأن التاء صوت مرقق تأثر بصوت الطاء المفخم ، فأبدلت التاء طاءً بفعل المماثلة الصوتية ، ثم أدغم الطاء الأصيلة بالطاء المبدلة من التاء .

تبدل تاء الافتعال طاءً إذا كانت فاء الكلمة ظاء :

إذا كانت فاء الكلمة ظاءً ، و أردنا أن نبني الكلمة على وزن (افْتَعَل) ، فإن تاء الافتعال تبدل طاءً، و ذلك لأن الظاء صوت بين أسناني، احتكاكي، مجهور، مطبق(مفخم) ([٢٠١])، مخرجه بين طرف اللسان و ما بين الثنايا العليا و السفلى، و التاء وهو صوت أسناني لثوي ، انفجاري ، مهموس، مرقق، فيؤثر الصوت المفخم (الظاء) في التاء الصوت المرقق، فتبدل التاء بنظيرها المفخم و هو الطاء الذي يلائم الظاء في صفة التفخيم، و هناك لغة أخرى في أن تبدل تاء الافتعال ظاء إذا جاورت ظاءً، ثم تدغم.

نلاحظ مما سبق أن التبدلات الصوتية كانت بإبدال التاء طاءً لأن هذه الأحرف مستعلية مطبقة، و التاء مستفلة منفتحة، كما أن التاء مهموسة و هذه الأحرف مجهورة ما عدا الصاد ([٢٠٢]) ، لما بينها من تقارب في المخرج و تباين في الصفات ، و كان الحل إبدالها حرفا من موضعها يناسب هذه الأحرف في الصفات ، فاختيرت الطاء لأنها تشترك و هذه الأحرف في صفات الإطباق و الاستعلاء و الجهر ، كما أنها من مخرج التاء .

فإذا كانت الفاء صادا فالأكثر إظهار الحرفين، الصاد و الطاء، في (افتعل) و متصرفاته . فنقول : اصطبر = يصطبر = اصطبارا = فهو مصطبر .

و كذلك الأمر إن كانت الفاء ضادا ، فالأكثر إظهار الحرفين أيضا ، فنقول :

اضطرب= يضطرب = اضطرابا = فهو مضطرب

([201]) إبراهيم الخولي ، الأصوات ، ص ٩٧ .

([202]) انظر الأصوات اللغوية ص ٦٢ -٦٣ ، وعلم اللغة العام : الأصوات ص ١٠٢ .

أما إن كانت الفاء طاء فتجتمع طاءان ـ طاء الكلمة والطاء المبدلة من تاء الافتعال ـ و يجب الإدغام لاجتماع المثلين وسكون أولهما .

نقول : اطّلع = يطّلع = اطّلاعا = فهو مطّلع

و أما إن كانت الفاء ظاء فالأكثر إظهار الحرفين نحو قولنا :

اظطلم = يظطلم = اظطلاما = فهو مظطلم

فإظهار فاء الكلمة و الطاء المبدلة هي الحالة المشهورة و الجيدة ، لكنها ليست الوحيدة ، فثمّة حالات أخرى جوّز فيها العلماء إبدال حرف من جنس الآخر و إدغامه فيه ، يقول ابن السراج (ت ٣١٦هـ) : (و في افتعل من "ظلم" ثلاث لغات : اطّلم = يطّلم = اطلاما .

و اظّلم = يظّلم = اظّلاما ، و اظطلم = يظطلم = اظطلاما .

و في" مضطجع " لغتان: مضطجع = و مضّجع. إذا كان الأول صادا قالوا : مصطبر و قد يصطبر اصطبارا ،فإن أرادوا الإدغام قالوا : هو مصّبر و قد اصّبر ، لأن الصاد لا تدغم في الطاء ، فقلبوا الطاء صادا وادغموا الصاد فيها ، فإن كان أول " افتعل " طاء ، فكلهم يقولون :

اطّلب = يطّلب = اطّلابا = فهو مطّلب ([٢٠٣]) .

فقد ذكر النحاة الوجوه الجائزة في إبدال تاء الافتعال ، و تصرّف العرب فيها للهروب من الثقل و تحقيق التجانس بين الأصوات ، لكن الوجه الصحيح هو الأوّل ، أي إظهار الطاء و الصاد و الضاد و الظاء ، و إدغامها في الطاء ، و هو رأيُ الجمهور . يقول ابن يعيش : (و الصحيح المذهب الأول ، و ذلك لأن المطّرد أنّه إذا أريد الإدغام، قُلب الحرف الأول إلى لفظ الثاني ، و لذلك ضعُف الوجه الثاني؛ لأنّ فيه قلب الثاني إلى لفظ الأول ، فإذاً الوجه الثالث أقيس من الوجه الثاني ، و إن كان الثاني أكثر منه ([٢٠٤])).

([203]) الموجز في النحو / ص : ١٥٧-١٥٨

([204]) ابن يعيش ، شرح الملوكي ، ص ٣٢٠

تُبدَلُ تاءُ(افتعل) دالا إذا كانت فاء الكلمة دالاً:

فالدال صوت أسناني لثوي ، انفجاري، مجهور ، مخرجه عند التقاء طرف اللسان بأصول الثنايا العليا التقاء محكما ، و التاء صوت أسناني لثوي ، انفجاري ، مهموس ، مرقق، و الواضح أن التاء و الدال اتفقا في المخرج ، و اختلفا في الجهر والهمس ، فالدال صوت مجهور نظيره المهموس هو التاء ، و من هذا المنطلق يكون إبدالهما مقبولا في الأمثلة التوضيحية الآتية ، التي يظهر فيها إبدال تاء الافتعال دالا ، و إدغام دال الكلمة مع الدال المبدلة من تاء الافتعال ، نجد في تفسير قوله تعالى :((لَوْ يَجِدُونَ مَلْجَأً أَوْ مَغَارَاتٍ أَوْ مُدَّخَلًا"(التوبة :٥٧). إذ قال الطبرسي:(وأما قوله مُدَّخَلاً في القراءة المشهورة[٢٠٥] فأصله مدتخلاً لكن التاء تبدل من الدال دالاً لأن التاء مهموسة والدال مجهورة والتاء والدال من مكان واحد فكان الكلام من وجه واحد أخفّ)[٢٠٦].

تقلب تاء الافتعال دالا أو ذالا إذا كانت فاء الكلمة ذالا:

وذلك في تفسير قوله تعالى :"فَهَلْ مِنْ مُدَّكِرٍ"(القمر : ١٧) إذ قال :(ومدّكر أصله مذتكر، فقلبت التاء دالاً لتؤاخي الذال بالجهر ثم أدغمت الذال فيها) [٢٠٧]، وهو يفضل قلب التاء دالاً على قلبها ذالاً في تفسيره لقوله تعالى : "وَادَّكَرَ بَعْدَ أُمَّةٍ" (يوسف :٤٥) إذ قال:(والإدكار افتعال من الذكر وأصله اذتكار لكن التاء أبدلت منها الدال وأدغمت الذال في الدال ، ويجوز اذَّكر بالذال أيضاً ، إلاّ أن الأجود الدال)[٢٠٨] .

تقلب تاء الافتعال دالا إذا كانت فاء الكلمة زايا

---

(٢٠٥) اتحاف فضلاء البشر في القراءات الأربعة عشر: ٣٠٤

(٢٠٦) مجمع البيان: ٣٩/٥.

(207) مجمع البيان: ١٨٨/٩

(٢٠٨) المرجع السابق: ٢٣٧/٦

إذا كانت الفاء زايا ، وذلك في تفسير قوله تعالى :" مَا فِيهِ مُزْدَجَرٌ" [القمر:٤) ، إذ ذهب إلى أن التاء تقلب دالاً لتوافق الصوت السابق لها (فاء الكلمة) في الجهر، قال :(والمزدجر المتعظ مفتعل من الزجر إلاّ أن التاء أبدلت دالاً لتوافق الزاي بالجهر)[٢٠٩].

والزاي صوت أسناني لثوي ، احتكاكي ، مجهور ، صفيري ([٢١٠]) ، يتخذ اللسان عند النطق بالزاي ، وضعا مخالفا لوضعه مع السين ، إذ يكون مقعرا منطبقا على الحنك الأعلى مع تصعد أقصى اللسان وطرفه نحو الحنك ، و مع رجوع اللسان إلى الوراء قليلا ، ككل الأصوات المطبقة ([٢١١]) .

و التاء صوت أسناني لثوي ، مرقق ، فالتاء والزاي يتفقان مخرجا، لثوي أسناني إلا أن الصفة بينهما مختلفة بين الترقيق والتفخيم ،لذا كان لا بد من أن تبدل التاء إلى نظيرها المجهور وهو الدال، فالدال صوت أسناني لثوي ، انفجاري، مجهور ، أي: يتفق مع الزاي من حيث المخرج و الصفة ، لذا جاء إبدال التاء دالا ضرورة لا بد منها في سبيل تحقيق الانسجام الصوتي بين الحروف.

إن الذين يرون أن من الإبدال المطرد القياس (السماعي) في الأصل وجوب إبدال التاء في صيغة (افتعل) دالاً إذا كان فاء (افتعل) (زايا أو دالاً أو ذالاً) ، نحو : (ازدجر) في (ازتجر) ، و (اذ دكر) و (ادّكر) في (ادتكر) ، وغيرها من الأمثلة، وهو من الإبدال الصرفيّ الصوتيّ القياس الواجب حدوثه ؛ لأنه دعت إليه ضرورة صرفية صوتية في اختلاف الصوتين المتجاورين في الجهر والهمس إذ إن التاء مهموسة وهي صفة ضعف ، و (الدال والذال والزاي) أصوات مجهورة وتحمل صفة قوة فيحدث التنافر لا الانسجام الصوتي عند اجتماع هذه الأحرف الثلاثة مع التاء، فضلاً عن قرب الدال من (الذال والزاي والدال) في المخرج والصفة (الجهر) ، فهي مجهورة وليست مطبقة مثلهن ، وأن الدال من مخرج التاء ولكنها تختلف عنها في صفتي : الجهر و الهمس، فالتاء مهموسة والدال مجهورة، لذلك تبدل التاء إلى أقرب صوت مجهور هو (الدال) لتوافقهما في الجهر وأنها من المخرج نفسه، ويحدث ذلك الإبدال طلبا للانسجام الصوتي والتجانس في صيغة (افتعل) ومشتقاتها ، وإزالة الثقل الحاصل

([209])المرجع نفسه : ١٨٥/٩

([210]) الخولي ، الأصوات ،ص ٩٢

([211]) إبراهيم أنيس ،الأصوات ، ص ٧٦

في النطق ، نحو : (ازدان) في (ازتان) ،و(ادّكر)و (اذّكر) في (اذتكر) وأبقوا على الدال و الذال والزاي لكي لا يذهب جهرهن ، قال الخليل:(وتاء الافتعال إذا جاءت بعد الذال تحوّلت إلى مخرج الدال فتدغم فيها الذال وكذلك الادِّكار من الذَّكر ومنعهم من أن يدغموا تاء (افتعل) على حالها استقباحهم لتأليف الذال مع التاء ، وكذلك يُجعل التاء مع الزاي دالاً لازمة في نحو : ازْدَرَدَ ، لأنَّه لا يوجد في بناء كلام العرب ذال بعدها تاء، فلذلك جعلت تاء افتعل مع الذال دالاً؛ لأنّ انتظامها من موضع واحد أيسر)[٢١٢] .

وقال سيبويه :(وإنما دعاهم إلى أن يقرَّبوها ويبدلوها، أن يكون عَمَلُهم من وجهٍ واحد ، ليستعملوا ألسنتهم في ضرب واحد ، إذ لم يصلوا إلى الإدغام ولم يجسروا على إبدال الذال صاداً ، لأنها ليست بزيادة كالتاء في (افْتَعَلَ) والبيان عربيٌّ)[٢١٣].

أما علماء الأصوات المحدثون [٢١٤] فإنهم يرون أن الإبدال القياسي في صيغة افتعل حين تكون فاؤها (دالاً) أو (ذالاً) أو(زياً) أو أحد أصوات الإطباق يتضمن نوعي التاثير الرجعي (المدبر). والتقدمي (المقبل) ، ولهذا السبب أطلق عليه مصطلح (التأثير المتبادل) [٢١٥]، وحصوله يكون قليلاً بالمقارنة مع الأنواع الأخرى للتأثير ، وإن لذلك التأثير بين الأصوات اللغوية درجات ونسبة كالجهر والهمس ،فإذا التقى صوت مهموس بصوت مجهور، فإنه يقلب أحدهما إلى نظيره الآخر فيتكون منهما صوتان مهموسان أو مجهوران، فعند صياغة (افتعل) من فعل فاؤه صوت مجهور، تقلب تاء (افتعل) المهموسة أحياناً إلى نظيرها المجهور، وهو الدال ليجتمع في الصيغة صوتان مجهوران، وهذا هو السر فيما يحدث في الأفعال التي فاؤها دال أو (ذال) أو (زاي) عند صياغة (افتعل) منها ؛ لأن (الدال و الذال و الزاي) أصوات مجهورة، وحين نصوغ (افتعل) من (ذكر)، تصير الكلمة أولاً (اذتكر) ولكن تجاور في هذه الصيغة صوتان الأول (الذال) والثاني (التاء) تجاوراً مباشراً، وهما صوتان بعيدان في الصفة ، لأن الأول (الذال) أكثر الأصوات المجهورة رخاوة، في حين أن الصوت

---

[٢١٢]) العين (ذخر) : ٢٤٣/٤ .

[213] الكتاب: ٤٧٨/٤ -٤٧٩

[٢١٤]) الأصوات اللغوية: ١٢٨ ، ودراسة الصوت اللغوي: ٣٣٣، وعلم الأصوات: ١٤٦ .

[٢١٥]) فقه اللغات السامية: ٦٢-٦٣.

الثاني وهو التاء من الأصوات المهموسة ،لذلك يتأثر الصوت الثاني (التاء) بالصوت الأول (الذال)، فينقلب إلى نظيره المجهور، وهو (الدال) تصير الكلمة (اذدكر) ، أي : يجتمع في الكلمة صوتان مجهوران وهو تأثير مقبل (تقدمي) ، لأن الثاني تأثر بالأول ثم تتحول (اذدكر) إلى (ادّكر) بتأثير تقدمي أيضاً إذ يفنى الصوت الثاني في الأول وينطق بهما صوتاً واحداً كالأول .

ولكن الشائع في (اذدكر) هو (ادّكر) بفناء الصوت الأول في الثاني بتأثير رجعي[٢١٦] ، وأطلق رمضان عبد التواب [٢١٧] على تأثر تاء الافتعال غالباً بالذال قبلها بقلبها ذالا في نحو (اذتكر) (ادّكر) مصطلح (التأثر المقبل الكلي في حال الاتصال) .

وحين نصوغ افتعل من (زجر) تصير الكلمة أولا (ازتجر) ، ولكن تجاور في هذه الكلمة صوتا (التاء و الزاي) تجاوراً مباشراً ،وهما صوتان بعيدان في الصفة ، لأن الزاي أقصى مراحل الرخاوة أو أكثر الأصوات المجهورة رخاوة، في حين أن التاء من الأصوات الشديدة ، فالبون بينهما كبير، لذلك يتحقق التأثير بقلب التاء إلى نظيرها المجهور، فتصير الكلمة (ازدجر) ،أي : يجتمع فيها صوتان مجهوران، والغرض من ذلك هو التقريب بين الصوتين المتجاورين ما أمكن ، تيسيراً لعملية النطق واقتصاداً في الجهد العضلي [٢١٨]، وأطلق رمضان عبد التواب[٢١٩] على تأثر تاء (افتعل) بالزاي المجهورة بقلبها إلى ما يقابلها (المجهور) ، وهو الدال ، نحو : (ازتجر – ازدجر) مصطلح (التأثر المقبل الجزئي في حال الاتصال) ، في حين أطلق عليه أحمد مختار عمر[٢٢٠] مصطلح (المماثلة التقدمية) . و

---

[٢١٦] إبراهيم أنيس ، الأصوات اللغوية: ١٢٨-١٣٢.

[٢١٧] رمضان عبد التواب، التغييرات التاريخية والتركيبية للأصوات اللغوية: ، مجلة مجمع اللغة العربية ، دمشق ، ج١ ، م٥٠ ، كانون الثاني ، ١٩٧٥ م ص ١٥٦.

[٢١٨] انظر إبراهيم أنيس، الأصوات اللغوية: ١٢٨-١٣٠، و رمضان عبد التواب، التغييرات التاريخية والتركيبية للأصوات اللغوية: ١٥٤، و أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي: ٣٢٥.

[٢١٩] رمضان عبد التواب التغييرات التاريخية والتركيبية للأصوات اللغوي: ١٥٤.

[٢٢٠] أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي: ٣٢٥، و رمضان عبد التواب التغييرات التاريخية والتركيبية للأصوات اللغوية:١٥٢.

سمى رمضان عبد التواب [٢٢١] تأثر تاء الافتعال دائماً بالدال قبلها دالاً، في نحو (ادترك – ادّرك) و (ادتهن – ادّهن) ، مصطلح (التأثر المقبل الكلي في حال الاتصال) .

تُبْدَل فاء (افتعل) ومشتقاته ومصدره تاءً إذا كانت فاؤه واوا، أو ياءٌ :

تُبْدَل فاء (افتعل) ومشتقاته ومصدره تاءً إذا كانت فاؤه واوٌ، أو ياءٌ : نحو: (اوتعد) ، وياء، نحو: (ايتسر) ، ولكنها لم تبقَ واواً ولا ياء في النطق العربي في المثالين الآخرين ، إذ تحولت إلى تاء نبرية لذا تناولها الدارسون في علم اللغة قديماً وحديثاً بالدرس والتحليل والتفسير ، وأشار إلى ذلك المفسرون ، ومنهم الطبرسي الذي ذهب إلى أن الواو أو الياء إذا وقعتا فاء افتعال، فإنهما يُبدلان تاء ، نحو ما ذكره في تفسير قوله تعالى : "هُدًى لِلْمُتَّقِينَ"(البقرة : ٢) .

إذ قال :(والأصل في (المتقين) ، (الموتقين) ، (مفتعلين) من (الوقاية)، فقلبت الواو تاء وادغمت في التاء التي بعدها ، وحذفت الكسرة من الياء استثقالاً لها ثم حذفت لالتقاء الساكنين فبقي (متقين)([٢٢٢]).

إن ما ذهب إليه الطبرسي موافق لمذهب اللغويين العرب الأقدمين[٢٢٣]. الذين يرون أن فاء (افتعل) تبدل تاء قياساً عند بناء صيغة (افتعل) أو أحد مشتقاتها من معتل الفاء بالواو أو الياء، ثم تدغم في تاء بناء (افتعل)، لاجتماع مثلين أولهما: ساكن فوجب الإدغام في (اتَّعد) و(اتَّسر) والأصل فيهما (اوتعد) و(ايتسر) ، وذلك لانعدام الانسجام الصوتي بين صوتي الواو والياء المجهورتين وصوت التاء المهموسة، إذ إن تواليهما في تلك الصيغة يحدث ثقلاً واضحاً يقتضي ذلك التغيير ، قال سيبويه :(وأما (التاء) فتبدل مكان الواو فاء في (اتَّعَدَ) و(اتَّهَمَ) و(اتَّلَجَ) و(تراث) و(تجاه) ونحو ذلك)[٢٢٤] ويرى سيبويه أن سبب الإبدال في هذا الموضع هو ضعف الواو وسبقها بكسرة فيبدلونها بحرف أجلد منها لا يزول وهو (التاء)، لأن هذا أخفّ عليهم قال (هذا باب ما يلزمه بدل التاء من هذه الواوات التي تكون في موضع الفاء وذلك في

([221]) التغييرات التاريخية والتركيبية للأصوات اللغوية: ١٥٢ .

([222]) مجمع البيان: ٣٥/١

([223]) الكتاب: ٢٣٩/٤

([224]) المرجع السابق نفسه ، ٢٣٩/٤

الافتعال و قولك مُتِّقِد ، ومُتِّعِد ، واتَّعد ، واتَّقد ، واتَّهَمُوا في الاتِّعاد والاتِّقاد، من قِبَل أنّ هذه الواو تضعف ههنا ، فتبدل إذا كان قبلها كسرة ، وتقع بعد مضموم وتقع بعد الياء .

فلما كانت هذه الأشياء تكنَّفها مع الضعف الذي ذكرت لك، صارت بمنزلة الواو في أوّل الكلمة، وبعدها واوٌ في لزوم البدل لما اجتمع فيها، فأبدلوا حرفاً أجلد منها لا يزول وهذا كان أخفّ، وسمى علماء الأصوات اللغوية المحدثون([٢٢٥]) ذلك الإبدال بـ (المماثلة الرجعية)؛لأنها تحصل عندما يتجاور صوتان لغويان فيؤثر الصوت الثاني (اللاحق) منهما في الأول (السابق) في داخل بنية واحدة، كما حصل في تأثير تاء صيغة (افتعل) في صوتي الواو والياء بوصفهما نصفي حركة، عندما وقعتا فاء في تلك الصيغة وذلك بتحويلهما إلى تاء تدغم في تاء الافتعال .

والسبب في حصولها يعود إلى أن الواو أو الياء نصفا حركة يتسمان بالقصر وقلة الوضوح السمعي ،إذا قيسا بالحركات الصرفة لهذا يلحقان بالصوامت الاحتكاكية، وإن كان الاحتكاك فيهما قليلا أكثر مما يلحقان بالحركات ولوقوعهما في نهاية مقطع ساكنين نظراً لاستثقال الحركات فيهما ازداد بالسكون ضعفهما، لأن من شأن الحركة أن تقوي الحرف وتحصنه ،فقد وقع هذان الصوتان الساكنان المتسمان بالقصر وقلة الوضوح السمعي تحت تأثير صوت التاء الانفجارية التي تعد صفة قوة في الصوت المتسم به بالقياس إلى ملمح الاحتكاك، وعلى هذا فقد أثر صوت التاء الانفجاري المتحرك في الواو أو التاء وقلبهما الى حرف من جنسه ([٢٢٦]).

ونجد إشارتين لعلماء اللغة العرب الأقدمين إلى حصول هذا النوع من التأثير الأول في قول المبرد :(وإن كان الأول أشدّ تمكُّناً من الذي بعده ، وتقاربا تَقَارُبَ ما يجب إدغامه ، لم يصلح إلاّ قلب الثاني إلى الأول)([٢٢٧]).

أي إن تأثير الصوت اللاحق في السابق أكثر من تأثير السابق في اللاحق في الكلام العربي إن لم يكن في السابق خواص تخرق هذه القاعدة. الثاني في قول ابن جني :(يبدل الأوّل للثاني أبداً . هذا هو المطَّرد)([٢٢٨]) ، أي: تأثير اللاحق في السابق .

([225])أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي: ص ٣٢٥

([226]) ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

([٢٢٧]) المبرد، المقتضب: ١٧٣/١

ونصت إشارات من اللغويين [٢٢٩] العرب الأقدمين، على مجيء أصل بناء (افْتَعَلَ) من واويّ الفاء ويائيّه على ألسنة بعض العرب من أهل الحجاز ممن يوثق بعربيتهم فهم لا يبدلون الواو والياء تاء وإنما يجعلونها تابعة لما قبلها ، فقلبت الواو ياء مناسبة للكسرة قبلها مثل (اِيْتَزَنَ) من (وَزَنَ) ، و(اِيْتَعَدَ) من (وَعَدَ) ، لأن الواو ساكنة ومعتلة ومسبوقة بكسرة ؛ وقلبت فاء (افْتَعَلَ) الواو (ألفاً) ، نحو (يَاتَعِد) من (وَعَدَ) ، و(يَاتَزِن) من (وَزَنَ) و(يَاتَئِسُ) من (يَئِسَ) ، لأن الواو ساكنة ومسبوقة بفتحة ووردت فاء (افْتَعَلَ) الواو والياء على الأصل ، نحو (ايتبس) من (يَبِسَ) ، و(مُوْتزن) من (وَزَنَ) ، و(مُوْتَئِس) من (يئس) مناسبة للحركة السابقة لها .

بـ - صيغة تفعّل: يرد الإبدال في صيغة تفعّل

في جميع الأفعال السابقة وقعت التاء ساكنة بعد متحرك، و لمجاورتها حروفاً شاركتها في أحد الملامح ، فاتصفت بهذه الملامح ، ففي الفعلين (اطّهروا ،يطّوفوا)في قوله تعالى " و إن كنتم جُنُبا فاطهروا" (المائدة: ٦) ، و قوله تعالى : " و ليطوفوا بالبيت العتيق"(الحج:٢٩)، تأثرت التاء المهموسة بالطاء المفخمة فقلبت طاءً مثلها ، و أدغمت فيها.

من الملاحظ أنه حدث في هذه الأفعال إبدال و إدغام ، ذلك أنه إذا كان الحرفان من مخرج واحد ، أو مخرج قريب من مخرجه أدغم ، و ألحقوا الألف الخفيفة ؛ لأنهم لا يستطيعون الابتداء بساكن ([٢٣٠]).

أما الأفعال التي جاءت في قوله تعالى: " فَشَرِّد بِهِم مَّن خَلفَهُم لَعَلَّهُم يَذَّكَّرُونَ " (الأنفال:٥٧)، و قوله: " وَ إنَّ منها لَما يَشَّقَّقُ فَيخرُجُ مِنه الماء" (البقرة : ٧٤) ، و قوله :" وَدِيةٌ مُسلَّمَةٌ إلى أَهلِهِ إلا أَن يَصَّدَّقوا" (النساء : ٩٢) .

([٢٢٨]) المنصف شرح الإمام أبي الفتح عثمان ابن جني النحوي (لكتاب التصريف للإمام أبي عثمان المازني النحوي البصري (ت ٢٤٩ هـ) ، تحـ: إبراهيم مصطفى ، وعبد الله أمين ، ط١ ١٩٥٤ م .: ٣٢٨/٢

([229]) انظر الكتاب: ٣٣٤/٤ ، ٣٣٩ ، و المقتضب: ٩٢/١ ، والمنصف: ٢٠٥/١ ، ٢٢٨/٢.

([230]) سيبويه : الكتاب ج ٤/ ٤٧٥

جـ- صيغة تفاعل يتفاعل :

إن الصيغ التي ورد فيها إبدال على هذا الوزن قليلة ، منها (اثّاقلتم) في قوله تعالى :" اثَّاقلتُم إلى الأرض " (البقرة : ٣٨) و ادّارأتم في قوله تعالى : "و إذ قَتَلتُم نفسا ً فادّارأتم" (البقرة : ٧٢) .

أبدلت التاء الساكنة ثاءً في (اثّاقلتم) ، و دالا في (ادّارأتم) ، وجيءَ بألف الوصل للنطق بالساكن ، ثم أدغم الحرفان ، و في مثل هذه التغيرات التي حدثت في بناء (تفعل) و (تفاعل) يقول ابن جني : (و أما إن كانا مختلفين ثم قلبت و أدغمت ، فلا إشكال في إيثار تقريب أحدهما من صاحبه، لأن قلب المتقارب أوكد من تسكين النظير ، فهذا حديث الإدغام الأكبر) ([٢٣١]) .

و في هذين البنائين كان التأثير في الحرف الأول ، أي : أن الحرف الثاني أثر في الأول و نتيجة هذا التأثير ، أصبحا متماثلين تماما ، مما أدى إلى إدغام الحرفين معا ، و ذلك على العكس من بناء افتعل ، فقد أثر الحرف الأول في الثاني ، فماثله في صفاته لكن دون تصييره مثله تماما ، لذلك لم يحدث الإدغام فيه .

و يكاد يجمع كثير من علمائنا القدامى على أن غاية الإبدال و الإعلال هي التخفيف ، على نحو ما صرح به ابن جني ، و السيوطي ، وابن جماعة ، و ابن عقيل .

إبدال السين قبل حروف الاستعلاء صادا:

إذا وقعت السين ، في كلمة، قبل الحروف المستعلية التالية: (القاف و الغين و الخاء و الطاء) ، جاز إبدالها صادا لتجانس هذه الحروف، و السبب في هذا لإبدال هو أن هذه الحروف مستعلية ، و السين مستفلة، و الانتقال من التسفل إلى الاستعلاء مستثقل ، فأبدلت السين حرفا من مخرجها يوافق هذه الأحرف في الاستعلاء و هو الصاد ، فتحقق التجانس و الانسجام بين الأصوات ، و يشترط في هذا الإبدال أن تتقدم السين هذه الأحرف ، فإن تأخرت عنها لم يجز الإبدال ، نحو : (قِسْت و طَست)، أمّا إن تقدمت السين فيجوز الإبدال سواء

([٢٣١]) الخصائص ج٢/ ١٤٠-١٤١.

أفصل حرف ،أو بعض الأحرف لم تفصل ، يقول المبرد (تـ ٢٨٥ هـ) : (و يجوز القلب على التراخي بينهما ، و كلما تراخى فترك القلب أجود ([٢٣٢])).

و نحو ذلك قوله تعالى : " أهدنا الصراط المستقيم " (الفاتحة : ٦) ، قرأ قنبل بخلاف عنه، و رويس : (السراط) بالسين ، و قرأ الباقون عدا حمزة : (الصراط) بالصاد.

من قرأ بالسين فهو الأصل، و ما جاء على أصله لا يسأل عنه.

و من قرأ بالصاد أبدل السين حرفا من مخرجها يؤاخي الطاء في الإطباق ، و هو الصاد، و هي أخف على اللسان و أحسن في السمع ، لأن العرب تكره الخروج من تسفل إلى تصعد، و تستخف الخروج من تصعد إلى تسفل ؛ ألا تراهم قالوا : صقتُ في (سقتُ) ، كراهة الخروج من السين إلى القاف ، و قالوا : (قِستُ) ، فلم يبدلوا لخفة الخروج من التصعد إلى التسفل .

والقراءة بالسين مضارعة لِما أجمعوا على رفضه من كلامهم؛ ألا ترى أنهم تركوا إمالة (واقِد) ونحوه كراهة أن يصعدوا بالمستعلي بعد التسفل بالإمالة؟

إلا أنهم احتملوا هذا الثقل لأنه أصل([٢٣٣]).

وقال الأزهري: " والسين والصاد يتعاقبان في كل حرف فيه غين أو قاف أو طاء أو خاء. فالطاء مثل : "بَسْطَة" و "بَصْطَة" (البقرة ٢٤٧)، ومثل: "مسيطر" و"مصيطر"(الغاشية ٢٢)، والخاء: مثل: " سلخ الجلد" ، و" صلخه" ؛ والغين مثل : "مِصْدَغة" و" مِسْدَغة" ؛ والقاف مثل: " الصَّقْر" و" السَّقْر" ، و" صقع الديك" و " سقع" . روى ذلك الثقات عن العرب.([٢٣٤]) ونحو قوله تعالى: "وَأَسْبَغَ عليكم نِعَمَهُ ظَاهِرةً وباطنة" (لقمان ٢٠)، قال ابن جني في قراءة من قرأ: (وأصبغ) بالصاد: " أصله السين، إلا أنها أبدلت للغين بعدها صاداً، كما قالوا في سالِغ([٢٣٥]): صالغ، وفي سالخ: صالخ، وفي سَقَر: صَقَر، وفي السَّقْر: الصَّقْ ر.

([232])المقتضب ص ١/ ٢٢٥.

([233]) انظر المعاني: ١/١١٠- ١١١؛ وإعراب السبع: ١/٤٩- ٥٠

([234]) المعاني:١/١١١

([235]) سَلَغت الشاة والبقرة: إذا خرج نابها، في سالغ

و قد عدّ سيبويه هذا الإبدال لغة من لغات العرب ، إذ ذكره في باب ما تُقلب فيه السين صادا في بعض اللغات ، فقال : (تقلبها القاف إذا كانت بعدها في كلمة واحدة .. الخاء و الغين بمنزلة القاف ... فإذا قلت : (زَقا) أو (زَلَقَ) لم تغيرها ، لأنها حرف مجهور ، و لا تتصعد كما تصعدت الصاد من السين ، و هي مهموسة مثلها ، فَلم يبلغوا هذا إذ كان الإعراب الأكثر الأجود في كلامهم ترك السين على حالها ، و إنما يقولها من العرب بنو العنبر([٢٣٦])).

و ظاهر كلام سيبويه أنّ هذا الإبدال لغة رديئة أو قليلة ، و إن لم يصفها بإحدى الصفتين ، فقوله : إن ّترك السين على حالها أكثر و أجود يوحي بذلك ، و هذا الرأي للمبرد أيضا ، إذ يرى(أن ترك السين على لفظها أجود لأنها الأصل، و إنما تقلب للتقريب مما بعدها، فإذا لقيها حرف من الحروف المستعلية قلبت معه ليكون تناولهما من وجه واحد ([٢٣٧])).

وذلك أن حروف الاستعلاء تجتذب السين عن سفالها إلى تعاليهن، والصاد مستعلية، وهي أخت السين في المخرج، وأخرى حروف الاستعلاء.

وهذا التقريب بين الحروف مشروح الحديث في باب الإدغام، ومنه قولهم في سطر: صطر، وفي سَوِيق: صَوِيق، وحكى يونس عنهم في السُّوق: الصُّوق، وروينا عن الأصمعي قال تنازع رجلان في السَّقْر ،فقال أحدهما: بالصاد، والآخر: بالسين، فتراضيا بأول من يجتاز بهما، فإذا راكب يُوضِع ([٢٣٨])، فسألاه فقال: ليس كما قلت، ولا كما قلت ، إنما هو الزَّقْر.([٢٣٩])

خلط الصاد الساكنة قبل الدال بالزاي:

ويُسمّى الإشمام، وهو إشراب الصاد صوت الزاي([٢٤٠]) :نحو قوله تعالى: " وَمَنْ أَصْدَقُ من الله حديثاً" (النساء ٨٧)، قرأ حمزة و الكسائي وخلف و رويس بخلف عنه: (أصدق) بإشمام الصاد زاياً، وقرأ الباقون بصاد خالصة. قال مكي: "قرأه حمزة و الكسائي في الصاد إذا

([236]) الكتاب ٤: ٤٧٩-٤٨٠
([237]) المقتضب ١/ ٢٢٥
([238]) أوْضَع الراكبُ الدابةَ: حملها على السير السريع
([239]) المحتسب:١٦٨/٢-١٦٩، وانظر المصدر نفسه:٢٨٢/٢-٢٨٣. والقصة في الخصائص:٣٧٤/١- ٣٠٥/٣
([240]) انظر: الحجة(ع): ٤٠١/٦، وحقيقته النطق بالصاد المجهورة

أسكنت وأتت بعدها الدال... بين الصاد والزاي، لأن الصاد حرف مهموس، وبعدها الدال حرف مجهور، فقربت الصاد من الدال بأن خلط لفظها بالزاي، لأنه حرف مجهور مثل الدال، فصار اللسان يعمل في حرفين مجهورين، وحسن ذلك لأن الصاد والزاي من مخرج واحد، ومن حروف الصفير"([٢٤١]). ومن العرب من يُخْلِص الصاد زاياً، فيقول في (أَصْدرت): أِزْدرت، وفي (القَصْد): القَزْد([٢٤٢]).

إبدال الميم من النون :

تبدل النون ميما بشرطين، هما: الأول: أن تكون ساكنة. ثانيا: أن تأتي بعدها الباء.

و تكون قاعدة البيانات هنا مبنية على المعادلة اللغوية التالية:

تبدل النون ميما إذا كانت ساكنة (ن + ْـ)

و أن يأتي بعدها حرف الباء (ب)

إذن المعادلة هي:

(ن + ْـ) + (ب) = (م + ب)

سواء أكانتا في كلمة واحدة أم في كلمتين ، مثال ذلك: (عَنبَر و شنباء ،و من بعد)، و قوله تعالى : " إذ انبعث أشقاها" (سورة الشمس : ١٢) ، و قوله تعالى " من بعثنا من مرقدنا هذا " (سورة يس : ٥٢) تكتب نونا و تنطق ميما ([٢٤٣]).

فإبدالها في اللفظ دون الكتابة مما تختص به من بين سائر الحروف ([٢٤٤]) .

فإن تحركت النون عادت إلى أصلها و لم تبدل ؛ لأن الحركة تقويها ، و ذلك نحو : شَنَب، وعُنَيبِر .

و سبب هذا الإبدال أن النون تُستثقل عند الباء لما بينهما من تباين في الصفة ، فالنون صوت متوسط بين الشدة و الرخاوة يمتد في الخيشوم بغنة ، في حين أن الباء صوت شديد مجهور مخرجه من الشفتين ، فيصعب إظهار النون ، و كان الحل إبدالها حرفا وسطا بينها و

([241]) الكشف: ٣٩٣/١-٣٩٤، وانظر: الحجة (ع): ٥٠/١-٥٦

([242]) انظر: الحجة(ع):٥٣/١

([243]) ابن جني ، سر الصناعة : ص ٤٢١

([244]) الصاحبي في فقه اللغة ، ص: ١١٧

بين الباء ألا و هو الميم ، لِما فيه من الشبه بالنون في الغنة و التوسط ، و لاشتراكه و الباء في المخرج الشفوي ، فتفقد النون بهذا الإبدال مخرجها لكنها لا تفقد صفتها الأنفية([٢٤٥]) .

و قد علل السيرافي (تـ ٣٦٨هـ) و هذا الإبدال بقوله : (و كذلك كل نون ساكنة إذا كان بعدها باء ،فإنها تقلب ميما ، و لو رام أحد ألا يجعلها ميما و يخرجها نونا لشق في الفم إلا أن يتكلف متكلّف إخراجها من الفم ، و ذلك مع حروف الحلق لأن النون الساكنة تبينها حروف الحلق، فلما كانت النون بهذه الصورة و كانت الباء حرفا شديد اللزوم لموضعه ، نبت النون عن الباء نُبُوا شديدا ، فجعل مكانها ميما لأن الميم متوسطة بين الباء و النون ، مشابهة لهما ، و ذلك أنها تخرج من مكانها ميما، لأن الميم متوسطة بين الباء و النون ، مشابهة لهما ، و ذلك أنها من مخرج الباء ، و فيهما غنة تشاكل بها النون فتوسطت بينهما([٢٤٦])) ، و قريب من هذا التعليل تعليل بعض النحاة اللاحقين كابن يعيش و الرضي (تـ ٦٨٦ هـ) .

إبدال الهاء من تاء التأنيث :

تبدل الهاء من تاء التأنيث عند الوقف ، و هذا الإبدال مطرد ، لذا إذا أردنا أن نمثل هذا الإبدال للحاسوب نقوم بوضع المعادلة التالية التي ستمثل قاعدة بيانات للحاسوب :

أبدلت الهاء من تاء التأنيث في الوقف ، نحو :

تاء التأنيث (ـــة) عند الوقف أو التسكين (ـــْ) = (هـ)

لأن الأصل التاء ، إذ بها يكون التأنيث ، و الهاء أبدلت منها في الوقف ([٢٤٧]) ، و حكي عن طيئ أنهم يفعلون ذلك بالتاء في جمع المؤنث السالم ، فيقولون : كيف الأخوةُ و الأخواه ؟ و كيف البنون و البناه؟ يشبهون هذه التاء بتاء المؤنث المفرد ، و هذا شاذ([٢٤٨]) .

([245])عبد القادر عبد الجليل ، الأصوات اللغوية، ص، ٧٣ .
([246])ينظر: شرح المفصل ، ص ١٠ / ٣٤ و ينظر شرح الملوكي ص ٢٨٩ – ٢٩٠.
([247]) المقتضب ، ١: ٦٣ و السيرافي النحوي ص ٥٦٧
([248]) الممتع ص ٤٠٢ و ينظر: شرح المفصل ١٠/ ٤٥

و يبدو أنهم أبدلوا الهاء من تاء المؤنث المفرد للتفريق بينها و بين التاء الفعلية ، أو بين التاء الاسمية التي للتأنيث ، كما في عفريت و عنكبوت ([٢٤٩]).

١،٣،٢ الإبدال السماعي :

ثمة بعض الحروف الصحيحة أبدلت من غيرها إبدالا غير قياسي ، إذ روى النويون بعض مظاهر الإبدال السماعية(أي أن هذه التبدلات الصوتية لا تحدث وفق قاعدة لغوية صرفية ، و لو كان له قاعدة واضحة لأصبح إبدالا قياسيا)، و إنما لغات لبعض العرب أبدلوا فيها بعض الحروف قياسا على مظاهر مطّردة كالإبدال في الافتعال ، و إما ألفاظ أبدلت أحد أحرفها إبدالا لازما أو استحسانا ، أو تسهيلا كما سنوضح في مكانه ، و سنحاول عرض ما تمكنا من حصره من هذه الحالات:

إبدال الهمزة من الهاء :

لقد أبدلت الهمزة من الهاء إبدالا غير قياسي لكنه لازم ، نحو قولنا:(ماء) ، فالهمزة في هذه اللفظة مبدلة من الهاء ؛لأن أصل (ماء) مَوَه، تحركت الواو و انفتح ما قبلها فأعلت بقلبها ألفا ، فصار التقدير (ماه) ، ثم أبدلت الهاء همزة ، و الدليل على ذلك قولهم : مويه في التصغير ، و أمواه و مياه في الجمع ، و الدليل أيضا ما رواه ابن السراج عن أبي زيد (تـ 215 هـ) أن العرب تقول : (ماهت الركية تموه موها إذا ظهر ماؤها ، و أماهها صاحبها يميهها إماهة)([250]). لكنهم قد أبدلوا الهاء في الجمع أيضا ، فقالوا : أمواء .

إبدال الهمزة عينا :

وردت بعض أمثلة متواضعة في بعض الكتب العربية أُبدلت الهمزة فيها عينا ، وهذا وارد خاصة و أن الهمزة صوت مخرجه أقصى الحلق عند القدماء ([251]) ،

([249]) شرح الشافية ، ٢: ٢٨٨
([250]) الأصول ، ص،٣/ ٢٤٦
([251]) الكتاب ٤/ ٤٣٣

حنجري بمصطلح المحدثين ([252]) ، شديد انفجاري ([253])، واختلف في الهمزة ما إذا كان صوتا مجهورا أم مهموسا ، فذهب القدماء إلى أنه صوت مجهور ([254]) ، أما المحدثون فقد انقسموا في أمره قسمين :

* قسما عدّه صوتا محايدا (لا هو بالمجهور ، و لا بالمهموس) ([255]).

* و قسما جعله صوتا مهموسا ([256]) .

و لعل الرأي الراجح هنا أن الهمزة صوت مهموس، من ناحية الأوتار الصوتية التي تغلق تماما معه ، فلا يحدث فيها ذلك الاهتزاز اللازم لصفة الجهر ([257])، والعين صوت حلقي، احتكاكي، مجهور ، مخرجه وسط الحلق ، وعند النطق به يندفع الهواء مارا بالحنجرة)[258](فيحرك الوترين الصوتيين و يظهر مما سبق، أن هناك اختلافا بين الصوتين في الصفة، وعلى الرغم من هذا الاختلاف إلا أن بين الصوتين قربا في المخرج ، فمخرج الهمزة من الحنجرة ، ومخرج العين من وسط الحلق ، و إذا بولغ في تحقيق الهمزة، فإنه يتولد منها العين ، وهذا ما يفسر السلوك اللغوي في قول كلمتي (فقأت / و مفقوء) : و (فقعت / و مفقوع)، ويطلق على هذا النوع من التبدلات (العنعنة) ، أو عنعنة تميم، وقد ظهرت في لهجة تميم ، وقريش ، وقيس ، وأسد وقضاعة.

و لابد من أن نتذكر هنا أن ثمة من يرى أن الهمزة أخف من العين([259]) .وفي مقابل الرأي القائل بأن الهمزة أخف من العين ،هنالك من يرى أن الهمزة صعبة جدا ، و تعد أشق الأصوات ([260])، و لذلك فإن اللغة تسعى للتخلص منها ، إما عن طريق حذفها و التعويض عنها ، أو حذفها

([252]) الإنطاكي،المحيط في أصوات العربية و نحوها وصرفها ، ١٩/١ و انظر إبراهيم أنيس ،الأصوات اللغوية ، ص ٨٩-٩٠
([253]) كمال بشر ، علم الأصوات ، ١٠٩
([254]) الكتاب ،٤٣٤/٤ ، و انظر ابن جني سر صناعة الإعراب ، ١/ ٣٢١
([255]) إبراهيم أنيس، الأصوات اللغوية، ص ٩٠ و أنظر كمال بشر، الأصوات ،ص ١١٠ .
([256])الأنطاكي، الوجيز في فقه اللغة ، ص ١٦٧،
([257]) رمضان عبد التواب، المدخل إلى علم اللغة و مناهج البحث في اللغة، ص ١٢٥
([258]) إبراهيم أنيس، الأصوات اللغوية، ص٥٩
([259]) أحمد تيمور ، لهجات العرب ، ص ٥٣-٥٤
([260]) أنيس ، الأصوات اللغوية ، ص ٢٤١

دون التعويض ، و هو ما يقال له (التخفيف) ، و إما عن طريق إجراء بعض التغييرات في صفاتها و مخرجها ، مما يؤدي إلى تحويلها إلى صوت آخر ([261]).

إبدال الهمزة فاءً :

الهمزة صوت حنجري ، انفجاري ، مهموس ، مخرجه من فتحة المزمار ، و الفاء صوت شفوي أسناني ، احتكاكي، مهموس ([262]) ، مخرجه من بين الشفة السفلى و أطراف الثنايا العليا ، يُلفظ باندفاع الهواء مارا بالحنجرة دون أن يتذبذب معها الوتران ، ثم يتخذ الهواء مجراه في الحلق و الفم حتى يصل إلى مخرج الصوت ([263]). و على الرغم من أن الهمزة و الفاء متباعدان في الصفة والمخرج ، و لا تنطبق عليهما القوانين الصوتية إلا أنه يحدث على وجه الشواذ في لغة بعض العوام .

و من ذلك قولهم : كففتِ المرأة شعرها ، إذا صرفته .والصواب : كفأت شعرها كفأً لمته فهو يكفئها ، إذا صرفها.([264]) وقد أورد أبو الطيب اللغوي من إبدالات الهمزة فاء قولهم : " أخطأ الرمية و أخطفها ، و الإخطاف: أن ترمي الرمية فتخطئ قريبا ، ويقال منه : رمى الرمية فأخطفها أي: أخطأها " ([٢٦٥]) ، وقد ذكر عز الدين التنوخي في الهامش : الهمزة حلقية والفاء شفوية مهموسة، اختلفتا مخرجاً ، وتطابقتا في (الانفتاح و الاستفال).

إبدال الهمزة ميما :

([261]) آمنة الزعبي ، التفسير التاريخي للأصوات العربية و اللغات السامية ، ص ٢٠
([262]) الأنطاكي ، الأصوات ١/ ١٨
([263]) أنيس ، الأصوات ، ص ٤٦
([264]) اللخمي ، المدخل ص ٤٦٥
([265]) أبوالطيب اللغوي ، الإبدال ص ٦٥٠

الميم صوت شفوي ، أنفي، محايد ، مجهور ([266]) ، و هو من الأصوات المائعة التي توصف بسهولة النطق ، ويتكون بأن تنطبق الشفتان انطباقا تاما ، فيحبس خلفهما الهواء ، ويخفض الطبق ، فيندفع الهواء نحو المجرى الأنفي ، لذلك وصف بأنه أنفي ([267]) ،إذن فالميم والهمزة بعيدان من حيث المخرج و الصفة إلا أن الهمزة حرف ثقيل مخرجه أبعد مخارج جميع الحروف ([268]) ، و تقتضي آلية النطق به من المتكلم جهدا أكبر من أي جهد يبذله في نطق الأصوات الأخرى([269])، و في المقابل فإن الميم تعد من الحروف المائعة التي توصف بسهولة النطق ، و لعل هذا يقترب من محاولة تفسير ميل العامة استبدال الهمزة ميما طلبا للسهولة و التيسير ، ويرجح أن إبدال العامة هنا ، جاء من باب القياس الخاطئ على الكلمات المشتقة المبدوءة بميم، فإن أكثر صيغ المشتقات تبدأ بالميم ، فقاس العامة أرجوحة على اسم المفعول من رجح قالوا (مرجوحة) كمركوبة، وقاسوا أطايب ، جمع (أطيب) على (مطايب) جمع (مَطْيَبَة) ([270]).

إبدال الهمزة نونا :

([266]) الأنطاكي المحيط ، ١/ ١٨، و انظر إبراهيم أنيس ، الأصوات ص ٤٥
([267])محمد مناف مهدي ، علم الأصوات اللغوية ، ص ٥٣
([268])كمال بشر، دراسات ، ص ١١٢
([269]) الأنطاكي ، الأصوات ، ١/ ٨٤
[270] مطر، لحن ، ص ٢٤٢.

ورد في كتاب اللخمي أنهم يقولون : فحص (نفيح) للواسع ، و الصواب : أفيح و بلدة فيحاء ، و يقال أيضا دار فيحاء أي واسعة ([271]) ، النون صوت لثوي ذلقي ، محايد ، مجهور ([272]) ، وهو يُلفظ بإقفال مجرى الهواء جزئيا في الفم عن طريق ارتفاع أسلة اللسان و اتصالها باللثة ، ويكون الحنك اللين منخفضا ، وتتذبذب الأوتار الصوتية معها ([273]).

و لذلك فهي لا تشبه الهمزة في المخرج و الصفة ،فإبدالها من الهمزة غير مسبب تبعا للقوانين الصوتية ، في بعض المفردات العربية ، في عدد من اللهجات العامية ، إلى فاء أو واو ،فمن ذلك كلمة (أذن) تحولت في عامية المصريين إلى(ودن) ، و (أين) تحولت إلى (فين) أو (وين) ، وهذه ظاهرة تسمع في بلاد الشام ([274]) .

إبدال الهمزة ألفا

تبدل الهمزة ألفا إذا كانت الهمزة ساكنة ، فُتح ما قبلها([275])، و من أمثلة هذا النوع من الإبدال ، قولهم :

إذا كانت الهمزة ساكنة وهي : ء + ْ = ألف (أ)

طأطأت = ء+ ْ ، ء + ْ = أ + أ = طاطيت

(طاطيت) ظهري ، و الصواب : (طأطأت) ([276]) ، فأصل الكلمة مهموز (طاطأت).

حدث إبدال للهمزة الأولى و الثانية ألفين ، فأصبحت الكلمة (طاطاتُ) ثم ثقل على اللسان وجود حركتي فتحة طويلتين ، فخولف بين الفتحة الطويلة الأولى و الثانية ، بإبدال الفتحة الطويلة ياء ، و هذا من باب المخالفة الصوتية .

([271]) نقلا عن أفنان النجار ، اللخمي ، المدخل ، ص ٤٦٣
([272]) الشايب ، محاضرات في اللسانيات ، ص ١٨٥
([273]) وافي ، عبد الواحد ، فقه اللغة ، ص ١٣٦
([274]) موسى، عبد المعطي نمر ، الأصوات العربية المتحولة وعلاقتها بالمعنى ، ص ١٠٧
([275]) سيبويه ، الكتاب ، ٣٦٤/٤
([276]) نقلا عن افنان النجار، التبدلات الصوتية ، التبريزي ، تهذيب ، ٣٦٤

و قد خرجت أمثلة على المثال السابق ،فأبدلت الهمزة المتحركة فيها ألفا ، ومنها قولهم: ([277]) (تهرى) اللحم ، و الصواب (تهرأ) ، فالهمزة في الأصل مفتوحة و قبلها فتحة ، و مما يشبه هذا الإبدال غير القياسي ، قولهم (الوبا) و الصواب (الوبأ) ([278]).

أما التحولات غير المسوغة فهي:

إبدال الهمزة فاء :

ذكر أبو الطيب اللغوي أن العرب يقولون : أخطأ الرمية وأخطفها، إذا أصاب مكاناً قريباً منها، ولم يصبها، ويقال فيه إنه حمل غير مسوغ ؛ لأن الفاء صوت شفوي بعيد عن مخرج الهمزة الحنجرية.

إبدال الهمزة قافا :

جاء عن أبي الطيب : الأَفْزُ والقَفْزُ : الوثبُ بالعجلة([279])، وعنى أبو الطيب بهذا المثال أنّ إمكانية حدوث التبادل بين هذين الصوتين أمر وارد في الاستعمال ، وهو أمر نجده في اللهجات الحديثة ، ولكنا نحمله على أن قلب القاف همزة قد صار شعاراً للمدنية المطلوبة اجتماعياً عند جميع الفئات غير المدنية ، وقد حدث هذا في الوقت الذي اتخذت اللهجات العربية الحضرية الحديثة في سورية وفلسطين ولبنان وبعض مدن مصر كالقاهرة بعداً دالاً على المدنية في مواجهة اللهجات البدوية ولهجات الأرياف ،في العصر الحديث في غالب الأحيان.

إبدال الهمزة كافا:

([277]) نقلا عن افنان النجار، التبدلات الصوتية ، اللخمي ، المدخل ، ص ٢٨٨

([278]) المصدر السابق ، ص ٤٣٧

([279]) اللغوي ، أبو الطيب ، الإبدال ،٥٦٠/٢، وقد أشار ابن فارس إلى أن القفز شبه الوثب ، ابن فارس ، مقاييس اللغة، (قفز) ٤١٤/٢

يقال في الاستعمال اللغوي : أرتكت الضحك وأرتأته: إذا كان الضحك ضحكاً فاتراً([280])، والتباعد في مخرجي الصوتين كبير أيضاً ، فالكاف صوت حنكي، وأما الهمزة، فصوت حنجري، وقد أشرنا إلى صفة الهمزة.

إبدال الهمزة لاما :

مع أن اللام صوت جانبي لثوي انحرافي([٢٨١])، فقد أورد أبو الطيب اللغوي أن الصوتين قد تعاقبا في بعض الاستعمالات اللغوية، مثل : وبئت الأرض ، من الوباء ، و وبلت من الوبال، وهما من الوخمة والفساد([٢٨٢]).

إن الاعتراض ليس مرتكزاً على وجود الجذرين في اللغة العربية بهذه الدلالة ، ولكن الاعتراض يتأتى من جهة حمله على الإبدال ، فهو أمر مسوغ ، ولذا ، فإن هذا المظهر يعدّ من وجهة نظر هذه الدراسة من توافق دلالات الجذور ، وهي ليست قريبة مما يمكن أن نطلق عليه مصطلح الإتباع ، كما في المثال الذي أورده الثعالبي : جائع نائع وعطشان نطشان، وغيرهما مما جاء مثالاً على المحاذاة([٢٨٣])، فهما أصلان مستقلان ، اشتمل كل منهما على فعل مرادف للآخر ، فهو من قبيل اتفاق الجذور، ولكن أبا الطيب اللغوي حملهما على إبدال أحدهما من الآخر ، وهو مما لا تقرّه الدّراسة"([٢٨٤]).

([٢٨٠]) أبو الطيب اللغوي، الإبدال

([٢٨١])سيبويه ، الكتاب، ٤٣٥/٤، وينظر، Alal-ani, S, Arabic Phonology ,p48.

([٢٨٢]) أبو الطيب اللغوي ، الإبدال، ٤٦٥/٢، وينظر ما فيهما من معان تثبت أن كل جذر مختلف عن الآخر: تهذيب اللغة (وبأ) ٦٠٦/١٥، و(ويل) ٣٨٦/١٥، وابن فارس مقاييس اللغة ، (وبل) ٦١٩/٢، و (وبأ) ٦٢٠/٢.

([٢٨٣]) الثعالبي ، فقه اللغة وأسرار العربية ، ص ٢٤٩.

([٢٨٤]) نقلاً عن دراسة المحمول على تغير الاتفاقي في كتب الإبدال اللغوي، لـ د. آمنة الزعبي و د. يحيى عبابنة.

إبدال الهمزة ميما :

إذا علمنا أن الميم صوت شفوي ذو سمة خيشومية[285]، فإن أمر تحوله إلى صوت الهمزة أو العكس أمر مستحيل، ومع ذلك فقد حمل أبو الطيب اللغوي : (ذأم) على (ذمم) من معنى الاحتقار والذم([286])، وترجح هذه الدراسة أن يكون كل واحد من الاستعمالين تابع لجذر خاص به، وتستبعد فرضية التغير التي قال بها أبو الطيب اللغوي.

إبدال الهمزة نونا:

جاء في كتب الإبدال عن أبي مسحل الأعرابي : شَئِفْتُ له في البُغْضِ وشَنِفْتُ له، وأَشْنَفْتُهُ: أَبْغَضْتُهُ([287])، والنون صوت لثوي ذو صفة خيشومية أيضا([288]).

إبدال العين غيناً :

العين صوت حلقي مخرجه وسط الحلق ، احتكاكي ، مجهور، مرقق [٢٨٩]، والغين صوت طبقي، احتكاكي مجهور، مرقق، فالصوتان متقاربان في المخرج، ويشتركان في صفات

([٢٨٥]) عبد القادر الجديدي، البنية الصوتية للكلمة العربية، ص ١٧٨.
([٢٨٦]) اللغوي، أبو الطيب، الإبدال ، ٥٦٥/٢.
([٢٨٧]) المرجع السابق ، ٥٦٧/٢، وينظر : أبو مسحل الأعرابي ، النوادر ، ٥٩/١.
([٢٨٨]) سيبويه ، الكتاب ، ٤٣٣/٤-٤٣٤، وينظر محي الدين رمضان، في صوتيات اللغة العربية ص ١٣٢، و: Al-Ani,S., Arabic Phonology, P.31.

الاحتكاكية و الجهر والترقيق ، مما أدى إلى أن تبدل العين غيناً ، وقد جاء مثل هذا الإبدال في قولهم : بحر غميق، وواد غميق، بالغين المعجمة، والصواب : عميق ، فأبدلت العين في (عميق) ، غيناً في (غميق).

ومن قبيل هذا النوع من الإبدال ما سمعه عيسى بن عمر من أبي النجم العجلي ، وهو ينشد:

أعد لغنا في الرهان نرسله.

بالغين المعجمة يريد لَعَنًّا([290]).

إبدال العين لاما:

ومن إبدالات العين لاما قولهم " رياح (زلازل)، والصواب (زعازع)، واحدتها "زعزع" فالعين الأولى والثانية في (زعازع) أبدلتا لامين ، فأصبحت الكلمة زلازل، والعين صوت حلقي ، واللام صوت جانبي لثوي ، اختلفتا مخرجاً، ولكن اتفقتا في صفة الجهر.

إبدال الغين خاءً:

([٢٨٩]) أبو الطيب اللغوي ، كتاب الإبدال ، ج ٢ ، ص ٢٩٦.
[٢٩٠]أبو الطيب اللغوي ، كتاب الإبدال ، ج ٢ ، ص ٢٩٧.

الغين صوت احتكاكي ، مجهور نظيره المهموس هو صوت الخاء ، وهما طبقيان، لذلك أبدل الصوتان أحدهما من الآخر، ومن أمثلة هذا الإبدال قولهم :" وأباد الله غضراءهم: أي خيرهم وغضارتهم: قال الأصمعي: ولا يقال خضراءهم".

فالغين في (غضراءهم) ، أبدلت خاء فأصبحت (خضراءهم) ، ومما يُشبه هذا المثال قولهم لبعض الرُّكب المنوطة من السّرج: (خَزْزٌ)، والصواب : (غَزْزٌ).

إبدال الفاء باء :

ومن أمثلة هذا الإبدال قول القائلين لبعض النبات (الإسبراج) ([٢٩١])، والصواب الإسفرج.لقد أبدلت الفاء في الإسفرج باءً ، وأشبعت فتحة الراء فأصبحت الكلمة (الإسبراج)، ويمكن تفسير هذا الإبدال ، بأن الفاء والباء متقاربان في المخرج، فالفاء صوت شفوي أسناني، والباء صوت شفوي، وليس بينهما اختلاف سوى أن الفاء صوت احتكاكي، والباء صوت انفجاري ، فالتقارب بين الفاء والباء شديد في مخرجيهما ، مما أدى إلى الإبدال بينهما ، ويضاف إلى المثال السابق قولهم : "في الميزان العظيم : قنبان والصواب : (قفان) ([٢٩٢])، فالفاء الأولى أبدلت نوناً، والفاء الثانية أبدلت باءً، وهذا من باب المخالفة الصوتية ويقع في السياق نفسه من الإبدال.

إبدال الفاء قافاً:

([٢٩١]) نقلا عن افنان النجار، التبدلات الصوتية ، اللخمي ، المدخل ، ص٤٥٩.

([٢٩٢]) نقلا عن افنان النجار، التبدلات الصوتية ، اللخمي ، المدخل ، ص٤٤٥.

ومن الأمثلة التي أبدلت فيها الفاء قافاً، قولهم : الوقيعة ، والصواب الوفيعة، وهي مثل السلّة تتخذ من العراجين والخوص([٢٩٣]). فالإبدال هنا جرى بين الفاء والقاف ، فالفاء في كلمة الوفيعة ، أبدلت قافاً فأصبحت الوقيعة، فالفاء والقاف صوتان مختلفان في المخرج ، فالفاء صوت مخرجه شفوي أسناني ، والقاف صوت لهوي ، وهما مختلفان في صفة الرخاوة والشدة، فالفاء احتكاكي ، والقاف انفجاري وتجمعهما صفتا الهمس والترقيق.

إبدال الفاء هاء :

الفاء صوت شفوي أسناني ، والهاء صوت حنجري ، فمخرجاهما مختلفان ، في حين يجمع بينهما صفات الهمس ، والترقيق والرخاوة ، وربما كان اتفاقهما في هذه الصفات هو الذي أدى إلى إبدال احدهما من الآخر . ومثال ذلك قولهم في اسم خمار: جهينة ، والصواب جفينة([٢٩٤]).

إبدال القاف جيماً:

وصف القدماء صوت القاف بأنه قريب جداً من نطق الجيم في صورته المفردة الخالية من التعطيش ، وهذا يسوغ إبدال القاف جيماً ، في قولهم : "هو الفالود والفالوذق، ولا تقل الفالوذج"([٢٩٥])، وقولهم أيضاً وهو القرقس للذي تقول له العامة الجرجس" لقد قامت العامة

([٢٩٣]) نقلا عن افنان النجار، التبدلات الصوتية ، التبريزي ، تهذيب ، ص٧٢٧.

([٢٩٤]) المرجع السابق ،ص٦٢٣.

([٢٩٥]) المرجع نفسه ، ص ٦٥٧.

بإبدال القاف في الفالوذق ، والقرقس) جيماً، فأصبحت (الفالوذج ، والجرجس)، أو أن يكون هذا المسلك الصوتي تابعاً لأسلوب من أساليب التعريب.

إبدال القاف كافاً:

سمع إبدال القاف كافا في لغة حمير ، حيث كانوا يقولون في نحو : ((يارفيق) (يارفيك) ([٢٩٦]). فالقاف صوت لهوي ، والكاف صوت طبقي من أقصى الحنك ، حيث يتكون القاف بين مؤخر اللسان وسقف الحلق الرخو واللهاة، ويتكون الكاف عند اتصال أقصى اللسان بأقصى الحنك الأعلى ، ثم عند انفصالهما يخرج صوت هو الكاف ، فعند الانتقال بمخرج القاف إلى الأمام، يكون أقرب المخارج لها هو الكاف ، وقد ذكر اللخمي في كتابه مثالاً على هذا الإبدال في (المركاس) والصواب (المرقاس) ([٢٩٧]) فالقاف في (المرقاس) أبدلت كافاً في (المركاس).

إبدال اللام راءً:

عالجت الدراسة إبدال الراء لاماً، وسوغ ذلك الإبدال، بأن اللام والراء صوتان لثويان، الأول متصل، والثاني متكرر، ويشتركان في صفة الجهر ، وكلاهما صوت محايد، وهما من الأصوات المائعة ، أما تحت هذا العنوان ، فالإبدال يأتي عكسياً ، بأن أبدلت اللام راء، ومن الحالات التي أبدلت فيها اللام راءً، ما ورد في كتاب التبريزي من قول العامة : " النثر والقرقر"

([٢٩٦]) محسن ، محمد سالم (١٩٧٨) ، المقتبس من اللهجات العربية و القرآنية ، ط ١ ، مكتبة القاهرة ص ١٦ .

([٢٩٧]) نقلا عن أفنان النجار ، التبدلات الصوتية ، اللخمي ، المدخل ، ص ٢٣٣ .

، والصواب " نثل والقرقل"([٢٩٨]).ومما يندرج تحت هذا الإبدال قولهم : " برغواطة ، وزجرت ، وردريق" والصواب "بلغواطة، وزجلت، ولدريق".

إبدال اللام نوناً:

اللام صوت جانبي، لثوي، محايد، مجهور، والنون صوت أنفي ، لثوي ، محايد، مجهور، فالصوتان قريبان في المخرج ومحايدان، ومجهوران، وأوضح في السمع من الأصوات الساكنة الأخرى وكلاهما من الأصوات المائعة، وكل ما سبق سوقه من حديث حول اللام والنون من تقارب في المخرج ، والصفات ، والوضوح السمعي، يجعل الإبدال بين الصوتين مسوغاً، ومن الأمثلة على إبدال اللام نوناً ما ساقه اللخمي من قولهم لبعض الطيور: (المقنين)، والصواب (المقلين) ([٢٩٩])، وينضام إلى نفس الإبدال ، قولهم : (مسجن) الحمام، والصواب (مسجل) ([٣٠٠]).

ويمكن تفسير إبدال اللام في (المقلين) نونا لتصبح (المقنين) بالمماثلة الصوتية، فالنون في (المقلين) أثرت على اللام التي قبلها فأبدلتها نوناً رغبة في التماثل ، فأصبحت الكلمة بعد ذلك (المقنين). وقد أورد العلماء أمثلة لهذا الإبدال ، عند تميم فهم يقولون : إسرائين بالنون، في إسرائيل، ووقع أيضاً مثل هذا الإبدال في لهجة أسد، وشاع في لهجة سعد ،وكلب ، وقضاعة([٣٠١]). وليس الأمر مقصوراً في هذا النوع من الإبدال على لهجات العرب القديمة ،

([٢٩٨]) التبريزي ، تهذيب ، ص ٦٧٦،٧٠٧ .

([٢٩٩]) اللخمي ، المدخل ، ص ٢٣٤ .

([٣٠٠])المرجع نفسه ، ص ٣٠٠ .

([٣٠١]) رابين، تشيم ،٢٠٠٢، اللهجات العربية القديمة في عرب الجزيرة العربية ، تر عبد الكريم خليفة ، الأردن ، دار الفارس .

بل إننا نجد لها نماذج في لهجات الخطاب الحديثة على ألسنة المصريين، فهم يقولون : (إسماعين) بدلاً من (إسماعيل) ([٣٠٢]) ويقال (نيرة) بدلاً من (ليرة) و (برتقان) بدلاً من (برتقال).

إبدال التاء من السين :

لقد أبدلت التاء من السين في(ستّ) و (ستة) إذ الأصل (سدس) و (سدسة) ، و استثقلوا اجتماع مثلين يفصلهما حاجز غير حصين ، لأنه من مخرجهما ، فأبدلوا من السين الأخيرة تاءً لتناسب الدال ، فصار التقدير (سدتَ) فأبدلوا الدال تاء، لأجل الإدغام هذه المرة ، و أدغموها في التاء ، فقالوا : (ستَّ و ستَّة) ، فقد حصل في هاتين الكلمتين إبدالان :

الأول : لتحقيق التجانس بين الأصوات و تخفيف الثقل . الثاني : لأجل التمكن من الإدغام .

و الذي يهمنا هنا هو الأول . و الدليل على أن الأصل هو السين قولهم في التصغير :

(سُدسيّة ، و في الجمع أسداس) ([303]) .

و قد ذهب الخليل (تـ 175 هـ) إلى أن هذه التاء مبدلة من الدال ، يقول : (و التاء التي تكون بدلا من الدال مثل التاء التي في (ستة)، أصله (سدسة) ، و الدليل على ذلك أنك إذا صغّرت أو نسبت قلت : سُديس و سُدسي ، و إنما دخلت التاء في (ستّة) لأن السين و الدال مخرجهما من

([٣٠٢]) محسن ، محمد سالم (١٩٧٨) ، المقتبس من اللهجات العربية و القرآنية ، ط ١ ، مكتبة القاهرة ص ١٦ .

([303]) سر الصناعة ، ص ١٥٥

مكان واحد ، فأبدلت التاء بالدال لتخف على اللسان في النطق([304]). و ذهب غيره إلى أن التاء مبدلة من الدال و السين معا ([305]) .

أبدلت التاء من السين

س ← ت مثال : سدس = سدت

د ← ت مثال : سدت = ستت

ت + ت = تّ ← ستّ

إبدال التاء زايا :

تبدل التاء زايا إبدالا سمعيا ، في قوله تعالى : " حتى إذا أخذت الأرض زخرفها و ازينت " (يونس : 24)، فتأثرت التاء المهموسة بالزاي المجهورة ، تأثرا رجعيا ، فأبدلت التاء زايا مماثلة للزاي الأصلية ، و من ثم أدغمت مثال :

يتزين = يزّيّن = يززين

إبدال التاء سينا : تتأثر التاء بالسين لما فيها من ملامح القوة ، فتبدل التاء سينا ، و تدغم مع السين الأصلية كما في المثال التالي :

يتسمعون = يسّمعون = يسسمعون

إبدال الدال من التاء :

لقد أبدلت الدال من تاء الافتعال إبدالا سماعيا إذا كانت فاء الكلمة جيما ، و يقتصر هذا الإبدال على السماع، و لا يقاس عليه، يقول ابن فارس (ت 395 هـ): (و الدال لا علّة لها إلا في لغة من يقلب التاء دالا ، فحدثنا علي بن محمد فرج عن سلمة عن الفرّاء ، قال : قوم من العرب يقولون : أجدبيك في موضع (أجتبيك) ، يجعلون تاء الافتعال ، بعد الجيم ، دالا ، و يقولون : اجدمعوا([306])) .

([304]) الجمل ، ص ٢٨٢

([305]) الأصول ، ص ٣/ ٢٧٠

([306]) الصاحبي في فقه اللغة ، ص ١٠٩

فعلى الرغم من أن التاء يسهل نطقها مع الجيم ، لما بينهما من تفاوت ، إلا أنهم شبّهوا الجيم بالدال و الذال و الزاي ، فأبدلوا التاء دالا معها ، و ذلك مبالغة في تحقيق الاستخفاف ، فالجيم مجهورة و التاء مهموسة ، فأبدلوا الدال مكانها لما فيها من الجهر لتوافق جهر الجيم .

إبدال الزاي من السين و الصاد :

تبدل الزاي من السين إبدالا غير مطّرد، إذا جاءت السين الساكنة و بعدها الدال ([307])، و ذلك نحو قولهم: يزدل ثوبه في (يسدل ثوبه) و يزدرُ في(يسدرُ)([308]) .

و من العرب من يبدلها إذا جاءت السين مع القاف ، فيقول :(مَسّ زقر) في قوله تعالى : " ذُوقوا مسَّ سَقَر" (القمر : 48) ، و هذه لغة كلب ([309]).

و لم يجز النحويون في السين سوى وجهين هما : الإظهار و الإبدال ، و الأول أكثر من الثاني ، فلم يجيزوا فيها المضارعة كالتي أجازوها في الصاد على ما سيأتي ، يقول سيبويه: (فإن كانت سين في موضع الصاد و كانت ساكنة لم يجز إلا الإبدال إذا أردت التقريب ...لأنها من موضع الزاي ، و ليست بمطبقة فيبقى لها الإطباق ،و البيان فيها أحسن ، لأن المضارعة في الصاد أكثر و أعرف من السين ، و البيان فيها أكثر([310])، و يقصد بالمضارعة ، ههنا ، إشراب السين بعضا من صوت الزاي .

و إذا وددنا تفسير هذا الإبدال من الناحية الصوتية قلنا : إن العلة فيه أن السين حرف مهموس و الدال حرف مجهور ، فاستثقلوا الخروج من حرف إلى آخر ينافيه ، فقربوا أحدهما من الآخر ، فأبدلوا السين زايا لأنها من مخرجها و تشاركها في الصفير ، و توافق الدال في الجهر ، فيتجانس الصوتان في ذلك ([311]). و أبدلت الزاي من الصاد الساكنة المتبوعة بدال ، نحو قولهم : (التزّدير) في (التصدير) ، و (الفزد) في (الفصد)، و (القزد) في (القصد) ، و نحو قولهم في

([307]) المفصل، ص ٣٧٣ و شرحه ص، ١٠/ ٥٢
([308])سدر : تحيّر
([309]) سر الصناعة ، ص ١٩٦
([310]) الكتاب، ص ٤/ ٤٨٤
([311]) مجمع الأمثال ، ص١٩٢/٢

المثل: (لم يُحرم من فزد له([312]))، أي(لم يحرم من فصد له)، سُكنت الصاد تخفيفا فصار التقدير (فُصدَ) ، ثم أبدلت زايا لتوفّر شرطي الإبدال ، و هما السكون و مجاورة الدال ، و من ذلك قول الراجز ([313]) :

يزيد ، زاد الله من خيراتِه حامي نِزارٍ، عند مزدوقاته . يريد : (مَصدُوقاته)

و ليس هذا الإبدال واجباً بل هو جائز، و يجوز معه وجهان آخران : هما البيان و المضارعة ، و البيان أفضل الوجوه ([314]) ، و قد عدهُ سيبويه لغة الفصحاء العرب ([315]) .

أما إن تحركت الصاد فلا يجوز إبدالها زايا خالصة ، لكنهم قد يضارعون بها الزاي ، و معنى المضارعة إشمام الصاد شيئا من الزاي فتصير بين بين ، و ليس هذا مما نحن بصدده ، و لم يبدلوها لأن (الحركة قوّت الحرف و حصنته فأبعدته من الانقلاب) ([316]) .

و أما علة إبدالها زايا خالصة فهي التفاوت الموجود بين الصاد و الدال ، فالصاد مطبقة مهموسة رخوة ، و الدال منفتحة مجهورة شديدة ، فاستثقلوا هذا التنافر بينهما ، فأبدلوا الصاد حرفا من موضعها يشاركها في الصفير و يوافق الدال في الجهر ، و هذا الحرف هو الزاي ، فتناسب الحرفان و زال التنافر.

يقول الرضي : (أما الإبدال فلأن الصاد مطبقة مهموسة رخوة ، و قد جاورت الدال بلا حائل ، من حركة أو غيرها ، و الدال مجهورة شديدة غير مطبقة ، و لم يبدلوا الدال كما في تاء (افتعل) نحو: (اصطبر) لأنها ليست زائدة كالتاء ، فتكون أولى بالتغيير ، فغيروا الأولى لضعفها بالسكون ، فإن قربوها من الدال ، بأن قلبوها زايا خالصة .

فتناسب الأصوات ، لأن الزاي من مخرج الصاد و أختها في الصفير ، و هي تناسب الدال في الجهر و عدم الإطباق ، و من ضارع أي نحا بالصد نحو الزاي و لم يقلبها زايا خالصة ، للمحافظة على فضيلة الإطباق([317]) .

([312]) مجمع الأمثال ، ص: ٢/ ١٩٢
([313]) سر الصناعة، ص ٥٠-٥١ و الخصائص،ص ٢/ ١٤٤
([314]) سر الصناعة ص ١٩٦ ، و ينظر الممتع ص ٤١٢ و اللسان (صدق) و المصدوقات : جمع مصدوق ، و هي الصدق .
([315]) الكتاب ٤/ ٤٧٨ ، و ينظر المفصل ص ٣٧٤
([316]) المقرب ص ٢/ ١٨١ ، و الممتع ص ٤١٢

إبدال الطاء من التاء :

أبدلت الطاء من التاء في (فعلتُ)، مما لامه أحد حروف الإطباق ، و ذلك نحو قولهم :

تبدل التاء طاء إذا كانت لام الكلمة (صادا) ، و هذا الإبدال لغة لبعض تميم([318]) ، و ليست بالكثيرة ، فهي تقتصر على السماع و لا يُقاس عليها ، و إن سعينا إلى البحث عن علة هذا الإبدال وجدنا أن التباعد بين هذه الأحرف ، أي: أحرف الإطباق ، و التاء ، قد ثقل على ألسنتهم ، فقربوا بينها ليسهل النطق ، كما فعلوا ذلك في (افتعل) مما فاؤه أحد هذه الأحرف ، و ربما دعاهم إلى هذا الإبدال تشبيههم تاء الفاعل بالتاء في (افتعل) ، على الرغم من أن تاء الفاعل كلمة قائمة بحد ذاتها ، يقول ابن جني : (و وجه الشبه بين تاء (فعلت) و تاء (افتعل) أنها اسم فاعل ، و الفاعل و إن كان منفصلا من الفعل، فإنه قد أجري في مواضع مجرى بعض حروفه ...فلما اتّصل الفاعل بالفعل ، و تنزل منزلة الجزء منه، شُبهت التاء في(فحصت) بتاء (افتعل) ، و فقالوا : فحصطُ برجلي ، كما قالوا : اصطلحوا و اصطحبوا ([319]).

و قد علّل ابن يعيش هذا الإبدال بكلام قريب من هذا ؛ إذ قال : (فلما كان الفاعل قد أجري ، في هذه المواضع ، مجرى ما هو من الفعل أجروا التاء التي هي ضمير الفاعل ، مجرى التاء في (افتعل) ، فإذا الإبدال في (اضطرب) و نظائره قياس مطّرد ، و في (فحصطُ) و نحوه شاذ لا يقاس عليه([320]) .

الإبدال اللغوي : وذلك عندما نرى للكلِمة صورتَين مستعْملتَين أو على الأقل جائزتين في الاستعمال واللغويون قد قصروا عنايتهم على هذا النوع من الإبدال،

وعدُّوه من سنن العرب؛ حيث يبدلون الحروف ويقيمون بعضها مقام بعض ويقولون:

مَدَهَهُ = مَدَحَهُ"

فرس = رِفَلّ = ورِفَنّ"([321])

([317]) شرح الشافية ٣/ ٢٣١-٢٣٢

([318]) السيرافي النحوي ، ص ٥٧٦

([319]) المنصف ٢/ ٢٣٢ - ٢٣٤

([320]) شرح المفصل ، ص ١٠ / ٤٨

([321]) السيوطي، المزهر في علوم اللغة العربية وآدابها:٢/٤٦٠

ويقولون: "صَدَدْتُ = تَصْدِية" ([322])

غَذّ = غَذَ ([323])

مَطَطْتُ = مَطَوْتُهُ" ([324])،...إلخ؛ حيث أبْدلَ - في رأيهم - أحد الصَّوتين المتماثلين لمتجاورَين المدغمين في بعض ما ذكر من الأمثِلة ، إلى صوت علَّة طويل أو صوت لين. هكذا أكون قد قدمت وصفا للإبدال الصرفي ، من خلال تقديم ما ورد عند الصرفيين القدماء و المحدثين ، و إدراج قواعد الإبدال الصرفي القياسي ، في صيغها الصرفية (افتعل ،تفعّل ،يتفعل، تفاعل) ، ثم الانتقال إلى الإبدال السماعي الذي أعده إشكالية من إشكالات الحوسبة ، و ذلك لأنه جاء سماعيا على غير قاعدة صرفية واضحة ، و لعله كان واضحا معنا أن الإبدال السماعي إنما هو يندرج تحت باب اللهجات و اللغات الشاذة ، ويحتاج إلى استقراء معجمي ، لذا اكتفيت بالتبدلات التي ذكرتها من باب التوضيح لا الحصر، ظنا مني أنها مجزئة ، و تسد الحاجة و تفي بالغرض .

([322]) اللغوي، أبو الطيب، الإبدال اللغوي: ١ / ٣٩٦

([323])أبو الطيب اللغوي، الإبدال: ٢ / ٢٩٢

([324]) نفسه : ٢ / ٢٩٢

الفصل الرابع

**توصيف الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية للغة المكتوبة **

البرنامج الحاسوبي

خوارزميات الإبدال القياسي

خوارزميات الإبدال السماعي

مدخل :

يناقش هذا الفصل جانب التوصيف التطبيقي للدراسة، و يتمثل ذلك بعرض المسائل المتعلّقة بالإبدال القياسي والسماعي وفق قواعد تفصيلية لغوية للإبدال ، ثم برمجتها حاسوبياً باستخدام خوارزميات ومسائل رياضية بُنـيَ عليها البرنامج الحاسوبي، الذي تمّ إنشاؤه بجهود المختصين بـ برمجة الحاسوب، وتعريف المُستخدِم بالخطوات التي تمر بها الكلمة المُدخَلة إلى البرنامج، بالاعتماد على الجذر الثلاثي للأفعال التي تبدأ بحروف الإطباق (الصاد ، الضاد، الطاء، الظاء)، وكذلك حروف (الدال ، الذال ، الزاي) ،و حروف العلة (الألف ، الواو ، والياء) ، التي تمّ جمعها من المعجم الوسيط ، وكذلك التطبيقات التي تمّ إجراؤها وإظهار النتائج التي توصلنا إليها.

١,٤,١ البرنامج الحاسوبي للإبدال الصرفي:

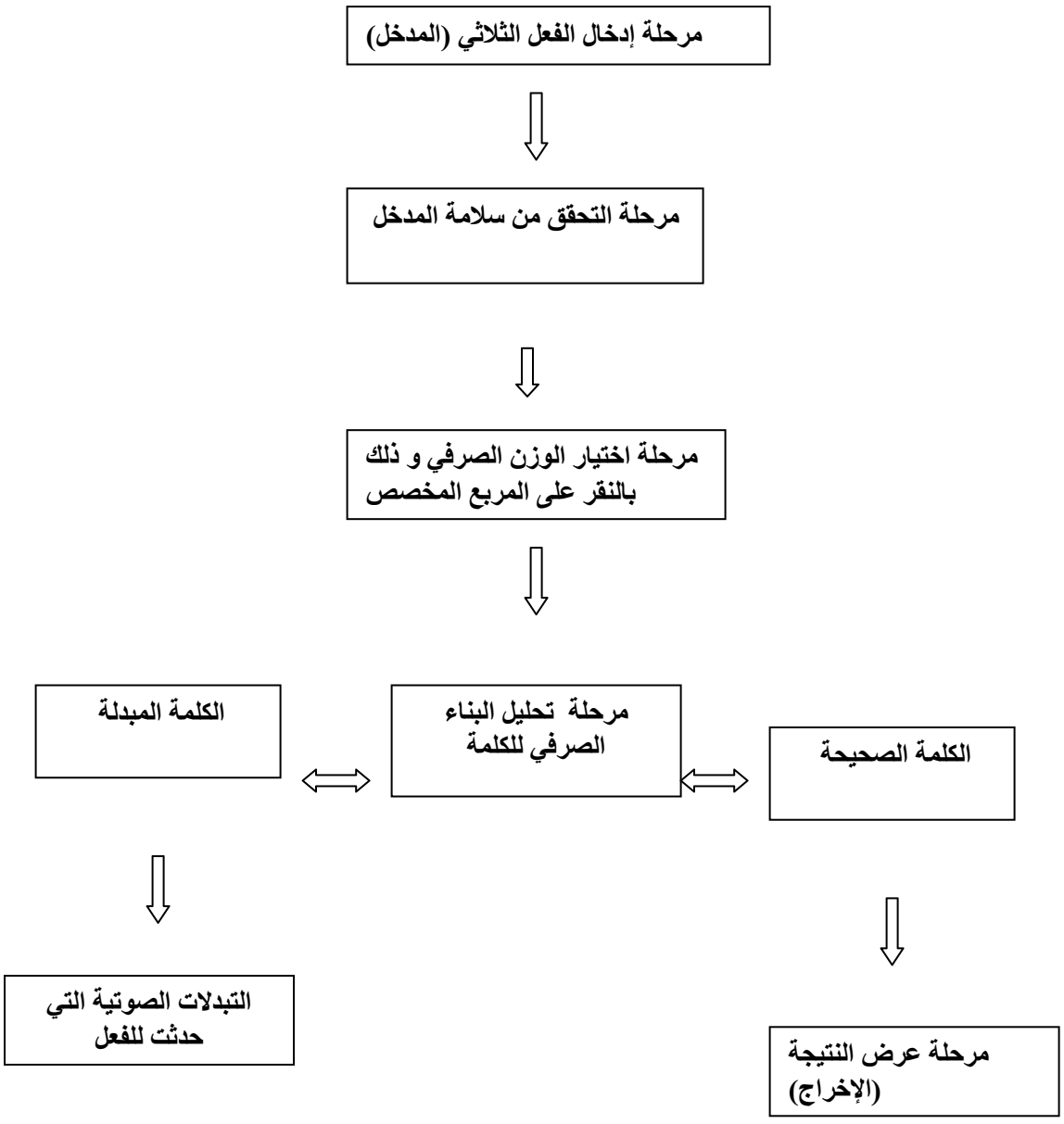
لقد قمنا بمساعدة مبرمج حاسوبي بوضع برنامج الإبدال الصرفي ، و هو برنامج تم إنشاؤه بلغة البرمجة (C#) ([٣٢٥]) ، يستطيع أن يتعرف على مواضع الإبدال الصرفي للغة المكتوبة ، من خلال إدخال الفعل الثلاثي للبرنامج ، و اختيار الوزن الصرفي الذي نختار ـ و قد تم بناء البرنامج على أربعة موازين ، هي الأوزان التي يحدث فيها الإبدال القياسي ، و هي (تفاعل ،

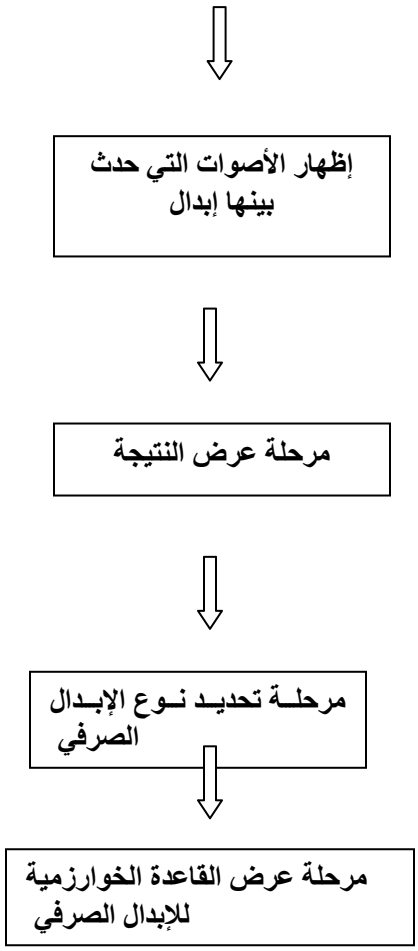
([٣٢٥]) هي إحدى لغات البرمجة المتعددة الاستخدامات، من إطار عمل (net.) من إنتاج شركة (Microsoft) ويرمز إليها بالرمز (C#) وتنطق (C sharp)، وتتميز بأنها إحدى لغات البرمجة كائنيه التوجه وتجمع صفات (C++) و (Visual basic) حيث أنها تستخدم القواعد الخاصة (C++) وسرعة التطوير كما في (Visual basic)، ولغة (C#) موجهة إلى مبرمجي (visual C++) على أنها امتداد لهذه اللغات
وقد جمع لها العديد من المبرمجين والشركات الكبرى لكي ينتجوا لغة قوية ومتطورة وذلك بأخذ مميزات عدة لغات برمجة سابقة.
فهي تأخذ قوة (C) و(C++) وخاصية (Unsafe code) من اللغتين السابقتين .
وأيضا سرعة و سهولة (visual Basic) وبيئة تنفيذ (net.) وهي تكون مثل طبقة عازلة بين البرنامج و نظام التشغيل كما هو الحال بالنسبة للـ(Java) . و مما تتميز (C#) عن باقي لغات (net.) أنها الأكثر دعماً للـ(net.) لأنها قد برمجت من أجلها خلاف اللغات الأخرى مثل (VB.net) و(Iron Python) بحيث تم دمج لغتي البرمجة(VB) و(Python) مع (net.)
و يمكن عن طريق (C#) فعل كل ما تريده مثل :

١- نظام تشغيل (Sharp OS) و (COSMOS)
٢- العاب (باستعمال مكتبة (XNA) الخاصة فقط بـ (C#)
٣- برامج مكتبية (كمضادات فيروسات و برامج الرسم)
٤- برامج تتعامل مع قواعد البيانات (باستعمال SQL Server مثلا)
و الكثير من التطبيقات البرمجية القوية

افتعل ، تفعّل ، يتفعل) ، حيث يظهر على شاشة النتائج الكلمة التي على هذه الأوزان، و هل حدث فيها إبدال أم لا ؟ و ما نوع هذا الإبدال ؟

كان من المأمول أن يعالج هذا البرنامج، و يتعرف على مواضع الإبدال الصرفي مشفوعة باللغتين : المنطوقة و المكتوبة ، و لكن تعذر ذلك على المبرمج، حيث إن اللغة المنطوقة تحتاج إلى ضبط للصوت، و إجراء كمية هائلة من الأصوات المدخلة ، ناهيك عن صعوبة ضبطها ، لذا؛ فإننا نكتفي مبدئيا بهذا البرنامج الذي يعالج الإبدال الصرفي القياسي والسماعي للغة المكتوبة، و سنبين كيفية عمل هذا البرنامج وفق المخطط الانسيابي التالي ، موضّحاً مراحل عمل هذا البرنامج :





شكل رقم(٣٢) يمثل المخطط الانسيابي لسير عمليات نظام الإبدال الصرف

و يتضح لنا من خلال المخطط السابق خطوات أو مراحل عمل البرنامج نظريا، يمر البرنامج بالمرحلة الأولى و يكون العمل فيها على النحو الآتي:

الجزء الأول :

رقم ١: يتم إدخال الفعل الثلاثي من خلال مربع النص المشار إليه بالرقم واحد، ويتحقق البرنامج من عدم إدخال أية مدخلات خاطئة (مثل أرقام، أو فعل غير ثلاثي) .

رقم ٢: يتم من خلال الأداة المشار إليها بالرقم ٢ باختيار الميزان الصرفي.

رقم ٣: عن طريق الضغط على الزر المشار إليه بالرقم ٣ نحصل على النتائج.

رقم ٤: شاشة النتائج ويتم عرض المعلومات الكاملة عليها.

رقم ٥: يتم من خلال النقر على الزر المشار إليه بالرقم ٥، حفظ الكلمة ونتائج الميزان الصرفي عليها في قاعدة البيانات

الجزء الثاني :

رقم ٦ : يتم من خلال الزر المشار إليه بالرقم (٦) استعراض شاشة أخرى تمكننا من القراءة من ملف إكسل ومشاهدة محتوياته، والحصول على النتائج للأفعال المخزنة في داخله، وحفظها في قاعدة البيانات. عند الضغط على الزر نحصل على الشاشة التالية:

تمكننا هذه الشاشة من التعامل مع ملف إكسل الذي يحتوي على أفعال مخزنة في داخله.

رقم ١ : من خلال الزر المشار إليه بالرقم ١ نحدد ملف الإكسل المراد القراءة منه.

رقم ٢: هنا يظهر لنا اسم وامتداد ملف الإكسل الذي تم اختياره من خلال المفتاح المشار إليه بالرقم١.

رقم ٣: يتم استعراض محتويات ملف الإكسل في الجهة المشار إليها بالرقم٣.

رقم ٤: يتم من خلال الأداة المشار إليها بالرقم (٤)، تحديد الميزان الصرفي المراد.

رقم ٥ : عن طريق الضغط على المفتاح المشار إليه بالرقم ٥ نقوم بإدخال محتويات ملف الإكسل للحصول على نتائج الأفعال وتخزينها في قاعدة البيانات.

الجزء الثالث

رقم ٧: يتم من خلال المفتاح المشار إليه بالرقم (٧) في الشاشة الرئيسية استعراض شاشة أخرى تمكننا من القراءة في قاعدة البيانات، أوحذف محتويات، أوالبحث عن المحتويات:

قاعدة البيانات

تمكننا هذه الشاشة من استعراض محتويات قاعدة البيانات والبحث عن كلمات محددة، وأيضا حذف كلمات معينة:

رقم ١: من خلال الأداة المشار إليها بالرقم(١) نستطيع تحديد الميزان الصرفي الذي نريد مشاهدة جميع الأفعال التي تم تخزين نتائجها بناءً عليه.

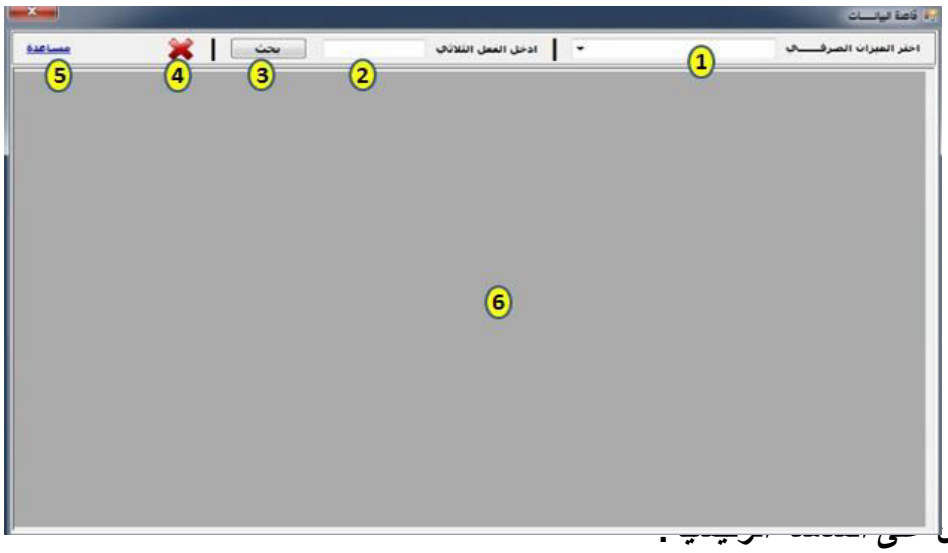
رقم ٢ : نستطيع البحث عن فعل معين عن طريق إدخاله في مربع النص المشار إليه بالرقم ٢.

رقم ٣ : عند النقر على هذا الزر نحصل على النتيجة في حالة كان الفعل المدخل في مربع النص الموجود في قاعدة البيانات.

رقم ٤:نستطيع من خلاله حذف فعل معين بعد تحديده.

رقم ٥: من خلال هذا الرابط نستطيع أن نحصل على معلومات من الشاشة لمساعدتنا في استخدامها.

رقم ٦: هذه المساحة يتم عرض محتويات قاعدة البيانات عليها.

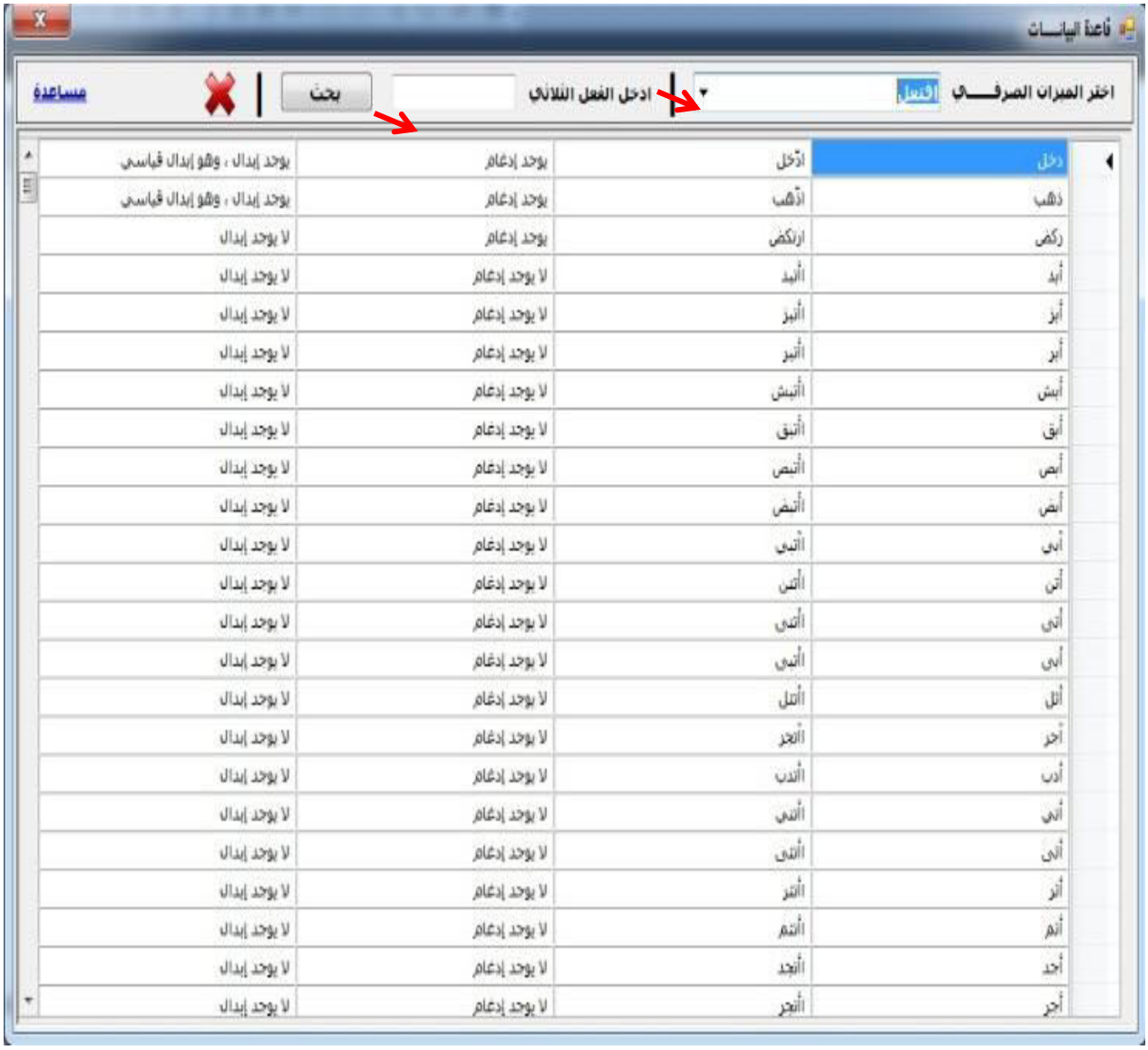


مثال على الشاشة الرئيسية:

مثال على تخزين نتيجة إدخال الفعل في قاعدة البيانات:

قمنا بالضغط على استعراض وتحديد ملف الإكسل المراد إدخال، بعد ذلك ظهر ملف محتويات ملف الإكسل على يمين الشاشة ، ثم نقوم باختيار الميزان الصرفي والنقر على مفتاح ''البيانات " حفظ في قاعدة

مثال على استعراض محتويات قاعدة البيانات بناءً على تحديد الميزان الصرفي افتعل:



دخل	ادّخل	يوجد إدغام	يوجد إبدال ، وهو إبدال قياسي
ذهب	اذّهب	يوجد إدغام	يوجد إبدال ، وهو إبدال قياسي
ركض	ارتكض	يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أبد	أأبد	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أبر	أأبر	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أبر	أأبر	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أبش	أأبش	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أبق	أأبق	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أبص	أأبص	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أبض	أأبض	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أبي	أأبي	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أتن	أأتن	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أتي	أأتي	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أبي	أأبي	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أثل	أأثل	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أجر	أأجر	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أدب	أأدب	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أذي	أأذي	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أذى	أأذى	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أزر	أأزر	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أزم	أأزم	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أجد	أأجد	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال
أجر	أأجر	لا يوجد إدغام	لا يوجد إبدال

١،٤،١ خوارزميات الإبدال الصرفي:

ستورد الباحثةُ فيما يأتي خوارزميات الإبدال الصرفي القياسي على صيغة (افتعل):

تقلب تاءُ(افتعل) ومشتقاته ومصدره طاءً إذا كانت فاء الكلمة أحد حروف الإطباق (ص،ض،ط،ظ) فتقول في افتعل من([٣٢٦]):

١. تبدل تاء الافتعال طاء إذا كانت فاء الكلمة صاداً :

إذا كانت فاء افتعل صادا

↓

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = ص + ت

↓

افطعل = ا ف ط ع ل

↓

فإن ف = ص + ط

↓

نوع الإبدال = (إب ق) إبدال قياسي.

و يوضح الجدول التالي بعض الأمثلة التوضيحية التي نطبق فيها هذه المعادلة اللغوية:

([326])ابن هشام الأنصاري ، أوضح المسالك إلى ألفية ابن مالك ، تح محمد محي عبد الحميد ، ٣/ ٣٤٠

الكلمة	الأصل	التبدلات الصوتية في الأصل	التبدلات الصوتية الكلمة بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
اصطبح ا ص ط ب ح	اصتبح ا ص ت ب ح	ص +ت	ص + ط	اصطبح ([327])	إب ق
اصطبر ا ص ط ب ر	اصتبر ا ص ت ب ر	ص +ت	ص + ط	ا صطبر ([328])	إب ق

الشكل رقم (٣١) يوضح أنموذج الميزان الصرفي (افتعل) للفعل (صبر) حاسوبياً

([327]) اصطَبَحَ فلانٌ : شربَ الصَّبُوحَ . وأضاء المصباح

([328]) اصطبر من صبر و في التنزيل (فاعبده واصطبر لعبادته) ، و (وأمر أهلك بالصلاةِ واصطبر عليها)

٢. تبدل تاء الافتعال طاءً إذا كانت فاء الكلمة ضادا

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = ض + ت

↓

افطعل = ا ف ط ع ل

↓

فإن ف = ض + ط

↓

نوع الإبدال = إب ق (إبدال قياسي).

و يوضح الجدول التالي بعض الأمثلة التوضيحية التي نطبق فيها هذه المعادلة اللغوية: الجدول رقم (٢)

الكلمة	الأصل	التبدلات الصوتية الأصل	التبدلات الصوتية الكلمة بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
اضطرب ا ض ط ر ب	اضترب ا ض ت رب	ض+ت	ض+ط	اضطرب	إب ق
اضطبن ا ض ط ب ن	اضتبن ا ض ت ب ن	ض+ت	ض+ط	اضطبن[٣٢٩]	إب ق

[329] اضطبن الشيء : حمله فوق ضببنه .و في المعجم الوسيط ، ضبن الشيء عنه : كفه و صرفه

و يوضح الشكل الآتي عملية الإبدال من خلال برنامج الإبدال الصرفي:

الشكل رقم (٣٣) يوضح أنموذجا حاسوبيا للفعل ضرب على وزن (افتعل)

٣. تبدل تاء الافتعال طاءً إذا كانت فاء الكلمة طاء :

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = ط + ت

↓

افطعل = ا ف ط ع ل

↓

فإن ف = ط + ط

↓

ط + ط = طّ

نوع الإبدال : إب ق + إد (إبدال قياسي يتبعه إدغام)

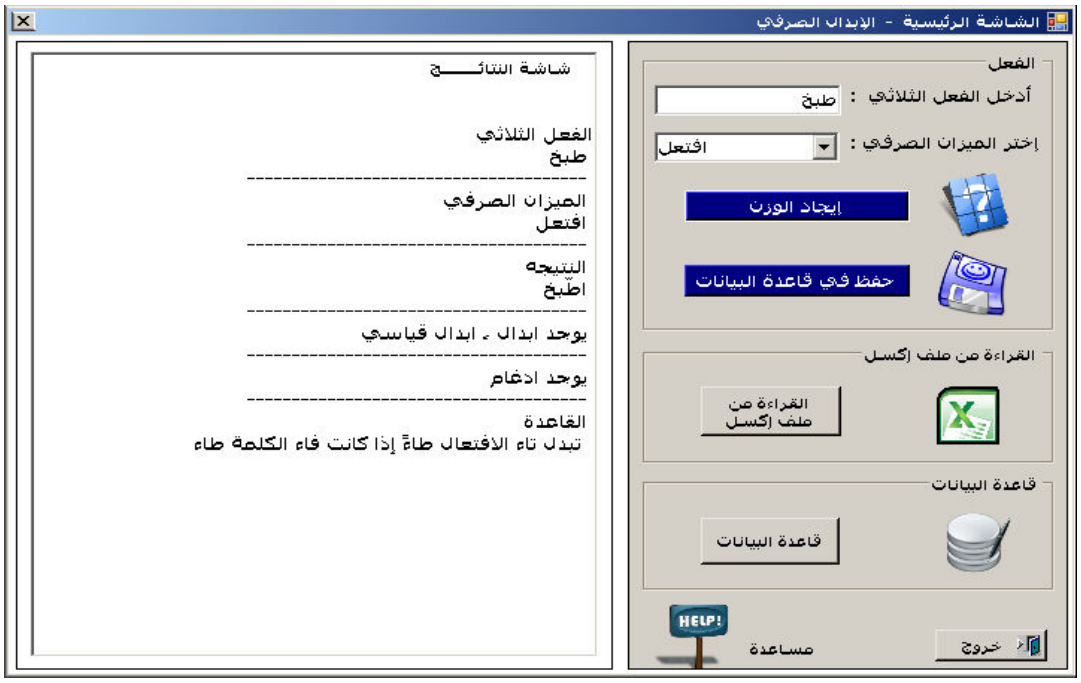
و يوضح الجدول التالي بعض الأمثلة التوضيحية لعملية إبدال الطاء من تاء الافتعال:

الجدول رقم (٣)

الكلمة	الأصل(الكلمة قبل الإبدال)	التبدلات الصوتية	التبدلات الصوتية الإبدال	الكلمة (بعد الإبدال)	نوع الإبدال
اطّبخ ا ط ط ب خ	اطتبخ ا ط ت ب خ	ط + ت	ط+ ط	اطّبخ(٣٣٠)	إب ق + إد
اطّبى ا ط ط ب ى	اطّتبى ا ط ت ب ى	ط + ت	ط+ ط	اطَّبى (٣٣١)	إب ق + إد

[330](اطّبخ اتخذ طبيخًا والشيءَ : طبخَه

[331]اطَّبى و (اطَّباه) إليه: طباه. وقالوا : تحببت إلى قلوب الناس و قربها منه و صادقه مخاتَلَةً ثمَّ قتله



الشكل رقم (٣٤) يوضح النموذج الحاسوبي للفعل الثلاثي (طبخ) على وزن (افتعل)

يتعامل البرنامج مع الفعل (طبخ)، على وزن (افتعل)، فيظهر على شاشة النتائج، الفعل بعد الإبدال، موضحا أنه يوجد إبدال، و نوع الإبدال (إبدال قياسي)، و كذلك يوجد إدغام، ثم يعطي القاعدة التي تم على أساسها الإبدال.

٤. تبدل تاء الافتعال طاءً إذا كانت فاء الكلمة ظاء :

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = ظ + ت

↓

افطعل = ا ف ط ع ل

↓

فإن ف = ظ + ط أو ف = ظ + ظ

↓

ظ + ظ = ظّ

↓

نوع الإبدال : (إب ق) أو (أب ق + إد) إبدال قياسي يتبعه إدغام .

و يوضح الجدول التالي بعض الأمثلة التوضيحية لعملية إبدال الطاء من تاء الافتعال:

الجدول رقم (٤)

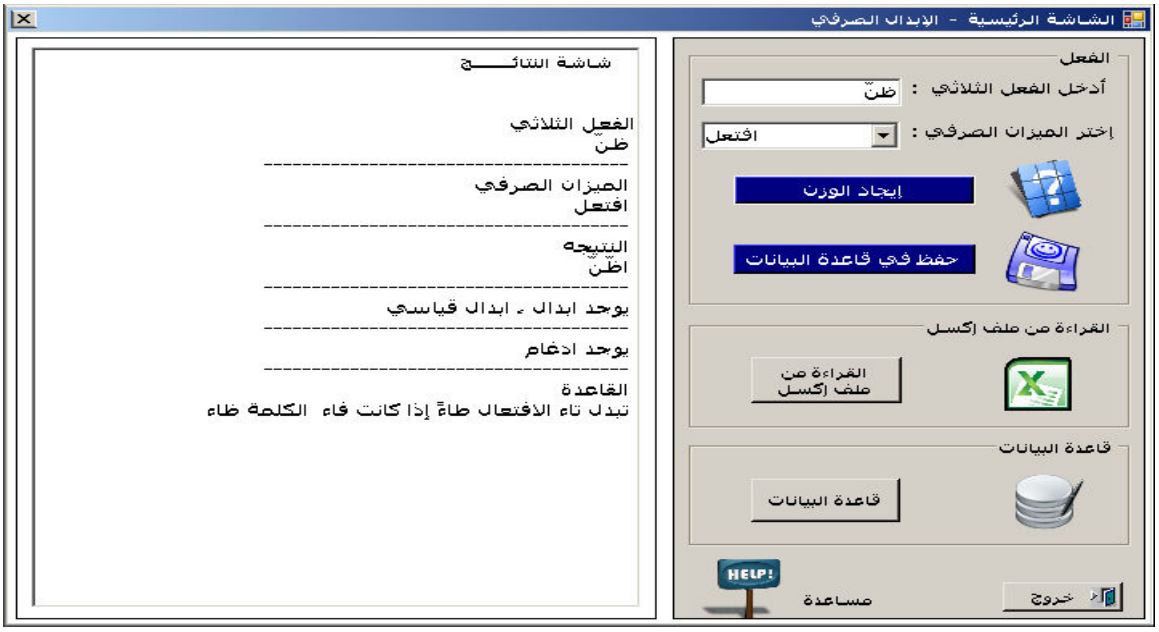
الكلمة	الأصل (الكلمة قبل الإبدال)	التبدلات الصوتية (قبل الإبدال)	التبدلات الصوتية (بعد بعد الإبدال)	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
اظطأرت ا ظ ط أ ر ت ا ظ ظ أ ر ت	اظتأرت ا ظ ت أ ر	ظ+ ت	ظ+ ط ظ+ ظ	اظطأرت اظّأرت [٣٢]	إب ق إب ق +إد
اظطلم ا ظ ط ل م ا ظ ظ ل م	اظتلم ا ظ ت ل م	ظ+ت	ظ+ط ظ+ظ	اظّطلم اظّلم [٣٣٣]	إب ق إب ق +إد

كما هو في الشكل الآتي:

[332] اظّأرت المرأة والناقة : ظأرت و لولده ظِئرًا : اتخذها

[333] اظّلم: احتمل الظلم

الشكل (٣٥) أنموذجا حاسوبيا يوضح فيه معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (ظلم) على وزن (افتعل) .



الشكل (٣٥): يوضح الأنموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (ظن) على وزن (افتعل) .

لتوضيح هذه العملية نورد بعض الأمثلة التوضيحية في الجدول التالي :

الكلمة	أصل الكلمة قبل الإبدال	التبدلات الصوتية (قبل الإبدال)	التبدلات الصوتية الإبدال)	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
اظطنّه ا ظ ط ن ن ه ا ظ ظ ن ن ه	اظتنه ا ظ ت ن ه	ظ+ ت	ظ+ ط ظ+ظ	اظطنَّه اظّنه([٣٣٤])	إب ق إب ق +إد

٥. تُبدَلُ تاءُ(افتعل) دالا إذا كانت فاء الكلمة دالاً

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = د + ت

↓

افدعل = ا ف د ع ل

↓

فإن ف = د + د

↓

د + د = دّ

↓

[334] اظّنَّه: اتّهمه

نوع الإبدال : (إب ق + إ د) إبدال قاسي يتبعه إدغام

نورد بعض الأمثلة التوضيحية في الجدول التالي :

الجدول رقم (٥)

الكلمة	أصل الكلمة قبل الإبدا	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
ادّثر ا د د ث ر	ادتثر ا د ت ث ر	د+ت	د+ د	ادّثر([٣٣٥])	إب ق +إد
ادّخر ا د د خ ر	ادتخر ا د ت خ ر	د+ت	د+ د	ادّخر([٣٣٦])	إب ق+إد

يتعامل البرنامج مع الفعل (دثر)، على وزن (افتعل)، فيظهر على شاشة النتائج، الفعل بعد الإبدال، موضحا أنه يوجد إبدال ، و نوع الإبدال (إبدال قياسي) ، و كذلك يوجد إدغام ، ثم يعطي القاعدة التي تم على أساسها الإبدال .

([335]) ادّثر لبس الدِّثار . وتغطَّى به، ويقال : فلانٌ يتدثَّر بالمال : إذا كان غنيًا . والشيء : علاه وركبه
([336]) ادّخر الشيء : احتفظ به و وفره للحاجة .

الشكل (٣٦): يوضح الأنموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (دثر) على وزن (افتعل) .

٦. تقلب تاء الافتعال دالا أو ذالا إذا كانت فاء الكلمة ذالا:

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = ذ + ت

↓

افدعل + ا ف د ع ل أو افذعل = ا ف ذ ع ل

↓ ↓

فإن ف = د + ذ أو ف = ذ + ذ ↓

↓

د + د = د ّ أو ذ + ذ = ذّ

↓ ↓

نوع الإبدال (إب ق + إ د) إبدال قياسي يتبعه إدغام .

الجدول رقم (٦): و يظهر الجدول التالي بعض الأمثلة التوضيحية :

الكلمة	الأصل الكلمة قبل الإبدال	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
اذّكر ا ذ ذ ك ر	اذتكر ا ذ ت ك ر	ذ + ت	ذ + ذ	اذّكر	إب ق + إد
اذدكر ا ذ د ك ر	اذتكر ا ذ ت ك ر	ذ+ ت	ذ+ د	اذدكر	إب ق
ادّكر ا د د ك ر	ادتكر ا د ت ك ر	د+ ت	د+ د	ادّكر	إب ق+ إد

الشكل (٣٧): يوضح الأنموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (ذكر) على وزن (افتعل)، مُظهرا النتيجة (ادّكر، اذّكر) .

٧. تقلب تاء الافتعال دالا إذا كانت فاء الكلمة زايا:

إذا كانت الفاء زياً ، وذلك في تفسير قوله تعالى :" مَا فِيهِ مُزْدَجَرٌ" [337] القمر:٤) ، إذ ذهب إلى أن التاء تقلب دالاً لتوافق الصوت السابق لها (فاء الكلمة) في الجهر، قيل :(والمزدجر المتعظ مفتعل من الزجر إلاّ أن التاء أبدلت دالاً لتوافق الزاي بالجهر)[٣٣٧].

والزاي صوت أسناني لثوي ، احتكاكي ، مجهور ، صفيري ([٣٣٨]) ،يتخذ اللسان عند النطق بالزاي ، وضعا مخالفا لوضعه مع السين ، إذ يكون مقعرا منطبقا على الحنك

([337])المرجع نفسه : ١٨٥/٩

([338]) الخولي ، الأصوات ،ص ٩٢

الأعلى مع تصعد أقصى اللسان وطرفه نحو الحنك ، و مع رجوع اللسان إلى الوراء قليلا ، ككل الأصوات المطبقة ([٣٣٩]) .

و التاء صوت أسناني لثوي ، مرقق ، فالتاء والزاي يتفقان مخرجا، لثوي أسناني إلا أن الصفة بينهما مختلفة بين الترقيق والتفخيم ،لذا كان لا بد أن تبدل التاء إلى نظيرها المجهور وهو الدال، فالدال صوت أسناني لثوي ، انفجاري، مجهور ، أي يتفق مع الزاي في المخرج و الصفة ، لذا جاء إبدال التاء دالا ضرورة لا بد منها في سبيل تحقيق الانسجام الصوتي بين الحروف ، و ستكون المعادلة اللغوية كالتالي :

٨. تبدل تاء الافتعال دالا إذا كانت فاء الكلمة زايا:

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = ز + ت

↓

افدعل = ا ف د ع ل

↓

فإن ف = ز + د

↓

نوع الإبدال = (إب ق)

و يبين الجدول التالي بعض النماذج التوضيحية لهذا الإبدال.

الجدول رقم (٧)

([339]) إبراهيم أنيس ،الأصوات ، ص ٧٦

الكلمة	الأصل (الكلمة قبل الإبدال)	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية بعد الإبدال	الكلمة بعد الإ	نوع الإبدال
ازدج ا ز د ج	ازتج ا ز ت ج	ز+ت	ز+د	ازدج([٣٤٠])	إب ق
ازدحم ا ز د ح م	ازتحم ا ز ت ح م	ز+ت	ز+د	ازدحم([٣٤١])	إب ق

٩. تُبْدَل فاء (افتعل) ومشتقاته ومصدره تاءً إذا كانت فاؤه واوٌ، أو ياءٌ :

تُبْدَل فاء (افتعل) ومشتقاته ومصدره تاءً إذا كانت فاؤه واوًا، أو ياءٌ : نحو: (اوتعد) ، وياء، نحو: (ايتسر) ، و تبنى المعادلة اللغوية على النحو التالي :

إذا كانت فاء الكلمة واو تبدل تاء :

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = و + ت

↓

اتّعل = ا ت ت ع ل

↓

فإن ف = ت + ت = تّ

↓

([340]) ازدج الحاجِبُ : دَقَّ في طول وتقوُّس

([341]) ازدحم القوم: زحم بعضهم بعضا، و يقال ازدحمت الأمواج: تلاطمت

نوع الإبدال : (إب ق + إد) إبدال قياسي يتبعه إدغام

إذا كانت فاء الكلمة ياء فإنها تبدل تاء :

افتعل = ا ف ت ع ل

↓

فإن ف = ي + ت

↓

اتّعل = ا ت ت ع ل

↓

فإن ف = ت + ت = تّ

نوع الإبدال = (إب ق + إد)

الجدول رقم (٨) يقدم بعض الأمثلة التوضيحية :

الكلمة	الأصل قبل الإبدال	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
اتّزن ا ت ت ز ن	اوتزن ا و ت ز ن	و + ت	ت+ت	اتّزن	إب ق+ إد
اتّسر ا ت ت ع د	ايتسر ا ي ت س ر	ي+ت	ت+ت	اتّسر	إب ق+ إد

الشكل (٣٩): يوضح الأنموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (وزن) على وزن

(افتعل)

صيغة تفعّل: يرد الإبدال في صيغة تفعّل

يبنى الفعل على صيغة تفعل ، إذا كانت فاؤه طاء فإن التاء تبدل طاء وتدغم ، و تكون وفق المعادلة اللغوية التالية :

تفعل = ت ف ع ل

↓

فإن ف = ت + ط

↓

طفعل = ط ف ع ل

↓

فإن ف = ط + ط = طّ

↓

نوع الإبدال (إب ق + إد)

و من أمثلته :

يتطهروا = ي ت ط ه ر و ن

↓

يطَّهّروا = ي ط ط ه ر و ن

↓

(إب ق + إد)

الشكل (٤٠): يوضح الأنموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (طهر) على وزن (يتفعَّل)

يتطوفوا = ي ت ط و وف و ا

↓

يططوّفوا = ي ط ط و و ف و ا

↓

= (إب ق + إد)

فقد أبدلت التاء الساكنة حرفا شبيها بالحرف الذي يليها و أدغم الحرفان على النحو التالي:

يتفعّل = ي ت ف ع ل

↓

فإن ف = ت + ذ

↓

يذفعل = ي ف ذ ع ل

↓

فإن ف = ذ + ذ = ذّ

↓

نوع الإبدال = (إب ق + إد)

مثاله:

يتذكرون = ي ت ذ ك ر و ن

↓

يذذكرون = ي ذ ذ ك ر و ن

↓

يذّكرون = ي ذ ذ ك ر و ن

↓

نوع الإبدال = (إب ق + إد)

إذا كانت فاء الكلمة شيناً تبد تاء تفعل إلى شين و تدغم بشين الكلمة ، حسب المعادلة التالية:

يتفعل = ي ت ف ع ل

↓

ف = ت + ش

↓

يششعل = ي ش ش ع ل = يشّعل

↓

فإن ف = ش + ش = شّ

↓

نوع الإبدال : (إب ق + إد)

الشكل(٤١): يوضح الأنموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (شعل) على وزن (يتفعّل)

مثاله : يتشقق = ي ت ش ق ق

↓

يششقق = ي ش ش ق ق

↓

يشّقق = ي ش ش ق ق

↓

نوع الإبدال = (إب ق + إ د)

إذا كانت فاء تفعل صاداً ، فإن التاء تبدل صادا ، و تدغم بصاد الكلمة :

و ذلك حسب المعادلة التالية :

يتفعل : ي ت ف ع ل

↓

ف = ت + ص

↓

يصّعل = ي ص ص ع ل

↓

فإن ف = ص + ص = صّ

↓

نوع الإبدال : (إب ق + إد)

مثاله: يتصدقوا = ي ت ص د ق و ا

↓

يصصدقوا = ي ص ص د ق و ا

↓

يصَّدقوا = ي ص ص د ق و ا

↓

نوع الإبدال : (إب ق + د)

الشكل(٤٢): يوضح الأنموذج الحاسوبي معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل (صدق) على وزن (يتفعّل)

الجدول رقم (٩) يعطي أمثلة توضيحية على ذلك :

الكلمة	الأصل قبل الإبدال	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
يذّكرون	يتذكرون	ت+ذ	ذ+ذ	يذّكرون	إب ق + إد
يشّقق	يتشقق	ت+ش	ش+ش	يشّقق	إب ق + إد
يصّدقوا	يتصدقوا	ت+ ص	ص+ ص	يصّدقوا	إب ق + إد

يطّهروا	يتطهروا	ت+ ط	ط+ط	يطّهروا	إب ق + إد

صيغة تفاعل يتفاعل :

إن الصيغ التي ورد فيها إبدال على هذا الوزن قليلة ، منها (اثّاقلتم) في قوله تعالى :" اثَّاقلتُم إلى الأرض " (البقرة : ٣٨) و ادّارأتم في قوله تعالى : "و إذ قَتَلتُم نفسا ً فادّارأتم" (البقرة : ٧٢) .

و قد جرى الإبدال فيهما على النحو التالي :

تبدل تاء تفاعل ثاء إذا كانت فاء الكلمة ثاء :

تفاعل = ت ف ا ع ل

↓

فإن ف = ت + ث

↓

اثّعل = ا ث ث ع ل

↓

فإن ف = ث + ث = ثّ

↓

نوع الإبدال = إب ق

تبدل تاء تفاعل دال إذا كانت فاء الكلمة دالاً :

تفاعل = ت ف ا ع ل

↓

ف = ت + د

↓

ادّاعل = ا د د ا ع ل

↓

ف = د + د = د ّ

↓

نوع الإبدال : (إب ق)

الجدول رقم (١٠) يوضح التبدلات الصوتية في تفاعل :

الكلمة	الأصل الكلمة قبل الإبدال	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
اتّاقلتم	تثاقلتم	ت+ ث	ث+ ث	اتّاقلتم	إب ق
ادّارأتم	تدارأتم	ت + د	د+ د	ادّارأتم	إب ق

و يظهر الشكل التالي شاشة معالجة برنامج الإبدال الصرفي للفعل صبر، على وزن تفاعل .

الشكل رقم(٤٢) يوضح النموذج الحاسوبي استعمال الفعل (صَبَرَ) من الميزان الصرفي (تفاعل)، حيث يظهر على شاشة النتائج عدم حدوث إبدال صرفي.

إبدال السين قبل حروف الاستعلاء صادا:

إذا وقعت السين ، في كلمة، قبل الحروف المستعلية التالية: (القاف و الغين و الخاء و الطاء) ، جاز إبدالها صادا لتجانس هذه الحروف، و ذلك نحو المعادلة اللغوية التالية :

إذا وقعت قبل حرف القاف تبدل صاد:

س + ق = ص

إذا وقعت السين قبل حرف الغين تبدل صاداً :

س + غ = ص

إذا وقعت السين قبل حرف الخاء تبدل صاداً :

س + خ = ص

إذا وقعت السين قبل حرف الطاء تبدل صاداً:

س + ط = ص

الجدول رقم (١١) يعطينا أمثلة توضيحية لإبدال السين :

الكلمة	الأصل الكلمة قبل الإبدال	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
صراط ص ر ا ط	سراط س ر ا ط	س + ط	ص + ط	صراط	إب ق
صقع ص ق ع	سقع س ق ع	س + ق	ص +ق	صقع	إب ق
مصدغ م ص د غ	مسدغ م س د غ	س + غ	ص +غ	مصدغ	إب ق
بصطة ب ص ط ة	بسطة ب س ط ة	س + ط	ص + ط	بصطة	إب + ق
الصملق ا ل ص م ل ق	السملق ا ل س م ل ق	س + ق	ص + ق	الصملق	إ ب + ق
صالغ ص ا ل غ	سالغ س ا ل غ	س + غ	ص + غ	صالغ	إب + ق

صالخ ص ا ل خ	سالخ س ا ل خ	س + خ	ص + خ	صالخ	إب + ق
صقر ص ق ر	سقر س ق ر	س + ق	ص + ق	صقر	إب + ق
مصيطر([٣٤٢]) م ص ي ط ر	مسيطر م س ي ط ر	س + ط	ص + ط	مصيطر	إب + ق

خلط الصاد الساكنة قبل الدال بالزاي:

ويُسمّى الإشمام، وهو إشراب الصاد صوت الزاي([٣٤٣]) : و إذا أردنا توصيف هذا الإبدال للحاسوب سيكون وفق المعادلة اللغوية التالية :

- ص + ◌ْ + د = ز + د

الجدول رقم (١٢) يعطينا نماذج توضيحية لهذا لإبدال :

الكلمة	الأصل الكلمة قبل الإبدال	التبدلات الص قبل الإبدال	التبدلات الصو بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدا
(ز) أزدق	(ص) أصدق	ص + د	ز + د	أزدق	إب ق

([342])ينظر المفصل و شرحه ، ص ٣٧٣ و الممتع ص ٤١٠ـ ٤١١

([343]) انظر الحجة(ع): ٤٠١/٦، وحقيقته النطق بالصاد المجهورة.

(ز) أزدرت	(ص) أصدرت	س + ق	ص +ق	أزدرت	إب ق
(ز) القزد	(ص) القصد	ص + د	ز +د	القزد	إب ق
(ز) الأزداء	(ص) الأصداء	ص + د	ز + د	الأزداء	إب + ق
(ز) يزدل	(س) يسدل	س + د	ز + د	يزدل	إب + ق

إبدال الميم من النون :

تبدل النون ميما بشرطين، هما:

الأول: أن تكون ساكنة.

ثانيا: أن تأتي بعدها الباء.

و تكون قاعدة البيانات هنا مبنية على المعادلة اللغوية التالية:

تبدل النون ميما إذا كانت ساكنة (ن + ْ ـ)

و أن يأتي بعدها حرف الباء (ب)

إذن المعادلة هي:

(ن + ْـ) + (ب) = (م + ب)

الجدول رقم (١٣) يعطينا أمثلة توضيحية على إبدال النون ميما :

الكلمة	الأصل الكلمة قبل الإبدال	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
(م) عمبر ع م ب ر	(ن)عنبر ع ن ب ر	(ن + ْ) +	م + ب	عمبر	إب ق
(م) شمباء ش م ب ا ء	(ن) شنباء ش ن ب ا ء	(ن + ْ) +	م + ب	شمباء	إب ق
(م) ممبعد م م ب ع د	(ن) من بعد م ن ب ع د	(ن + ْ) +	م + ب	ممبعد	إب ق
(م) امبعث ا م ب ع ث	(ن) انبعث ا ن ب ع ث	(ن + ْ) +	م + ب	امبعث	إب ق
(م) ممبعثنا ب ع ث ن ا	(ن) من بعثنا م ن ب ع ث ن ا	(ن + ْ) +	م + ب	ممبعثنا	إب ق

إبدال الهاء من تاء التأنيث :

تبدل الهاء من تاء التأنيث عند الوقف ، و هذا الإبدال مطرد ، لذا إذا أردنا أن نمثل هذا الإبدال للحاسوب نقوم بوضع المعادلة التالية التي ستمثل قاعدة بيانات للحاسوب :

أبدلت الهاء من تاء التأنيث في الوقف ، نحو :

تاء التأنيث (ـــة) عند الوقف أو التسكين (ـْـ) = (هـ)

و نوع الإبدال (إبدال قياسي) و نرمز له بالرمز (إب ق)

(ـة) + (ـْـ) = (هـ) و نوعه (إب ق)

(ـة) طلحة = (ـهـ) طلحه = (إب ق)

(ـة) تمرة = (ـهـ) تمره = (إب ق)

(ـة) قائمة = (ـهـ) قائمه = (إب ق)

(ـة) نخلة = (ـهـ) نخله = (إب ق)

(ـة) حديقة = (ـهـ) حديقه = (إب ق)

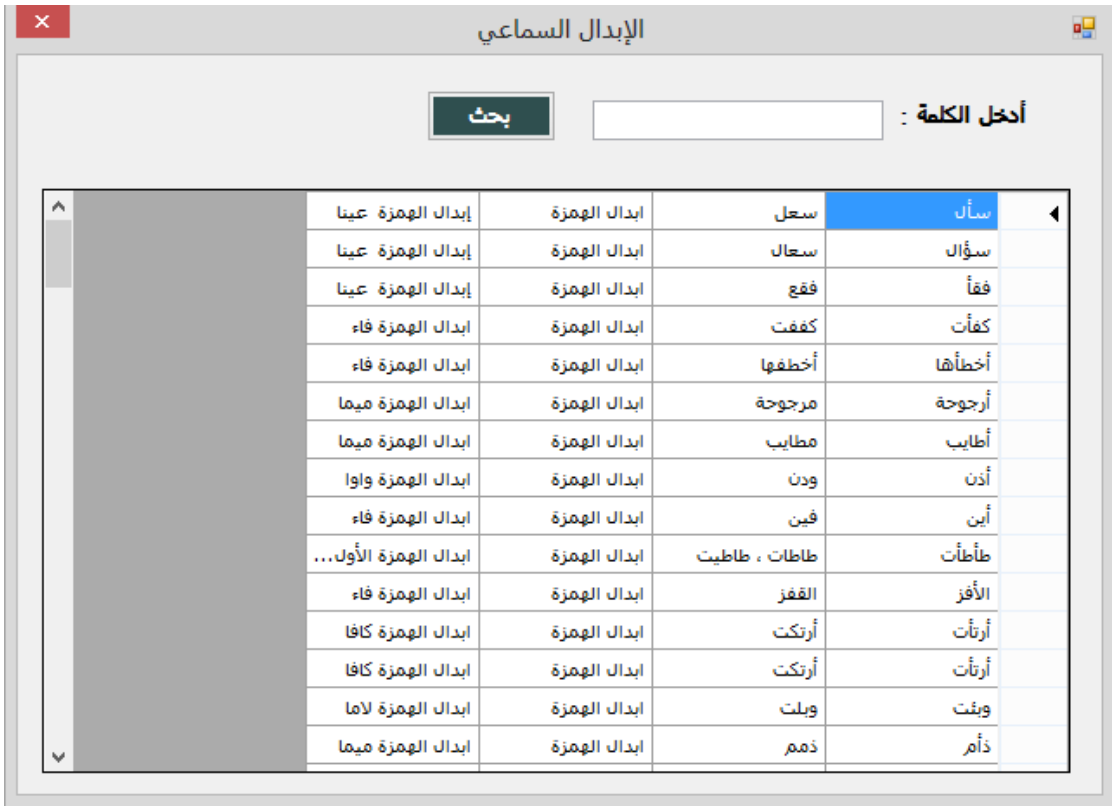
١,٣,١٤ الإبدال السماعي :

ثمة بعض الحروف الصحيحة أبدلت من غيرها إبدالا غير قياسي ، إذ روى النحاة بعض مظاهر الإبدال السماعية، و هي إما لغات لبعض العرب أبدلوا فيها بعض الحروف قياسا على مظاهر كالإبدال في الافتعال ، و إما ألفاظ أبدلت أحد أحرفها إبدالا لازما ، نحن نعرض ما تمكنا من حصره في الذي الجدول يظهر التبدلات الصوتية التي وقعت في الكلمات المبدلة، و لكن قبل وضع الجدول أقدم تعريفا بالجزء المخصص للإبدال السماعي في برنامج الإبدال الصرفي الحاسوبي .

و بناءً على ما تقدم فإننا قمنا بتغذية الحاسوب بمجموعة من الكلمات (٣٣٥كلمة) موضوعة في جدول إكسل لجعل الحاسوب يتعرف على مواطن الإبدال السماعي ، من خلال برنامج الإبدال الصرفي السماعي و هو استكمال للبرنامج الأول . كما يلي :

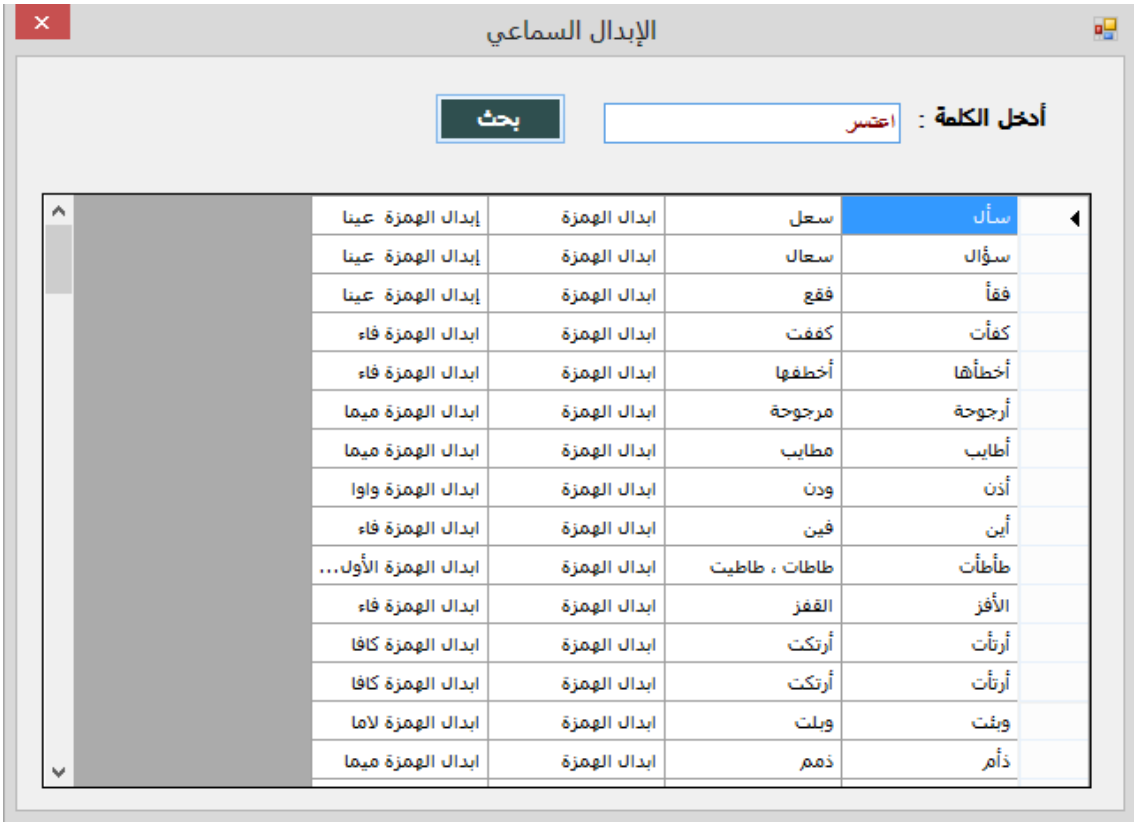
الإبدال السماعي: المشار إليه بالرقم ٨ في الجزء الثالث

عند النقر على الزر المشار إليه بالرقم ٨ سوف تظهر لنا الشاشة التالية



سأل	سعل	ابدال الهمزة	إبدال الهمزة عينا	
سؤال	سعال	ابدال الهمزة	إبدال الهمزة عينا	
فقأ	فقع	ابدال الهمزة	إبدال الهمزة عينا	
كفأت	كففت	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة فاء	
أخطأها	أخطفها	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة فاء	
أرجوحة	مرجوحة	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة ميما	
أطايب	مطايب	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة ميما	
أذن	ودن	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة واوا	
أين	فين	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة فاء	
طأطأت	طاطات ، طاطيت	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة الأول...	
الأفز	القفز	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة فاء	
أرتأت	أرتكت	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة كافا	
أرتأت	أرتكت	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة كافا	
وبئت	وبلت	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة لاما	
ذأم	ذمم	ابدال الهمزة	ابدال الهمزة ميما	

يمكننا من خلال هذه الشاشة البحث عن كلمة معينه



النتيجة بعد الضغط على زر بحث :

نور؛د في الجدول التالي مثلاً من عِيار الإبدال الصرفي السماعي:

الكلمة قبل الإبدال	التبدلات الصوتية	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
(أ) سأل س أ ل		(ع) سعل س ع ل	إب س غير إعلالي
(أ) سؤال س ؤ ا ل	إبدال الهمزة عينا ء = ع	(ع) سعال س ع ا ل	إب س غير إعلالي
(أ) فقأ ف ق أ		(ع) فقع ف ق ع	إب س غير إعلالي
كفأت ك ف أ ت	إبدال الهمزة فاء ء=ف	كففت ك ف ف ت	إ ب س غير إعلالي
أخطأها أ خ ط أ ه ا		أخطفها أ خ ط ف ه ا	
أرجوحة من رجح	إبدال الهمزة ميما ء=م	مرجوحة	
أطايب من أطيب		مطايب	
أذن أ ذ ن	إبدال الهمزة نوناً ء= ن	ودن و د ن	

أين أ ي ن		فين ف ي ن	
طأطأت([٣٤٤])	إبدال الهمزة الأولى وا ألفين	طاطات – طاطيت	أب س غير إعلالي
الأَفْزُ	إبدال الهمزة قافاً ء=ق	القَفْزُ	ا ب س غير إعلالي
أرتأت الضحك	إبدال الهمزة كافاً ء=ك	أرتكت	
وبئت الأرض	إبدال الهمزة لاماً ء= ل	وبلت	
(ذأم) مـن معنـى الاحـ والذم[٣٤٥]	إبدال الهمزة ميماً ء = م	ذمم	
وأَشْنَفْتُهُ: أَبْغَضْتُهُ[٣٤٦]	إبدال الهمزة نوناً ء= ن ء=ن	شَنِفْتُ له في البُغْضِ	
حرف العين			

([٣٤٤]) التبريزي ، التهذيب ، ص ٣٦٤.
([٣٤٥])) اللغوي، أبو الطيب، الإبدال ، ٥٦٥/٢
([٣٤٦]) المرجع السابق ، ٥٦٧/٢، وينظر : أبو مسحل الأعرابي ، النوادر ، ٥٩/١.

عميق([٣٤٧])	إبدال العين غيناً ع = غ	غميق	إ ب س ش
أَغْــدُ لَغَنَّــا فـــي الرهـ نرسله([٣٤٨])*		لعَنّا	
زَعْزَع جمعها زعازع ([٣٤٩]	إبدال العين لاماً ع= ل	زَلْزَل، وجمعها زَلاَزل	إ ب س ش
اعْتَسَرْتُ اعتساراً([٣٥٠])	إبدال العين باءً ع = ب	ابْتَسَرْتُ ابتساراً	إب س غ مسو
الخُفاعُ([٣٥١])	إبدال العين تاءً ع= ت	الخُفاتُ	إ ب س غ مسو
عَرِبَ تَعْرَبُ عَرَبا([٣٥٢])	إبدال العين ذالا ع= ذً	ذَرِبَ تَذْرَبُ	إ ب س غ مسو
ابدال الغين			

([٣٤٧]) اللخمي، المدخل، ص ٢٥٨.

([٣٤٨]) أبو الطيب اللغوي ، كتاب الإبدال ، ج٢ ، ص ٢٩٧.

*هذا البيت سَمِعَه عيسى بن عمر من أبي النجم العجلي ، وهو يُنْشَدُ.

([٣٤٩]) اللخمي ، المدخل ، ص ٤٩٤.
([٣٥٠]) اعتسرت اعتساراً : أي بمعنى : استكرهته.
([٣٥١]) أي الضعف الذي يكون من جوع أو مرض.
([٣٥٢]) أبو الطيب اللغوي ، الإبدال ، ٢٢/٢.

غضراء([٣٥٣])	إبدال الغين خاءً غ= خ	خضراء*	إ ب س غ مس
غَزْزٌ([٣٥٤])		خَزْزٌ	
إبدال الفاء			
الإسْفَرَج([٣٥٥])*	إبدال الفاء باءً ف = ب	الإسْبَراج	إ ب س غ مس
اسفاناخ		اسبناخ([٣٥٦])	
قَفَّان([٣٥٧])		قَنْبان	
الوَفيعة([٣٥٨])	إبدال الفاء قافاً ف =ق	الوقيعة	إ ب س غ مس
زحلوفة وزحاليف([٣٥٩])		زحلوقة وزحاليق	

([٣٥٣]) التبريزي ، تهذيب ، ص ٦١٣.

*" وأباد الله غضراءهم: أي خيرهم وغضارتهم: قال الأصمعي ولا يقال خضراءهم". فالغين في (غضراءهم) ، أبدلت خاء فأصبحت (خضراءهم)

([٣٥٤]) اللخمي ، المدخل، ص ٤٦٣، يقال لبعض الرُّكُب المنوطة من السّرج.

([٣٥٥]) اللخمي ، المدخل ، ص٤٥٩.

*الإسفرج: نبات، وهو الطرثوث أو نبت يشبهه، ينبت على طول الذراع ولا ورق له.

([٣٥٦]) اللخمي، المدخل، ص ٤٢٠.

([٣٥٧]) اللخمي، المدخل، ص ٤٤٥، وهو الميزان العظيم، حيث الفاء الأولى نوناً، و الفاء الثانية أبدلت باءً، من باب المخالفة الصوتية.

([٣٥٨]) التبريزي ، تهذيب، ص ٧٢٧، والوَفيعة : هي مثل السلّة تتخذ من العراجين والخوص.

([٣٥٩]) أبو الطيب اللغوي، كتاب الإبدال، ج١، ص٣٣٧، وتطلق الكلمة على آثار تزلج الصبيان من فوق طين أو رمل أو صفاً ، فأهل العالية يقولون: زحلوفة وزحاليف، وبنو تميم ومن يليهم من هوازن يقولون زحلوقة وزحاليق، ويروى لامرئ القيس: لمن زحلوقة ذل بها العينان تنهل.

جفينة([٣٦٠])*	إبدال الفاء هاءً ف = هـ	جهينة	إ ب س غ مسو
إبدال القاف			
الفالودق والفالوذق([٣٦١])	إبدال القاف جيماً ق = ج	الفالوذج	إ ب س غ مسو
القِرقِس([٣٦٢])*		الجرجس	إ ب س غ مسو
يارفيق([٣٦٣])	إبدال القاف كافاً	يارفيك	إ ب س غ مسو
اسْتَقْتَل([٣٦٤])		اسْتَكْتَل	
المِرقَاس([٣٦٥])		المِركَاس	
قَلَطِيّ([٣٦٦])*		كَلَطِيّ	
مُقَرْمَط([٣٦٧])		مكرمط	إ ب س

([٣٦٠]) التبريزي، تهذيب، ص ٦٢٣.
* اسم خمَّار.
([٣٦١]) المصدر نفسه، ص ٦٥٧
([٣٦٢]) المصدر نفسه، ص ٦٥٨.
*القرقس: البعوض، وقيل البق.
([٣٦٣]) سمع إبدال القاف كافا في لغة حمير.
([٣٦٤]) اللخمي ، المدخل، ص ٤٣٦.
([٣٦٥]) المصدر نفسه، ص ٢٣٣.
([٣٦٦]) المصدر نفسه، ص ٤٦٢.
*تقال : لكلب صغير القد لا يزيد مع كِبَر السن.
([٣٦٧]) المصدر نفسه، ص ٢٤٥.

حُقٌ([٣٦٨])	إبدال القاف كافاً ق = ك	حك	
عِقْصَة([٣٦٩])		عكسة	
وَشْقَة([٣٧٠])		وشكة	
إبدال الكاف			
مَكَّاس([٣٧١])	إبدال الكاف قافاً ك = ق	مَقَّاس	إ ب س
مَكْس		مَقْس	
كهربا([٣٧٢])*		قهربا	
كُسْبُر([٣٧٣])		قُسْبُر	
إبدال الدال			
الرُّسداق	إبدال الدال تاء د= ت	الرُّستاق[٣٧٤]	إ ب س ش

([٣٦٨]) اللخمي ، المدخل، ص ٢٤٥، تقال لبعض الأوعية.
([٣٦٩]) المصدر نفسه، ص ٢٦٦، تقال : لما تجمعه المرأة من شعرها.
([٣٧٠]) المصدر نفسه، ص ٣٩١، تقال لبعض بلاد الأندلس.
([٣٧١]) المصدر نفسه، ص ٢٤٨، تقال لخادم الرّحا.
([٣٧٢]) المصدر نفسه، ص ٣٠٩
*كهربا: حجر كريم.
([٣٧٣]) المصدر نفسه، ص ١٩١، والكسبر نبات.
([٣٧٤]) التبريزي ، تهذيب إصلاح المنطق ، ص ٦٥٧، والرسداق : السواد.

شِدق	إبدال الدال ذالا د = ذ	شِذق	إ ب س ش
دَميم([٣٧٥])		ذَميم	
كَدْبة([٣٧٦])	إبدال الدال ذالا د = ذ	كَذبَة	إ ب س ش
مَدُوف([٣٧٧])		مُذاف	
جدْب		جَذبُ	
جَدَعْتُ([٣٧٨])		جَذَعْتُ	
إبدال الذال			
الرّذاذ	إبدال الذال ثاء ذ= ث	الرّثاث	إ ب س ش
مُتَذعْذع([٣٧٩])	إبدال الذال دالاً ذ = د	مُتَدعْدِع	إ ب س ش
ناجِذ([٣٨٠])		ناجد	
وَذَح([٣٨١])		وَدَح	

([٣٧٥]) أي قبيح المنظر.
([٣٧٦]) يقال للبياض الذي يكون في أظفار الأحداث.
([٣٧٧]) يقال لانعدام المطر.
([٣٧٨]) اللخمي ، المدخل ،ص ٢٥٥، ٣٨٩، ٣٨٢، ٤٥٦، ٤٢٦، ٤٨٩.
([٣٧٩]) المصدر نفسه، ص ٢٤٦ ، ومتدغدغ: أي متفرق الأجزاء
([٣٨٠]) اللخمي ، المدخل، ص٢٤٦.

جَبَذ([٣٨٢])		جَبَد	
جَرَذ([٣٨٣])		جَرَد	
جُذام([٣٨٤])		جدام	
ذَخِيرة([٣٨٥])		دخيرة	
إبدال الراء			
شَوْرَة من عسل([٣٨٦])	إبدال الراء باء	شُوبَة	إ ب س ش
أرْدَشير([٣٨٧])	إبدال الراء زاياً ر = ز	أزدشير	إ ب س ش
قَرَسْطون([٣٨٨])	إبدال الراء لاماً ر = ل	قَلَسْطون	
قُسطار		قُسطال	إ ب س ش
فِثْرِيّة		فِتْلِيّة	

([٣٨١]) المصدر نفسه، ص ٢٥٦، ويقال لما يتعلق بأصواف الغنم من البَعَر والبول.
([٣٨٢]) المصدر نفسه، ص ٢٥٧.
([٣٨٣]) المصدر نفسه، ص ٢٥٧، وهو داء يحدث لقوائم الدواب.
([٣٨٤]) المصدر نفسه ، ص ٢٩٦.
([٣٨٥]) المصدر نفسه ، ص ٣٤٧
([٣٨٦]) اللخمي ، المدخل، ص ٤٧٦.
([٣٨٧]) المصدر نفسه، ص٤٨٩.
([٣٨٨]) المصدر نفسه، ص ٤٤٤.

السّريس([٣٨٩])		السَّلِيس	
زُرْزُور([٣٩٠])		زُرزُل	
طِرْجهارة([٣٩١])		طِنْجهارة	
كرّاســـــة، والجمـ "كراريس"([٣٩٢])		كُرْناسة	
إبدال السين			
مِهراس([٣٩٣])	إبدال السين زايا س= ز	مِهْراز	إ ب س ش
سِرْداب([٣٩٤])		زِرْداب	
النُّقْرس ([٣٩٥])		النقرز	
السَّدْو ([٣٩٦])		الزَّدو	
القلقاس ([٣٩٧])		القلقاز	

([٣٨٩]) السّرس الكَيّس الحافظ لما في يده.
([٣٩٠]) المصدر نفسه ، ص ٤٧٥.
([٣٩١]) المصدر نفسه، ص ٣١٦، وهي قدح من نحاس وغيره.
([٣٩٢]) المصدر نفسه، ص ٣٥٥-٣٥٦ .
([٣٩٣]) اللخمي ، المدخل ، ص ٢٣٨، والكلمة مأخوذة من الهرس ، وهو الأكل الشديد.
([٣٩٤]) المصدر نفسه، ص ٣١٦، وهو حفير تحت الأرض.
([٣٩٥]) المصدر نفسه، ص ٣٩٢، وهو داء معلوم.
([٣٩٦]) المصدر نفسه، ص ٤٣٤، وتقال إذا لعب الصبية بالجوز
([٣٩٧]) المصدر نفسه، ص ٤٣٢ ، والقلقاس نبت مشهور.

سقف		زقف	
سقيفة		زقيفة	
سَنَّ([٣٩٨])	إبدال السين شينا س = ش	شَنَّ	إ ب س ش
إبدال الشين			
بُرْشُلُونة([٣٩٩])	إبدال الشين جيما ش = ج	برجلونة	إ ب س ش
الشِيق([٤٠٠])		الجيق	
حَشْرَجَ	إبدال الشين سيناً	حَسْرَجَ	إ ب س ش
إبدال الصاد			
مَصْدَة ([٤٠١])	إبدال الصاد زاياً	مَزْدَة	إ ب س ش
الفَصْد([٤٠٢])		الفَزْد	
أصْدَرت([٤٠٣])		أَزْدرت	

([٣٩٨]) التبريزي ، تهذيب ، ص ٦٨٦، يقال سَنَّ عليه درعاً أي: صَبَّها
([٣٩٩]) اللخمي، المدخل ، ص ٤١١
([٤٠٠]) المصدر نفسه ، ص ٢٦٢-٢٦٣، يقال " امتلأ الامكان من الشيق إلى الشيق" ، والشيق الجانب.
([٤٠١]) التبريزي ، تهذيب ، ص ٨٦٩، قيل " ما وجدنا لهذا العام مَصْدَة، أي : برداً.
([٤٠٢]) الفصد: قطع العروق، ابن منظور ، لسان العرب، م٢، ص ١١٠٠.
([٤٠٣]) سيبويه، الكتاب ، ج٤، ص ٤٧٨.

جَمَص([٤٠٤])		جَمَز	
الصراط		الزراط	
صقر([٤٠٥])		زقر	
إبدال الضاد			
ضَفَرت المرأة شعرها([٤٠٦])	إبدال الضاد ظاء	ظفرت	إ ب س ش
رَبَض([٤٠٧])		رَبَظ	
إبدال الطاء			
قَطَطْتُ القلم قطاً([٤٠٨])	إبدال الطاء صاد	قصَصْتُ	إ ب س ش
إبدال الخاء			
شرادخ القدم([٤٠٩])	إبدال الخاء حاء	شِرْداح القدم	إ ب س

([٤٠٤]) جَمَص : العدو
([٤٠٥]) رابين، اللهجات ، ص ٣٦١، و البهنساوي، العربية، ص ١٥٢.
([٤٠٦]) التبريزي ، تهذيب، ص ٦٩١.
([٤٠٧]) اللخمي، المدخل ، ص ٤٨٤، يقال لما حول المدينة.
([٤٠٨]) اللخمي، المدخل ، ص ٤١٢، والقط: قطع الشيء عرضاً ، والقد: قطعه طولاً.
([٤٠٩]) التبريزي، تهذيب إصلاح المنطق، ص ٧٦٣.

داخِس([٤١٠])	إبدال الخاء حاء خ = ح	داحس	إ ب س
خُرْزة([٤١١])	إبدال الخاء غينا خ = غ	غُرْزَة الخرّاز	إ ب س
خُشْكَار([٤١٢])	إبدال الخاء كافا	كُشْكار	إ ب س
إبدال اللام			
نَثَل	إبدال اللام راءً ل = ر	نثر	إ ب س
قَرْقَل([٤١٣])		قرقر	
بَلغواطة *		برغواطة	
زَجَلت *		زَجَرَت	
لُذْريق([٤١٤])		رُدريق	
المِقْلين([٤١٥])	إبدال اللام نونا	المقنين	إ ب س

([٤١٠]) اللخمي ، المخل ، ص (٤٨٨-٤٨٩) ويقصد به ورم يكون في أطرة حافر الدابة.
([٤١١]) المصدر نفسه ص (٣٧٥-٣٧٦).
([٤١٢]) المصدر نفسه، ص ٢٦٢، والخشكار : الخبز الأسمر غير النقي.
([٤١٣]) التبريزي، تهذيب ، ص ٦٨٦، ٧٠٧.
*بلغواطة: قبيلة.
*زجلت الدابة: رمته لغير تمام.
([٤١٤]) اللخمي ، المدخل ، ص ٢٦٣، ٣٧٨.
([٤١٥]) المصدر نفسه، ص ٢٣٤.

	لا = ن		
مِسْجَل([٤١٦])	إبدال اللام نونا ل = ن	مِسْجن	إ ب س
إسرائيل([٤١٧])		إسرائين	
إسماعيل([٤١٨])		إسماعين	
ليرة		نيرة	
برتقال		برتقان	
إبدال الميم			
عَتَّم([٤١٩])	إبدال الميم باءً م = ب	عتَّب	إ ب س
مرهم([٤٢٠])		برهم	
إبدال النون			
قَرنان([٤٢١])	إبدال النون راء ن = ر	قرّان	إ ب س

([٤١٦]) اللخمي ، المدخل، ص ٣٠٠.
([٤١٧]) سلوم، داود،(١٩٨٧)، المعجم الكامل في لهجات الفصحى، ط١، مكتبة النهضة العربية، بيروت، ص ٤١٠، و البهنساوي ، العربية ، ص ١٨٠.
([٤١٨]) البهنساوي، العربية، ص ١٨٠.
([٤١٩]) التبريزي ، تهذيب، ص ٦٦٤. يقال " ضربه فما عتَّمَ" أي ما حتبس في ضربه.
([٤٢٠]) اللخمي، المدخل، ص ٣٥٥.
([٤٢١]) المصدرنفسه، ص ٤١٣، تقال الكلمة للدّيوث.

سكّان([٤٢٢])	إبدال النون كافا ن = ك	سكّاك	إ ب س
قسطن([٤٢٣])	إبدال النون لاماً ن = ل	قسطل	إ ب س
نارنج([٤٢٤])		لارنج	
بنيونش*	إبدال النون لاماً ن = ل	بليونش	إ ب س
سَكَنجبين([٤٢٥])		سكنجبيل	
زُناميّ([٤٢٦])		زلاميّ	
مندوحة([٤٢٧])	إبدال النون ميماً ن = م	ممدوحة	إ ب س
خَمَّنْت		خَمَّمْت	
حَلَزون([٤٢٨])		حلوزم	
تَظَنَّنْت([٤٢٩])	إبدال النون ياء	تَظَنَّيتُ	إ ب س

([٤٢٢]) المصدر نفسه، ص ٤٤٦، تقال لبائع السكاكين.
([٤٢٣]) المصدر نفسه، ص ٢٦٥.
([٤٢٤]) اللخمي ، المدخل ، ص ٣٠٨.
*قرية قريبة من سبتة.
([٤٢٥]) المصدر نفسه، ص ٣٣٩.
([٤٢٦]) المصدر نفسه، ص ٤١٨، وهي كلمة تقال للمزمار.
([٤٢٧]) التبريزي، تهذيب، ص ٦٦٤.
([٤٢٨]) اللخمي ، المدخل، ص ٢٦٥
([٤٢٩]) المصدر نفسه، ص ٣٥٨.

مِنْجَم([٤٣٠])*	ن = ي	مَيْجَم	

خاتمة الباب الأول

تمت معالجة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية للغة المكتوبة ، من خلال عمل برنامج حاسوبي يعالج الإبدال الصرفي القياسي ، و ذلك بتغذية الحاسوب خوارزميات الإبدال

([٤٣٠]) التبرؤيزي، تهذيب، ص ٢٣٤.
*منجم: الذي يدق فيه الوتد.

الصرفي القياسي ، و محاولة جمع أكبر قدر ممكن من الإبدال السماعي ، و وضعه في جدول ، يمكن الحاسوب من التعرف على مواطن هذا الإبدال .

و من أهم الإشكالات في هذا الباب هي :

١. صعوبة إدخال الفعل المزيد للبرنامج، حيث يجب إدخال الفعل الثلاثي.

٢. الأوزان الصرفية التي يحدث فيها الإبدال ، أوزان محدودة ، و قد تمّ بناء البرنامج على وزن (افتعل ، تفاعل ، تفعل ، يتفعل) فقط .

٣. صعوبة تعرف البرنامج على الأفعال المشكولة، حيث يجب إدخال الفعل مجردا من الحركات .

٤. صعوبة حصر الإبدال السماعي ، فمن أهم هذه الإشكالات هي حصر الإبدال السماعي ، و جعل الحاسوب يتعرف على هذه المواطن ، و ذلك لأن الكلمة المبدلة تأخذ أكثر من معنى بعد الإبدال ، و قد يختلف المعنى كليا ، كما حدث في الفعل (سأل : حيث أبدلت الهمزة عينا، فأصبحت الكلمة سعل)

و الفعل (سعل) له معنى مغاير بعيدا عن (سأل).

دراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية للغة المنطوقة

الفصل الأول : مفاهيم أكوستيكية

الفصل الثاني : توصيف الإبدال الصرفي للغة المنطوقة

الفصل الأول

مدخل

المفاهيم الأكوستيكية

المدخل :

سنخصص الدراسة في هذا الباب لـ (الإبدال الصرفي للغة المنطوقة) ، معتمدين في ذلك تحليل الأصوات الفيزيائي الأكوستيكي ، الذي سيكون معيارا نقدمه للحاسوب ، كدليل رياضي و أرقام رياضية سيعتمد عليها الحاسوب في تمييز مواضع الإبدال الصرفي للغة المنطوقة ، مستخدمين برنامج (praat) لتحليل الأصوات فيزيائيا ، حيث نستطيع من خلال هذا البرنامج تسجيل الكلمات ، و بعدها يعمل هذا البرنامج على تحليلها فيزيائيا من خلال

عرض صورة الأمواج الطيفية للأصوات ، و الحصول على الترددات الصوتية لكل صوت ، و كذلك الزمن الصوتي ، و شدة الصوت ، و المكونات الصوتية لكل صوت ، تمهيدا لعمل برنامج حاسوبي يقوم على التعرف على الإبدال الصرفي للغة المنطوقة ، علما أن هذا البرنامج يحتاج إلى تجريب عدد كبير من الأصوات ، و كذلك يحتاج إلى مختبر خاص ،و أستوديو خاص لتسجيل الأصوات ، و ذلك لضمان نقاء الصوت .

لذا سنخصص الفصل الأول من هذا الباب لدراسة الجانب النظري للغة المنطوقة من خلال تعريف الصوتيات الأكوستيكية ، التعرف على المصطلحات الصوتية الأكوستيكية و الخصائص الفيزيائية كـ الموجة الصوتية و أنواعها ، التردد الصوتي، الشدة الصوتية ، المكونات الصوتية ، ... ، و غيرها من المصطلحات .

المفاهيم الأكوستيكية، للصوت ومكوناته و خصائصه:

تعتبر الدراسات الصوتية من ميادين علم اللغة، وتنقسم دراسة الأصوات اللغوية إلى ما يعرف باسم علم الأصوات العام (phonetics) وعلم الفونيم (phonemics).

والوحدة الأساسية أو المادة الخام لعلم الأصوات العام هي الصوت المفرد، الذي يعرف بأنه صوت لغوي بسيط، يمكن تسجيله بالآلات الحساسة في المعمل، ولهذا العلم فروع هي:

١) **علم الأصوات النطقي:** وهذا علم يقوم أساساً على فهم العمليات النطقية الحادثة بفعل الكلام. فوضحت هذه الدراسات كيفية حدوث الصوت وخصائصه و موضع إنتاجه و تحديد مخارج الأصوات وبيان الصفات الصوتية التي تشكل الصوت، وتصنيف الأصوات تصنيفاً ضيقاً أو واسعاً، وهذا التصنيف تكفلت به الأبجدية الصوتية التي تشتمل من الوجهة النظرية التنوعات الأساسية الممكنة لأصوات الكلام، وتصنيفها على حسب المخارج الصوتية المستعملة مع كل منها والأوضاع التي تتعرض لها هذه المخارج.

ويعد هذا النوع من أقدم فروع علم الأصوات، وأكثرها حظاً من الانتشار في البيئات اللغوية كلها، وذلك لاعتماده على الملاحظة الذاتية، والممارسة الشخصية بطريق ذوق الأصوات ونطقها مرة بعد مرة[٤٣١].

وقد تعدت الدراسات الصوتية إلى البحث التطبيقي، الذي يعتمد على أجهزة علمية معقدة، أتاحت للباحث في علم الأصوات أن يدرس خصائص الصوت اللغوي بدقة علمية لم يكن ليبلغها لولا هذا التقدم في البحث الصوتي[٤٣٢].

٢) **علم الأصوات الفيزيائي أو علم الأصوات الأكوستيكي**: يبحث في الخصائص المادية أو الفيزيائية لأصوات الكلام، لهذا يطلق عليه علم الأصوات الفيزيائي، وهو يشكل المرحلة الوسطى بين علم الأصوات النطقي وعلم الأصوات السمعي .

يقوم بدراسة التركيب الطبيعي للأصوات والقوانين الفيزيائية المتعلقة بالصوت، وكيفية انتقاله، ووسائل الاتصال الصوتي، فهو محللٌ للذبذبات والموجات الصوتية المنتشرة في الهواء بوصفها ناتجة عن ذبذبات الهواء في الجهاز النطقي المصاحبة لحركات أعضاء هذا الجهاز[٤٣٣].

ولم تتوقف وظيفة الباحث في هذا الفرع من علم الأصوات عند حد تحليل الصوت اللغوي تحليلا فيزيائيا. بل وظف هذا التحليل ليقدم ما يمكن أن يكون نافعاً للإنسان في ميادين الحياة المختلفة.

مما سبق، نخلص إلى أن علم الأصوات الأكوستيكي فرع يدرس الخصائص الفيزيائية للأصوات في أثناء انتقالها من فم المتكلم إلى أذن السامع، ويتمثل ذلك في دراسة مصدر الصوت (SOURCESOUND)، وذبذبته(VIBRATION)، وتردده(FREQUENCE)،وموجاته (WAVES)، وتركيبه الطيفي (SPECTROGRAPH)، والمكونات الصوتية الخاصة به (FORMANTS)، وأشكال

---

(٤٣١) مدخل إلى علم اللغة، محمد حسنين العزيز، ص٢٠٠-٢٠١.

(٤٣٢) كمال بشر، علم اللغة العام، ص١٧.

(٤٣٣) أحمد مختار، دراسة الصوت اللغوي، ص٢.

الانتقالات الطيفية المنعكسة عن الأحداث الكلامية. بالإضافة إلى دراسة درجة الصوت وشدته(PITCH)،وغير ذلك من الخصائص الفيزيائية للأصوات[٤٣٤].

الصوت طبيعته وكيفية انتقاله:سنتعرض في البداية لدراسة الصوت اللغوي مما يتكون وكيف يمكن قياسه؟

الصوت: عبارة عن ظاهرة طبيعية، تدرك أثرها دون أن ندرك كنهها[٤٣٥] .ويتكون الصوت من موجات (waves) تنتقل عبر الهواء بسرعة تبلغ (١١٠٠) قدم في الثانية.ونستطيع أن نبين طريقة انتقال الصوت إلينا بواسطة الهواء من خلال التجربة التالية: إذا أحضرنا إناء زجاجياً يمكن التحكم في تفريغه أو ملئه بالهواء ووضعناه تحت جرس كهربائي متصل ببطارية خارج الإناء لتوصيل التيار الكهربائي إليه فستظل تسمع صوت الجرس مادام الإناء ممتلئاً بالهواء حتى إذا بدأنا في تفريغه ضعف الصوت رويداً رويدا إلى أن يتلاشى تماماً عندما يتم تفريغ الهواء نهائيا من الهواء وحيث نبدأ بإعادة الهواء تدريجياً إلى الإناء ندرك بأسماعنا الصوت وهو يعلو تدريجياً حتى يصل إلى علوه الطبيعي[٤٣٦] .

أي أننا إذا أردنا الحصول على الصوت فلا بد من توفر جسم في حالة اهتزاز مثل الأوتار المشدودة أو الشوكة الرنانة وأي جسم يحمل خاصية الحركة، ولا بد من وسط ناقل لهذه الاهتزازات " الهواء أو أي من المواد الأخرى السائلة و الغازية و الصلبة حسب درجة مرونتها ولا بد من أن نشعر بهذه الاهتزازات على طبلة الأذن حيث يبدأ جهاز السمع في نقل هذه الاهتزازات خلال سلسلة العظيمات الثلاث إلى الأذن الداخلية [٤٣٧]القوقعة حيث عضو كورتي، المسؤول عن عملية تحول الموجات إلى إشارات كهربائية،تصل إلى المخ عبر العصب السمعي حيث يتم تفسيرها وفك رموزها.

([٤٣٤]) ابتسام حسين، الخصائص النطقية و الأكوستيكية للحركات، رسالة ماجستير، ص3.

([٤٣٥]) سعد مصلوح، دراسة الكلام، ص١٧.

([٤٣٦]) أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي، ص٢٠.

([٤٣٧]) عبد الله ربيع،علم الصوتيات، ص١١٢.

الصوت الإنساني: إن حدوث الأصوات ينشأ من ذبذبات مصدرها، في الغالب الحنجرة لدى الإنسان، فعند اندفاع النفس من الرئتين يمر بالحنجرة، فيحدث تلك الاهتزازات التي تخرج من الفم والأنف، و تنتقل عبر الهواء الخارجي على شكل موجات حتى تصل إلى الأذن[٤٣٨] .

وقد عبر عبد الله محمود عن الصوت بقوله: " إن الصوت طاقة يحس بها الإنسان نتيجة لاهتزاز الجسم المحدث له وانتقال هذه الاهتزازات عبر وسط ناقل هو الهواء غالباً إلى أذن السامع ومنها إلى جهاز الإدراك في المخ"[٤٣٩]، يتضح من هذا التعريف أنه احتوى على العناصر الأساسية لتكوين الصوت، الجسم الناقل إلى المخ، وحتى نفهم هذه المكونات وكيفية انتقالها، لا بد لنا من دراسة الأساسيات في علم الفيزياء الصوتية[٤٤٠] .

مصدر الصوت : وهو أي شيء يسبب اضطراباً أو تنوعاً ملائماً في ضغط الهواء، مثل الشوكة الرنانة، أو الوتر الممتد، وهو في أصوات اللغة، أعضاء النطق، ولا سيما الوتران الصوتيان، اللذان يتحركان في اتجاهات مختلفة، وبأشكال متعددة، وتنتج أصوات (sounds) تسبب تنوعات في ضغط الهواء. [٤٤١]

نوع حركة الصوت :إن لحركة الصوت عدة أنواع وليست واحدة فقد تكون إما :

الحركة الدورية المنتظمة: كحركة وتر العود، والهواء في الناي، وتذبذب الوترين الصوتين عند إخراج بعض الأصوات.

و قد تكون حركة الصوت الدورية المنتظمة إما بسيطة أو مركبة ؛ البسيطة تكون في حركة النواس أو البندول. [٤٤٢] .

وأمّا حركة دورية منتظمة مركبة: فهي تمثل معظم الأصوات التي نسمعها وندركها، فهي أصوات مركبة .

الأصوات غير الدورية: مثل أصوات الرعد، والطلقات النارية، وبعض الأصوات الكلامية، وهذه الأصوات قد تكون بسيطة، وهي قليلة نادرة، ومركبة تشمل معظم الأصوات غير الدورية التي نسمعها [٤٤٣] .

([٤٣٨]) خلدون أبو الهيجاء، فيزياء الصوت، والوضوح السمعي، ص٤-٧.

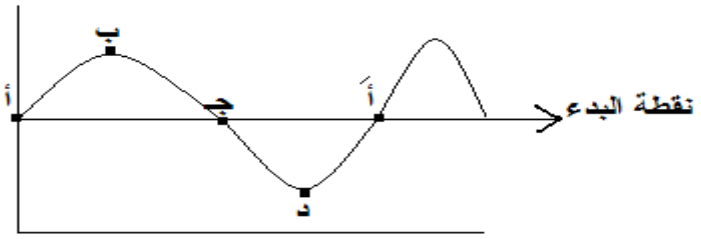
([٤٣٩]) عبد الله ربيع،علم الصوتيات، ص١١٢

([٤٤٠]) سعد مصلوح، دراسة الكلام، ص٢١.

([٤٤١]) إبراهيم أنيس، الأصوات اللغوية، ص٩-٠١.

([٤٤٢]) أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي، ص٢١.

الذبذبة الصوتية: إن الأجسامَ تهتزُ لكي تحدثَ الصوت، ومعنى هذا الاهتزاز أو التذبذب أنها تتحرك حركات معينة، وهذا يدل على أن حركة واحدة من حركات الصوت ستبدأ من نقطة معينة، هي نقطة سكونها، ونسميها نقطة (الصفر)، وتستمر في سيرها نحو اتجاه أمامي، حتى تصل إلى نقطة تضعف وتتلاشى قوتها فيها، فتعود مرة ثانية باتجاه عكسي نحو نقطة البدء، فتتجاوزها إلى نقطة أخرى، تتلاشى فيها قوتها مرة ثانية، فترتد إلى نقطة البدء فتكون دورة كاملة، و هذه الدورة هي التي نسميها بالاهتزازة أو الذبذبة الواحدة .[٤٤٤].



الشكل رقم٢,١

النقطة(أ، أَ) تمثل الدورة الكاملة، وهي تمثيل لحركة الجزيء من نقطة البدء، من (أ)، ثم إلى (ب)، إلى (د)، وهذا أقصى اتساع مار بنقطة البدء، في النقطة (جـ)، ثم من(د)، الى (أَ)، حيث رجوعه مرة أخرى إلى نقطة البدء[٤٤٥].

الموجات الصوتية: عبارة عن تحرك جزيئات الهواء تحت تأثير اهتزاز جسم ملامس لها ينتشر الصوت، و بعبارة أخرى، يتولد ما يدعى الموجة الصوتية. [٤٤٦] إذن فالموجة الصوتية هي مجموعة الذبذبات أو الاهتزازات في الوسط الناقل المتسم بالطواعية والمرونة .وهي أقرب ما تكون في الشبه إلى حركة الأمواج البحرية،وبما أن المصدر لا ينتج اهتزازاً واحداً، وإنما اهتزازات كثيرة متتابعة، فإن الموجة الصوتية الناشئة، تكون كثيرة متتابعة، لذا

([٤٤٣]) خلدون أبو الهيجاء،فيزيا الصوت والوضوح السمعي ص٢١.

([٤٤٤]) عبد الله محمود ربيع،علم الصوتيات ، ص١١٢.

([٤٤٥]) سعد مصلوح،دراسة السمع والكلام، ص٣٠-٣١.

([٤٤٦]) أحمد مختار، دراسة الصوت اللغوي، ص٢٦.

فإنها تسمى بقطار الموجات وينتقل الاهتزاز أو الإضراب، ولا تنتقل الجزيئات أو الذرات في الوسط الناقل القابل للتضاغط والتخلخل، ذلك أن كل ذرة من ذرات الهواء يمكن أن تتحرك بتأثير اهتزاز الجسم المصوت، وضغطه فتحرك وتضغط على الذرة المجاورة لها، وهكذا حتى أذن السامع. [٤٤٧]. ويمكن تعريف الموجة بيانياً بأنها عرض لكيفية تغير السعة على محور الزمن، وقد يتضمن الصوت المتولد سعة واحدة، أو عده سعات، وذلك حسب مصدره ونوعه[٤٤٨] .

يرتبط اتساع الذبذبة فيزيائياً بضغط الصوت، وهو انحراف عن ضغط الهواء المحيط، يرجع إلى إزاحة جزيئات الهواء، وتقاس بالداتين وهذا الاتساع يرتبط من جهة بالإدراك بعلو الصوت ويقاس علو الصوت بالسون، و هو من مقاييس الإدراك، أي أنه مقياس للانطباع الذي يعاير به انفعال الأذن بمستويات اختلاف الأصوات من حيث الشدة،ولذلك فهي كمية ذاتية أما من جهة الحقيقة الموضوعية فقد اصطلح على تسمية هذه الظاهرة بالقوة الأكوستيكية وتقاس بالواط وهي الوحدة التي يحسب بها استهلاك التيار الكهربائي[٤٤٩] .

حركة دورية منتظمة (periodic): وذلك كحركة وتر العود والهواء في الناي، وتذبذب الوترين الصوتيين عند إخراج بعض الأصوات .

قد تكون حركة الصوت الدورية المنتظمة إما بسيطة أو مركبة ؛ البسيطة تكون في حركة النواس أو البندول.

وأما الحركة الدورية المنتظمة المركبة: فهي تمثل معظم الأصوات التي نسمعها وندركها فهي أصوات مركبة[٤٥٠].

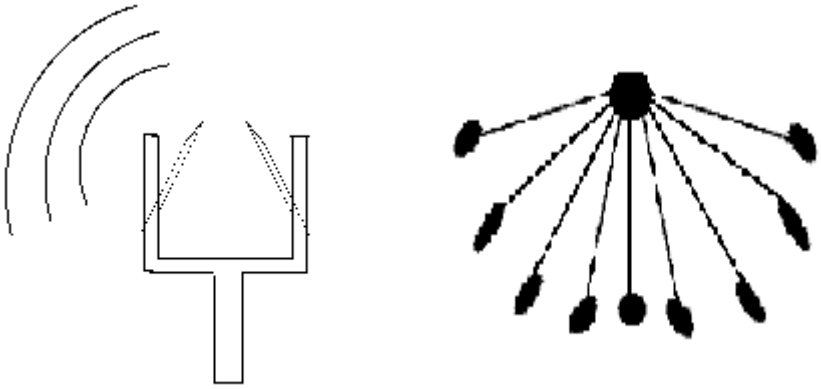
الأصوات غير الدورية فهي كأصوات الرعد، والطلقات النارية، وبعض الأصوات الكلامية، وهذه الأصوات قد تكون بسيطة وهي قليلة نادرة ،ومركبة وهذه تشمل معظم الأصوات غير الدورية التي نسمعها [٤٥١] .ومثل ذلك حركة البندول و شوكة الرنانة.

([٤٤٧]) سعد مصلوح، دراسة السمع والكلام، ص٢٠.

([٤٤٨]) ابتسام حسين، الخصائص النطقية والفيزيائية للصوامت الاحتكاكية، رسالة دكتوراه، ص٢١٨.

([٤٤٩]) خلدون أبو الهيجاء، فيزيا الصوت والوضوح السمعي، ص٨٤.

([٤٥٠]) خلدون أبو الهيجاء، فيزيا الصوت والوضوح السمعي،، ص٨٥.



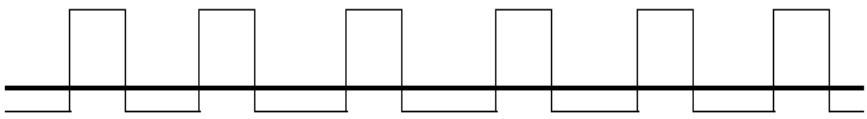
الشكل رقم
٢٢

أما الموجة المركبة المنتظمة، فتتولد من اجتماع موجات صوتية ذات ترددات متباينة، وزمن تذبذبي ثابت، والأصوات التي تدركها في معظمها أصوات مركبة، منها منتظم كالحركات اللغوية، ومنها غير منتظم، كأصوات الرعد، والطلقات النارية، وبعض الأصوات الاحتكاكية، وتعتمد فكرة الانتظام وعدمه في الموجة الصوتية على حركتها إن كانت دورية أو غير دورية .[٤٥٢]

الموجة المستطيلة والنغمة الحنجرية :

النغمة الحنجرية عبارة عن نغمة صادرة عن موجة مستطيلة كما في الشكل التالي الذي يمثل موجة مستطيلة .

موجة مستطيلة



الشكل رقم
٢٣

([٤٥١]) سعد مصلوح، دراسة السمع والكلام، ص٣٢.

([٤٥٢]) عبدالرحمن أيوب، إنتاج الكلام وتحليله، ص٢٢-٢٣.

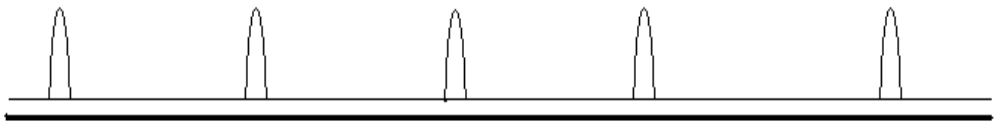
الشكل(٢,٣) يمثل موجة حنجرية مستطيلة

وهذا رسم مبسط لإحدى النغمات الحنجرية الغنائية لصوت سوبرانو، وليس هناك فرق بين هذه الموجة الغنائية وموجة الكلام العادي إلا في الدرجة والسعة وبالتالي عدد الموجات التي تتكون منها كل حزمة و يمثل الشكل التالي رسماً للموجة المركبة التي تحدثها الحنجرية عن الكلام العادي.

الشكل رقم ٢,٤

الشكل (٢,٤) يمثل موجة مركبة ومن الطبيعي أنه ما دام هناك اختلاف في الدرجة والسعة بين الموجتين في الأشكال السابقة فإنّه يوجد اختلاف في الشكل العام لهما.

ويظهر هذا الاختلاف بمقارنة الشكل (٢,٤) مع الشكل (٢,٣) مع التخلص من التعرجات الأفقية السفلى[٤٥٣] ...



الشكل رقم
٢,٥

موجة حنجرية تستعمل في الكلام العادي ولا تظهر بالرسم الآثار الرنينية، ويلاحظ أن الموجة في الشكل (٢,٥) هي الموجة في الشكل (٢,٤)بعد التخلص من الرنين[٤٥٤].

([٤٥٣]) عبدالرحن أيوب، أصوات اللغة، ص١١٢.

التحويل الصوتي (voiceswitching): تختلف نسبة التردد والذبذبة باختلاف السرعة في الكلام . فيتذبذب الوتران الصوتيان في الحديث السريع بنسبة ٧٠% من الوقت تبعاً لتناول الأصوات المجهورة والمهموسة[٤٥٥].

سعة الموجة أو الذبذبة (Amptitude): وهي أقصى إزاحة أو المدى الذي يصل إليها الجزيء في نقطة زمنية معينة، ويشمل الإتساع الزيادة أو النقص في ضغط الهواء بالنسبة لضغط الهواء الجوي العادي؛ بسبب اهتزاز مصدر الصوت في لحظة معينة، ومن الطبيعي أن تختلف هذه المسافة زيادة أو نقصا تبعا لإختلاف كمية القوة المحركة لمصدر الصوت [٤٥٦].

إذاً فمرة يزيد المدى أو الإزاحة أو ينقص تبعا لدرجة القوة التي حملت الجسم في حالة الاهتزاز. ومثل هذا يحدث أيضا في الناقل حيث تتسع الموجة أو تضيق تبعا لقوة الاهتزاز التي صنفها، والمدى الموحد وتأثيره على الأذن البشرية وكلما كانت سعة الموجة أكبر، كلما أحست الأذن بقوة الصوت وشدة تأثيره [٤٥٧].

التردد: من الطبيعي أن يكون لكل ذبذبة صوتية أو اهتزاز فترة زمنية تتم فيها، فإذا نحن أخذنا وحدة زمنية (كالثانية مثلا) عرفنا عدد الاهتزازات التي تحدث فيها كنا قد وصلنا إلى ما يسمى التردد . فالتردد يعرف بأنه عدد الدورات الاهتزازية التي تحدث نتيجة التغيرات في ضغط الهواء مقاساً بالثانية [٤٥٨]. فلو تم فتح وقفل الوترين الصوتين (١٠٠) مرة في الثانية فإن هذا يعني أن التردد الذي أحدثته الحركة المتكررة من فتح وقفل هي (١٠٠ هيرتز في الثانية) والهيرتز هو وحدة قياس التردد التي نسبت الى العالم (Heinrchhertz) ،وعليه فإن الجسم الذي يتم عدد من الدورات في زمن محدد هو الثانية تكون قيمته الترددية أعلى وكلما زاد عدد الدورات الكاملة في الزمن ارتفعت قيمة التردد[٤٥٩] .

([٤٥٤]) عبدالرحمن أيوب، انتاج الكلام، ص٢٢٢-٢٢٣.

([٤٥٥]) سمير استيتية،الأصوات اللغوية، ص١١٧.

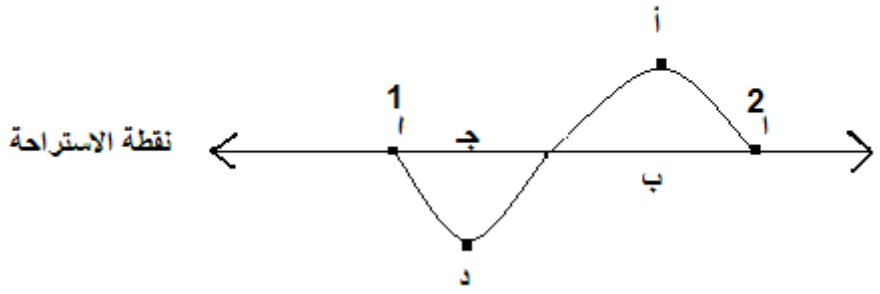
([٤٥٦]) سمير استيتية، الأصوات اللغوية، ص١١٧

([٤٥٧]) سعد مصلوح، دراسة السمع والكلام، ص٣١.

([٤٥٨]) عبدالله محمود ربيع، علم الصوتيات ص١١٥.

([٤٥٩]) عبدالله محمود ربيع، علم الصوتيات، ص١١٥.

وكل جسم متذبذب لـه تـردده الخـاص الـذي تـتحكم فيـه مجموعـة مـن العوامـل المتعلقـة بالجسـم المتذبذب مثل الوزن و الطول، أما بالنسبة للأوتـار الصـوتية فنسبة الشد، وبالنسبة لتجـاويف، الكتلـة والشـكل والامتـداد، فالجسـم الثقيـل يتذبـذب بصـورة أبطـأ مـن الجسـم الخفيـف [٤٦٠] . و الشـوكة الرنانـة ذات الـذراعين الطـويلين تتذبـذب أبطـأ مـن الشـوكة ذات الـذراعين القصـيرين. والكتلة الكبيرة تتذبذب أبطأ من الكتلة الصغيرة وهكذا ويمكن زيادة التردد أو نقصه عن طريق تغيير شد الوتر، والوتر الغليظ يتردد بنسبة أقل من نظيره الرفيع، وكلما كانـت فتحـة التجويـف ضيقة كانت نسبة التردد أقل، ويمكن مضـاعفة نغمـة التجويـف عـن طريـق تصـغير الحجـم أو توسيع الفتحة [٤٦١] .



الشكل رقم
٢٦

تمثل النقطتين(أ ١،أ ٢) دورة كاملة أي ذبذبة كاملة والمسافة بين (أب) ،(جـ د) هي عبارة عن سعة الموجة أو الذبذبة،وللتردد كمية موضوعية يمكن قياسها آلياً إما بالانطباع السمعي الذاتي الناتج عن تغيير التردد زادت أو نقصت درجة الصوت (pitch) ونعني به حكم الأذن على الصوت بالحدة والغلظة فدرجة الصوت كمية ذاتية تقاس من خلال استجابة الأذن للمثيرات

([٤٦٠]) عبدالرحمن أيوب، أصوات اللغة، ص١١٠.

([٤٦١]) ابتسام حسين ، الخصائص النطقية والفيزيائية للصوامت الأحتكاكية،رسالة دكتوراه، ص٢٢٤.

الصوتية المختلفة أي أن الحكم فيها هو للإنسان وليس للآلة[٤٦٢].وتترجم الأذن زيادة التردد عادة إلى إحساس بحدة الصوت[٤٦٣] .

إن أقل تردد يمكن للأذن البشرية العادية أن تسمعه هو التردد البالغ حوالي (١٦د.ث) إلى (٢٠د.ث)، وأما أعلى تردد تستطيع الأذن سماعه فقد يصل من (١٦٠٠د/ث) إلى(٢٠٠٠ د/ث)، ذلك لأن طبلة الأذن وسلسلة العظيمات المتصلة لا يمكن أن تتذبذب أسرع بدرجة كاملة [٤٦٤].

شدة الصوت: لقد مر معنا أن الطاقة الناتجة عند اهتزاز الأجسام تنتقل على شكل موجات صوتية،فتحدث في ذلك تغيراً في ضغط الهواء[٤٦٥]،وبواسطة الناقل "الهواء" تنتقل هذه الذبذبات حتى تصل إلى أذن السامع، ولو أردنا قياس كمية الطاقة المنقولة عبر نقطة ما على طول مساحة انتشار الموجة الصوتية،لكان قياسنا لما يسمى بشدة الصوت[٤٦٦] . وعليه فإن شدة الصوت،هي كمية الطاقة المنتقلة عبر جزيئات الهواء في مسافة "١" سم مربع على زاوية قائمة أو عامودية بالنسبة لجهة انتشار الموجة الصوتية، والوحدة المستخدمة لقياس الشدة هي الديسبل[٤٦٧]،وقد أطلق إرنست بوكجرام مصطلح "العلو" على الشدة حيث قال " يقاس العلو عادة بوحدة وضعت لهذا الغرض تسمى الديسبل واختصاره د.ب. (db)" [٤٦٨]"الديسبل" وهو في الواقع وحدة يقاس بها التناسب بين كميتين من كميات الطاقة الكهربائية أو الأكوستيكية،أو يقاس بها النسبة بين شدتين لصوتين [٤٦٩] .ونلاحظ أن درجة الصوت (pitch)،خاصة سمعية تمكن المستمع من تحديد مكانه على سلم الدرجات المنخفضة،والعالية، ونفرق هنا بين درجة الصوت،والتردد،وهو مصطلح فني لخاصة من خصائص الصوت الفيزيائية، وقصد بها عدد الدورات الكاملة لتباين الضغط الهوائي التي تحدث في الثانية، وتعتمد درجة الصوت على معدل الذبذبة الصوتية، فالصوت ذو الدرجة العالية (high pitch)

([٤٦٢]) ارنست بولجرام، التصوير الطيفي، ص٣٦.

([٤٦٣]) أحمد مختار، دراسة الصوت اللغوي، ص٢٦.

([٤٦٤]) خلدون أبو الهيجاء،فيزيا الصوت والوضوح السمعي، ص٨٥.

([٤٦٥]) سعد مصلوح، دراسة السمع والكلام، ص٣١.

([٤٦٦]) سعد مصلوح، دراسة السمع والكلام، ص٣٢.

([٤٦٧]) عبد الله محمود ربيع، علم الصوتيات،ص١١٣.

([٤٦٨]) ابتسام حسين،الخصائص النطقية والفيزيائية للصوامت الاحتكاكية ، رسالة دكتوراه، ص٢٣٥.

([٤٦٩]) ابتسام حسين،الخصائص النطقية والفيزيائية للصوامت الاحتكاكية ، رسالة دكتوراه، ص٢٣٢.

ذو تردد عال أي أن الصلة وثيقة بين درجة الصوت والتردد، فكلما ازداد التردد،ازدادت درجة الصوت[٤٧٠] .

زمن النطق :

يعتبر زمن النطق عنصراً مهماً من عناصر التمييز بين الأصوات ذات الخصائص النطقية المتقاربة والمتباعدة سواء أكانت في سياق موحد أم في سياقات مختلفة، والمقصود به تلك المدة الزمنية التي تستغرقها الأعضاء النطقية في أثناء تحريكها وانتقالها لإنتاج الأصوات اللغوية[٤٧١] .

كما وتتباين الأصوات في زمن انتاجها تبعاً لمواضيع نطقها وكيفية مرور الهواء معها، وتبعاً لخصائص أخرى تعود إلى الهمس،والجهر،والصفير،والإطباق، وغير ذلك من السمات النطقية .

المكونات الصوتية:

إن الفراغات العليا في جهاز التجويف الأنفي تعمل بمثابة مصفاة فيزيائية،معقدة تعدل طرق مرور الهواء الخارج من الرئتين، وهي في عملها هذا تحدد انتقال الطاقة عند ترددات معينة، وتسمح للحد الأعلى منها بالمرور عند ترددات أخرى، وهذه الترددات التي تمر عندها الطاقة القصوى خلال مرور الهواء في الفراغات العليا تدعى المكونات الصوتية (formant frequencies)[٤٧٢] ،وبفضل ما تتميز به القنوات الصوتية من مرونة في الحركة،والتشكل فإنها تنتج من الجانب الآخر مناطق تضييق مختلفة في الحجم،والشكل والموقع، وتنتج من الجانب الآخر،مناطق تجويف متسعة على امتداد القناة،فيكون الهواء بهذا سريع التدفق في بعض المناطق، وبطيء التدفق في بعضها الآخر[٤٧٣] .

مما ينشأ عنها اختلافات في مستوى الضغط في داخل القناة،وتلك المناطق هي التي تحدث عندها عمليات الترشيح والتقوية،والإخماد للترددات التي يحملها عمود الهواء المهتز،الذي يكتسب من هذه الترددات المرشحة تقوية معينة بأثر الرنين الناتج عن الاستجابة بين ترددات

([٤٧٠]) خلدون أبو الهيجاء، فيزيا الصوت والوضوح السمعي، ص١١٦.

([٤٧١]) إرنست بوجرام،التصوير الطيفي، ص٣٧.

([٤٧٢]) إرنست بوجرام،التصوير الطيفي، ص٣٧.

([٤٧٣]) مالبرج، الصوتيات، الهامش، ص٢٥.

الممر الصوتي، وعمود الهواء يكون قد شكل قضبان رنين ذات مستويات ترددية مختلفة، وتلك القضبان أو الحزم هي ما يطلق عليها اسم المكونات الصوتية، وتظهر بيئة حزم ترددية على امتداد الرسم الطيفي، منها ما يكون منخفضا، ومنها ما يكون متوسطا، ومنها ما يكون مرتفعا، ويتم التمييز بينها بأرقام معينة تشير إلى التردد الذي يتمركز عنده المكون، وهي مرتبة على النحو التالي[٤٧٤] :

المكون الأول First Formant F1

المكون الثاني Second Formant F2

المكون الثالث Third Formant F3

المكون الرابع Fourth Formant F4 [٤٧٥] .

الرنين والتقوية (Resonance) وهو من الأفكار الأساسية في الدرس الصوتي،فعندما نطرق شوكة رنانة، أو نطرق وتراً من أوتار العود، يقوم كل منهما بالاهتزاز عدداً من الاهتزازات الكاملة في الثانية، وإصدار صوت ذي تردد معين، هذا التردد الطبيعي للشوكة أو الوتر، ولكل جسم قابل للاهتزاز، يساوي تردده الطبيعي الذي ينتجه إذا حملته قوة ما على الاهتزاز، ويظل الجسم يهتز حتى تكف القوة المحركة له عن عملها، ويسمى هذا النوع من الاهتزاز (الاهتزاز الحر Free Vibration)[٤٧٦]،لكن لو فرضنا أن معي في إحدى الغرف الثلاث، ثلاث شوكات رنانة في حالة سكون، وأن درجاتها الطبيعية (أي تردداتها) التي تصدرها إذا طرقت هي (٢٠٠ ذ/ث)، و(٣٠٠ذ/ث)، و(٤٠٠ذ/ث)، ولنفترض أنني طرقت شوكة رابعة درجتها (٣٠٠ذ/ث)، فإن الشوكة الرابعة لن تصدر صوتا بنفسها فقط، ولكنها ستواصل اهتزازاتها إلى تلك الشوكة الساكنة التي درجتها(٣٠٠ذ/ث)[٤٧٧] .

على حين تظل الشوكتان الأخريان دون تأثر، وهذا الاهتزاز التجاوبي يطلق عليه مصطلح الرنين (Resonance)[٤٧٨] .

([٤٧٤]) ابتسام حسين، الخصائص النطقية والفيزيائية للصوامت الاحتكاكية، رسالة الدكتوراه، ص٢٣٥.

([٤٧٥]) عبدالرحمن أيوب، انتاج الكلام وتحليله، ص٢٢٤.

([٤٧٦]) عبدالرحمن أيوب، انتاج الكلام وتحليله، ص٢٣٣.

([٤٧٧]) سعد مصلوح،دراسة السمع والكلام، ص٥٦.

([٤٧٨]) ارنست بولجرام،التصوير الطيفي، ص٧٣.

كما يطلق على الشيء الذي ينشط بتأثير من هذه الاهتزازات، مصطلح الجسم الرنان، هذا كما يمكن أن تشمل الغرفة على أسطح وتجاويف هوائية، وأشياء يكون ترددها الطبيعي هو (٣٠٠ذ/.ث) [٤٧٩].

ومن ثم ستأخذ هذه كلها في الاهتزاز، غير ان استجابتها وحساسيتها خلافا لاستجابة الشوكة وحساسيته، ستكون على الأرجح جدا ضئيلة، حتى ان اتساع اهتزازاتها التجاوبية لن تحدث صوتا يكون في علوه ومدته كافيا لان تدركه أذن إنسان[٤٨٠]،وذلك طبقا للقاعدة التي تقول: إذا كان التردد الخاص بجسم ما هو نفس تردد الجسم المتذبذب فإن الجسم غير المتذبذب يبدأ في التذبذب هو الآخر، ومن الثابت كذلك أنه كلما كان الفرق بين تردد المضخم والذبذبة الحادثة كبيراً، كان تأثير المضخم أقل، وإذا زاد الفرق عن حد معين، لا يحدث التضخيم مطلقاً . [٤٨١]

وقد قام العلماء بإنتاج عامود هوائي متذبذب، يمكن التحكم بطوله بالزيادة والنقص على النحو التالي: فعن طريق نقص أو طول معين، يملك التردد الطبيعي من الذبذبات زيادة كمية الماء عنهم بالقدر الذي تملكه الشوكة الرنانة، فإن التذبذب يحدث ويتحرك الهواء في الأنبوب بشكل معقد، ومن بين العوامل التي تؤثر على شكل الموجة المعقدة، شكل الأنبوب و المادة التي صنع منها، فالزجاجة ذات الرقبة الضيقة والجسم الضخم، تملك ترددا أساسيا أقل من زجاجة ذات رقبة واسعة وجسم أصغر، طبقاً للقاعدة التي تقول إذا كان التردد الخاص بجسم ما، هو نفس تردد الجسم غير المتذبذب، يبدأ بالتذبذب هو الآخر، ومن الثابت كذلك أنه كلما كان الفرق بين تردد المضخم، والذبذبة الحادثة كبيراً، كان تأثير المضخم أقل، وإذا زاد الفرق عن حد معين، لا يحدث التضخيم مطلقا.

الشدة: هي صفة فيزيائية تميز فيها الأذن الصوت الشديد القوي من الصوت الضعيف الخافت، كأن يتحدث الإنسان بصوت مرتفع ، أو يهمس همسات خفيفة، أو يستمع الشخص إلى حديث آخر مباشر، أو بمكبر صوت. وعلتها الفيزيائية هي سعة اهتزاز طبقة الهواء بجوار الأذن،

([٤٧٩]) محمد الخولي،الأصوات اللغوية، ص٤١.

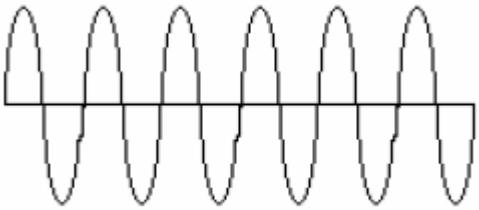
([٤٨٠]) عصام نور الدين،علم الأصوات، ص١١٢.

([٤٨١]) أحمد مختار،دراسة الصوت اللغوي، ص٣٣.

التي ينتج عنها تغيرات محسوسة في الضغط"([٤٨٢])، وتسمى أيضاً "علو أو حجم الصوت Loudness "([٤٨٣]).

ويتحدد ذلك بالنظر في سعة الذبذبة التي تمثل " البعد بين نقطة الاستراحة وأبعد نقطة يصل إليها الجسم المتحرك"([٤٨٤]) .

صوت منخفض أو خافت (ضعيف)



صوت شديد أو قوي

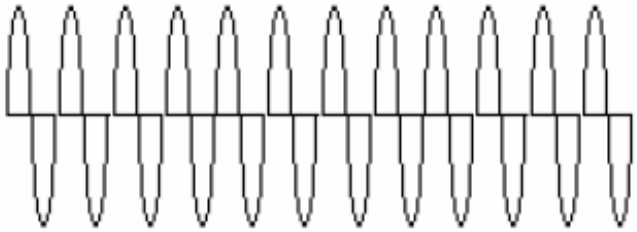
الارتفاع:

"هو صفة فسيولوجية تميز فيها الأذن الصوت الحاد الرفيع من الصوت الغليظ الأجش، كالاختلاف بين صوتي المرأة والرجل، وبين زقزقة العصافير ونعيق الغربان.
والعلة الفيزيائية لاختلاف الأصوات في الارتفاع هي الاختلافات في تواترها، وتزداد الأصوات حدة بازدياد التواتر"([٤٨٥]).
ويعرف الارتفاع أيضاً بمصطلح " درجة الصوت أو حدته Pitch "([٤٨٦]).

---

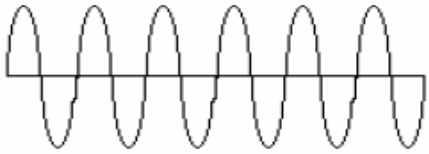
[٤٨٢] هشام جبر ، فيزياء الدوريات والجسيمات ، ص ١١٦.
[٤٨٣] أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي، ص٣٠.
[٤٨٤] Malmberg Bertil: Phonetics, 1963, new yourk, P08.
[٤٨٥] هشام جبر ، فيزياء الدوريات والجسيمات ، ص ١١٧.

ويطلق عليه أيضا مصطلح التردد " ويقاس تردد حركة الجسم أو تردد الذبذبات بعدد الدورات في الثانية، والدورة عبارة عن تكرار كامل لنمط الموجة"([٤٨٧]).



صوت حاد

عدد الترددات (الذبذبات) في الثانية أكثر



صوت غليظ أو أجش.

عدد الترددات (الذبذبات) في الثانية أقل

الطابع:

أو "نوع الصوت Timbre " وهو الصفة الفيزيائية التي تميز فيها الأذن بين صوتين متماثلين شدة وارتفاعاً يصدرهما منبعان مختلفان، كأن نتعرف على صوت صديق دون أن نراه ، أو نتعرف على نوع آلة من سماع تسجيل صوتها.

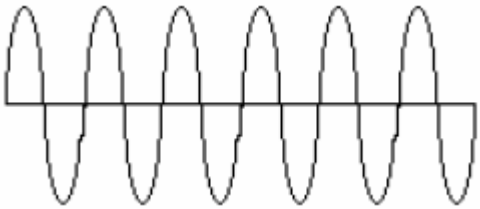
علته الفيزيائية: إذا سجلنا صوتين يصدر أحدهما عن مرنانة، ويصدر الآخر عن كلارينت، لهما ارتفاع واحد وشدة واحدة، فنجد أن الأول منحنى جيبي ، والثاني دوري ، فنقول إن طابع الصوت له علاقة بشكل المنحنى الممثل للصوت الدوري ، ولما كان أي منحنى دوري ناتجاً

---

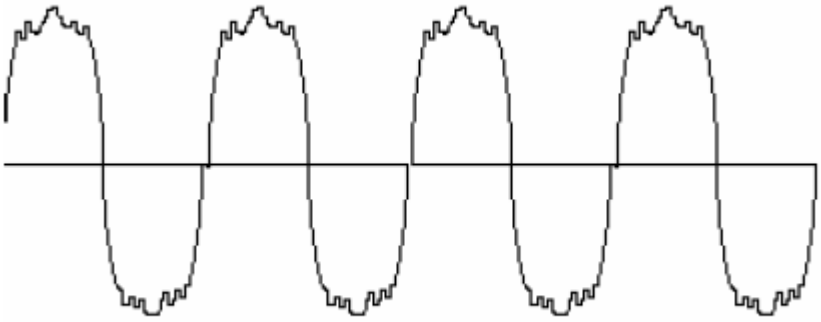
[٤٨٦] أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي، ص ٣٠.

[٤٨٧] Okett Charles A manual Of Phonology, international Journal of American linguistics , October 1975, P172.

عن تركيب عدة منحنيات هي مدروجاته، أمكننا أن نستنتج أن العلة الفيزيائية لاختلاف الطابع في الأصوات، وهي اختلافها في المدرجات التي تؤلفها وعددها وسعاتها"[٤٨٨].



منحنى صوت المرنانة (بسيط).



منحنى صوت الكلارينت (مركب).

ظاهرة الوضوح السمعي: إن أهم ميزة نستطيع التمييز بها بين الأصوات، هي ظاهرة الوضوح السمعي، وقد قامت دراسات في هذا الصدد، ولتوضيح الأسس الحاسمة التي قامت عليها هذه الدراسات، ولشرح مفهوم الوضوح السمعي، لا بد لنا أن نذكر التجربة التالية التي قام بها العالم الألماني وولف Wolff،عام ١٨٧١م مع مجموعة من العلماء[٤٨٩].

فقد ذهب وولف ومن معه إلى الغابة في ليلة هادئة، وقام وولف بإعطاء أحد الباحثين قائمة تشتمل على عدد من الأصوات التي كانت موضوع التجربة، وطلب إليه أن ينطق الصوت

[٤٨٨] هشام جبر ، فيزياء الدوريات والجسيمات، ص ١٢١.

([٤٨٩]) سمير استيتية، الأصوات اللغوية، ص١٦٩.

الأول في تلك القائمة، ويكرر نطقه بالدرجة نفسها من الشدة التي نطق بها الصوت الأول، وطلب وولف من البقية الابتعاد خطوة خطوة عن الباحث الناطق (مصدر الصوت)، عندما يشرع بنطق الصوت الأول مع كل خطوة يخطوها، وولف ومن معه مبتعدين عنه، حتى انتهوا إلى أبعد مدى بقي الصوت مسموعا منه، فكان عدد الخطوات عند ذلك المدى هو الدال على درجة قوة الإسماع للصوت الأول، وهكذا تم تكرار التجربة مع كل صوت ليكون عدد الخطوات، عند أبعد مدى يبقى[٤٩٠].

الصائت المنطوق	عدد الخطوات الدال على قوة إسماعه	الصامت المنطوق	عدد الخطوات الدال على قوة إسماعه
a	360	Š	200
o	350	M	180
ai	340	S	175
e	330	F	67
I	300	k،T	63
oi	290	r	41
au	285	b	18
u	280	h	12

ويتضح مما سبق :

١. اعتماد وولف (Wolff)على المسافة كعلامة على قوة الوضوح السمعي، فكلما زادت المسافة التي يبقى الصوت اللغوي المعين مسموعا منها، زادت درجة قوة إسماعه، وكلما قلت المسافة التي يبقى الصوت فيها مسموعا منها، قلت درجة إسماعه.[٤٩١].

---

(٤٩٠) سمير استيتية، السابق، ص١٦٩.

(٤٩١)خلدون أبو الهيجاء،فيزيا الصوت، ص١٥٧.

٢. عدد الخطوات يدل من حيث البعد الأكوستيكي لهذا الصوت على شدته الأكوستيكية، التي تناسبت تناسباً عكسياً مع بعد السامعين عن مصدر الصوت.

٣. إن مفهوم الوضوح السمعي لدى وولف (Wolff) ، إنما يعني علو الصوت اللغوي المعين عند السامع، فكلما زاد مقدار علو الصوت اللغوي المعين عند السامع دل ذلك على أنه ذو شدة أكوستيكية أقوى، من حيث بعده الأكوستيكي، فزادت المسافة التي يمكن أن يسمع منها ذلك الصوت. وكانت درجة قوة إسماعه مرتفعة، وكلما قل مقدار علو الصوت اللغوي عند السامع دل على أنه ذو شدة أكوستيكية أضعف.

ونلاحظ أن الصوت [a]، كان أعلى ما يكون من وجهة نظر وولف، عندما كان ومن معه عند أقرب مسافة من مصدر الصوت، ثم أخذ علو الصوت يقل مع ابتعاد وولف ومن معه عن مصدر الصوت. إلى أن وصل وولف ومن معه إلى أبعد نقطة بقي هذا الصوت مسموعا منها، حيث الشدة أضعف، فإن مفهوم قوة إسماع الصوت اللغوي، مساوٍ لمفهوم علو الصوت، وذلك بوصف أولهما نتيجة مباشرة للشدة الاكوستيكية للصوت، وبوصف ثانيهما نظيراً سمعياً ذاتياً لها[٤٩٢] .

ويقر الدكتور خلدون أبو الهيجا في بحثه هذه النتيجة التي وصل إليها وولف في تجربته، ويقول: (نستطيع إن نقول أن الصوت اللغوي [a]، هو أعلى أصوات الجدول السابق، و بالتالي أقواها إسماعاً وذلك أن قوته الاكوستيكية جعلته مسموعاً عند أبعد مسافة من مصدر الصوت[٤٩٣].

٤. لم يلتفت وولف إلى الأبعاد النطقية الأكوستيكية، والسمعية للأصوات اللغوية، ليفيد منها في تحديد مفهوم قوة إسماع الأصوات اللغوية، كما أنه لم يلتفت إلى هذه الأبعاد ليفيد منها في تقديم تغيرات تبين الأسباب التي أدت إلى تباين مقادير المسافات التي بقيت الأصوات مسموعة منها.

٥. لم يحاول وولف أن يربط الأبعاد النطقية والأكوستيكية، والسمعية للأصوات اللغوية، ليفيد منها في تحديد مفهوم الوضوح السمعي، في الأصوات اللغوية.

٦. والاعتماد على عدد الخطوات ليكون دالاً على قوة إسماع الصوت اللغوي المعين، إنما يعطي نتائج تقريبية، لأن طول الخطوة يختلف من فرد إلى آخر،واختلاف نطق صوت لغوي

([٤٩٢]) سمير استيتية، الأصوات اللغوية، ص١٦٩.

([٤٩٣]) خلدون أبو الهيجاء ، فيزياء الصوت، ص ١٦٠

مرتين متتاليتين،مهما بلغت دقة أدائه النطقي، فإنه لم يكن من السهل على الباحث الناطق (مصدر الصوت)، أن يتحكم بطريقة نطقه، ليتمكن من تكرار نطق الأصوات موضوع التجربة، بالدرجة نفسها من الشدة، والنتائج المقدرة في الجدول بوصفها دالة على قوة إسماع الأصوات، دلت على أن وولف كان موفقاً في التوصل إلى الصوت الصائت [o]، أقوى إسماعاً من الصوت الصائت [u]،ذلك أنه أقوى رنيناً منه، وأن الصوت الصامت [s]، أقوى إسماعاً من الصوت الصامت [f] و لأنه أقوى احتكاكاً منه.

٧. كذلك لم يكن وولف موفقاً في التوصل إلى أن الصامت[Š] أقوى إسماعاً من الصوتين شبه الصائتين المجهورين [m,r]،وأن كلا من الصوتين الصامتين [f,s]، أقوى إسماعاً من الصوت شبه الصائت [r] . كما أن وولف لم يكن موفقاً في التوصل إلى أن الصوت [s]، أوضح سمعاً من الصوت شبه الصائت [m] وإلى أن الصوت شبه الصائت [m]،أوضح سمعياً من الصوت شبه الصائت [r]،وكان موفقاً في التوصل إلى أن الصوت [a]، أوضح سمعياً من الصوت الصائت [i] [٤٩٤]،وإلى أن الصوت شبه الصائت [m]، أوضح سمعياً من الصوت الصامت [s]، وذلك أن [m]،هو صوت جرسي، أما الصوت الثاني فهو صوت ضوضائي،وكما دلت التجربة السابقة، على أن الفرق بين نتيجتي الصوتين الصائتين [e,i] ثلاثون خطوة، زيادة لصالح الصوت الصائت[e]، ولا فرق بينهما في ملامحهما المميزة، في كون الصائت الأول مغلقاً، بينما الثاني نصف مغلق، فكلاهما أماميان غير مدورين، بينما الفرق بين نتيجتي الصوتين الصائتين [o,n]، سبعون خطوة زيادة لصالح الصوت الصائت[o]، ولا فرق بينهما في ملامحهما المميزة إلا في كون الصائت الأول مغلقاً، بينما الصائت الثاني نصف مغلق، فكلاهما خلفيان مدوران .

وكان الفرق بين نتيجتي الصوتين الصائتين [u,i]،عشرين خطوة زيادة لصالح [i]، وكلاهما مغلقان الأول أمامي غير مدور، والثاني خلفي مدور، في حين يكون الفرق بين نتيجتي الصوتين [o,e]، عشرين خطوة لصالح الصائت [o]، فالأول أمامي مدور والثاني خلفي مدور[٤٩٥] .

([٤٩٤]) سمير استيتية، الأصوات اللغوية، ص١٧٥.

([٤٩٥]) خلدون أبو الهيجاء، فيزياء الصوت ،ص١٧٦.

وقد قام أوتو جسبرسون(OttoJesperson) بتصنيف الأصوات اللغوية من حيث قوة إسماعها بدءا بأضعفها إسماعا .

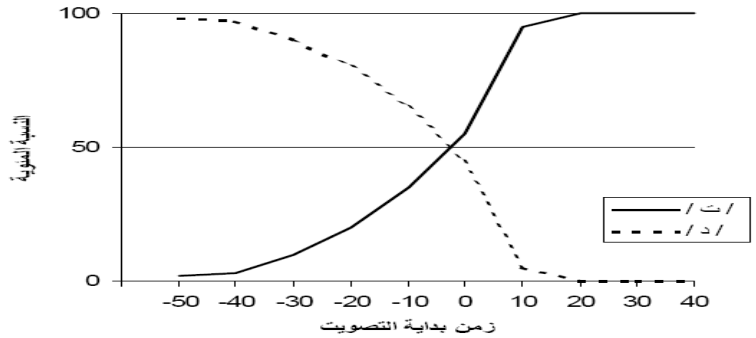
١. الصوامت المهموسة
٢. الوقفيات [k,t,p]
٣. الاحتكاكية [الخ، s,f]
٤. الوقفيات المجهورة [g,b,d] .
٥. الاحتكاكيات المجهورة [الخ، v, z] .
٦. الأنفيات والجانبيات[m, n, l,]
٧. التكراريات والاستلاليات [r]
٨. الصوائت المغلقة [u,y ,i]
٩. الصوائت نصف المغلقة [e,o ,£]
١٠. الصوائت المفتوحة [a]

الأصوات الوقفية المجهورة:

هناك شبه أكوستيكي كبير بين الأصوات الوقفية المجهورة والأصوات الوقفية المهموسة، والفرق بين هاتين المجموعتين – مجموعة الهمس ومجموعة الجهر- هو أنه يكون في المجموعة الأولى إطلاق وهائيةٌ ، أما الثانية فلأن ضغط الهواء خلف المخرج لا يكون عالياً نسبياً كما هو الحال بالنسبة لأصوات المجموعة الأولى فإن الإطلاق يكون معدوماً أو ضعيفاً، وتنعدم الهائية في أصوات الجهر في اللغة العربية لأن الرقيقتين الصوتيتين تكونان في وضع التذبذب قبل الإطلاق وتستمران كذلك بعد الإطلاق ، إلا أن ما يميز الأصوات المجهورة عن المهموسة هو وجود نبرات الرقيقتين الصوتيتين في تردد منخفض يساوي
(٣٠٠هيرتز) أثناء الأصوات المجهورة.

وتتصف أصوات الجهر بما تتصف به أصوات الهمس من حيث النُطق الرنينية للصائت المجاور ، فتردد النطاق الرنيني الأول يكون منخفضاً كلما اقتربنا من فترة القفل ، ولأن مخرج /ت/ هو نفس مخرج /د/ فإن بداية تردد النطاق الرنيني الثاني يقع تحت نفس التأثير، أي أنه لا يكون على تردد قريب من التردد المنتظم في منتصف الصائت، أما في حالة /ب/

فإن النطاق الرنيني الثاني يسلك مساراً شبيهاً بمسار النطاق الرنيني الأول وهو انخفاض تردده كلما اقتربنا من فترة القفل.



الشكل (٢:٧) : يبين تأثير مدة بداية التصويت على إدراك المستمع العربي للصوتين المجهور (د) والمهموس (ت) ، فالحد بين هذين الصوتين هو عندما تكون مدة بداية التصويت -٣٠ مليثانية، والزمن الفاصل بين الصوتين يقع بين -٤٠ مليثانية و +٢٠ مليثانية .

وقد وجد جسبرسون أن الأصوات اللغوية تميل إلى التجمع في وحدات أكبر منها، وميلها إلى التجمع إنما كان تبعاً لقوى إسماعها[٤٩٦] .ونتبين من التصنيف ما يلي : إنه من حيث البعد النطقي للأصوات اللغوية الداخلة على أساسين:

أ- وضع الوترين الصوتين، يظهر التصنيف وضعي الهمس والجهر، ونتبين منه أن أي صوت مجهور أقوى إسماعاً من كل صوت مهموس، وهذه النتيجة خاطئة على الرغم من كون الأصوات المجهورة أقوى إسماعاً، بشكل عام من الأصوات المهموسة وذلك عائد إلى الخلط بين مفهومي قوة الإسماع، والجهر، مما حمل بعض العلماء على أخذ مفهوم قوة الإسماع مساوياً للجهر.

ب- نوع التعديل الذي تعرض له أعضاء النطق، هو بين الغلق أو التضييق مع بعض الأصوات الأنفية، والجانبية، والتكرارية، والإستلالية، يؤثر في عملية قوة الإسماع[٤٩٧].

([٤٩٦]) خلدون أبو الهيجاء،فيزيا الصوت، ص١٦٢.

([٤٩٧]) خلدون أبو الهيجاء،فيزيا الصوت، ص١٦٢.

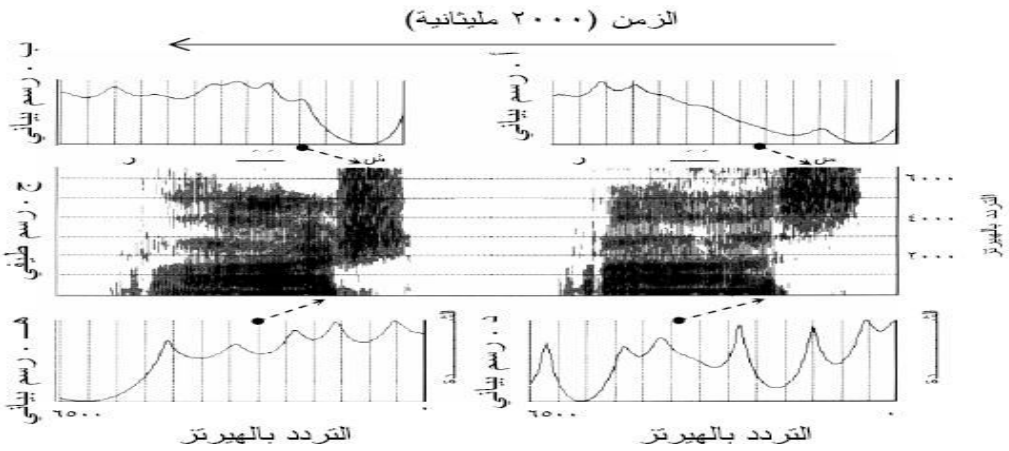
نستنتج مما سبق أن الجهر ودرجة انفتاح القناة الصوتية هما الأساسان الحاسمان في تحديد درجات قوى إسماع الأصوات اللغوية الداخلة في تصنيف جسبرسون و يؤثران في عملية قوة الإسماع.

أصوات ذات ترددات غير منتظمة :

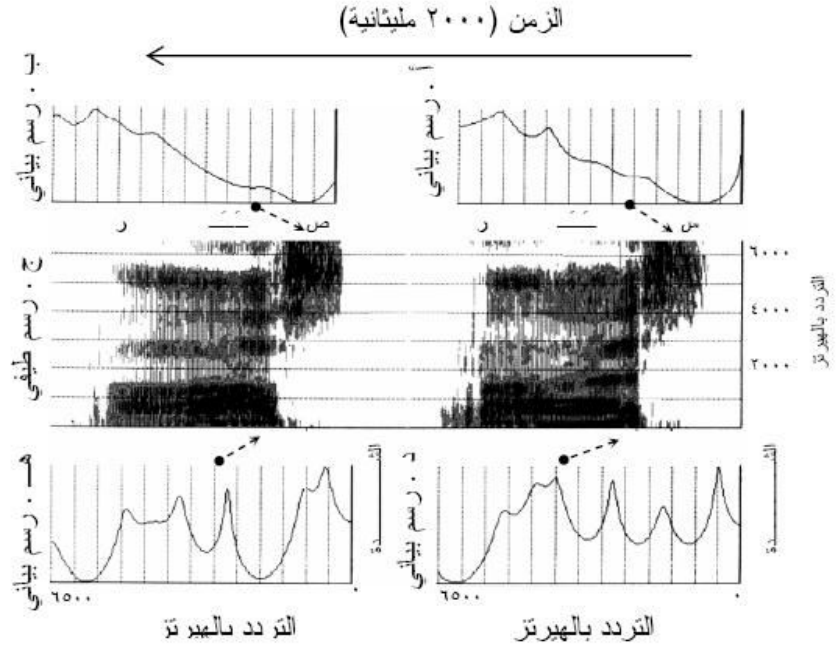
ذكرنا في تعريف أنواع الموجات أن هناك موجات ليس لها نمط منتظم ، والأصوات اللغوية ذات الموجات غير المنتظمة هي الأصوات الاحتكاكية المهموسة، وذلك لأنه أثناء نطق هذه الأصوات يحدث أن يضيق مكان ما في الجهاز الصوتي[498] لدرجة تسمح للهواء الخارج من هذا المخرج بأن يضطرب عشوائياً محدثاً موجات غير منتظمة تظهر في رسوم الطيف على شكل حزمة صوتية ذات تردد وعرض معين، والأصوات العربية التي تتسم بهذه الصفة هي : /ف/ ، /ث/، /س/ ، /ش/، /خ/، /ح/، /هـ/. والشكل (٦,٢) يبين تردد /ش/ وبقية هذه المجموعة لها خصائص مشابهة إلا أنها تتباين في تردداتها وشدتها، كما هو الحال في الشكل (٦,٥)، الذي يوضح الفرق بين /س/ و /ش/.

هذا بالنسبة للأصوات الاحتكاكية المهموسة وغير المطبقة ، وهناك صوت احتكاكي ومهموس إلا أنه مطبق وهو /ص/ ، والحقيقة هي أنه لا يوجد فرق بين هذا الصوت ونظيره /س/ الذي له نفس المخرج ولا يختلفان إلا في خاصية الإطباق، وعند النظر إلى ترددهما في الرسم الطيفي نجدهما متطابقين ، بمعنى أننا لا نستطيع أن نفرق بينهما لمجرد النظر في كل واحد منهما ، كما أننا لا نستطيع أن نميز بينهما إذا ما فصلنا كل واحد منهما عن بقية الكلمة واستعملنا له منفرداً، فالفرق بينهما ليس في الصوت نفسه ولكنه في الصوت المجاور له، وكما ذكرنا سابقاً في حالة /ط/ فإنه أيضاً في حالة /ص/ يظهر الفرق في تردد النطاق الرنيني الثاني للصائت المجاور، فالنطاق الرنيني الثاني يكون تردده منخفضاً أكثر منه في حالة نظيره /س/ (الشكل).

([498])كما يحدث عند التقاء الشفة السفلى مع الثنايا العليا أثناء نطق الصوت /ف/.

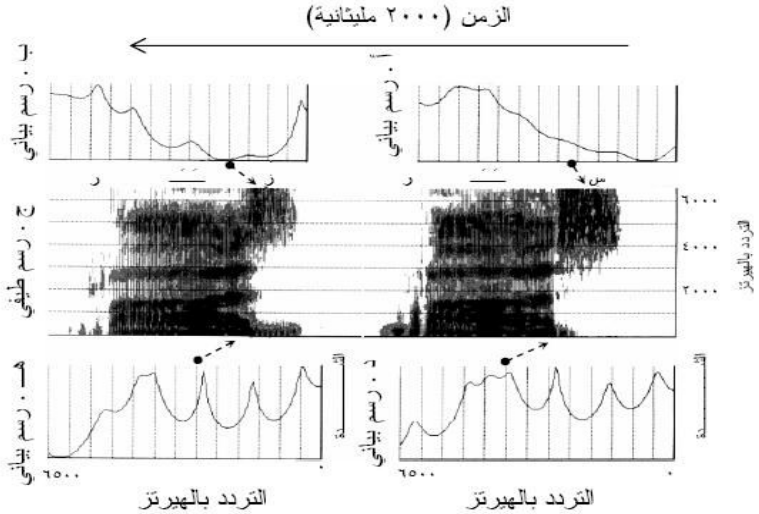


يمثل الشكل (٢:٨): رسماً طيفياً للكلمتين (سار) و (شار) ، ويظهر الفرق واضحاً في تردد كل من الصوتين /س/ و /ش/ الشكلان (أ ، ب) ، كما يظهر تاثير كل من الصوتين على النطق الرنينية في بداية الصائت المجاور (الشكلان د ، هـ) وذلك نظراً لاختلاف مخرجهما.



يمثل الشكل (٢:٩): رسماً طيفياً للكلمتين (سار) و (صار) ، ويظهر الشبه الكبير بين تردد الصوتين /س/ و /ص/ الشكلان (أ، ب) ، بينما يظهر الاختلاف بينهما في تردد النطاق الرنيني الثاني للصائت المجاور (الشكلان د ، هـ) فالتردد منخفض في حالة

/ص/ عنه في حالة /س/ ، وهذا ناتج عن التفخيم المصاحب لـ /ص/ والذي يرتفع فيه مؤخر اللسان.



يمثل الشكل (٢:١٠) : رسماً طيفياً للكلمتين (سار) و (زار)، ويظهر الفرق بين تردد الصوتين /س/ و /ز/ الشكلان (أ، ب) في وجود تردد منخفض (٣٠٠ هيرتز) للصوت /ز/ بينما لا يظهر هذا التردد في الصوت /س/ ، و هذا يعود كون الأول مجهوراً بينما الآخر مهموساً ، ويلاحظ أيضاً قصر المدة الزمنية التي استغرقها /ز/ عن تلك التي استغرقها الصوت /س/ ، وهذه ظاهرة يكون فيها الصوت مجهوراً أقصر زمناً من الصوت المهموس المشترك معه في المخرج نفسه.

أما الأصوات المجهورة الاحتكاكية فهي خليط من الموجات المنتظمة الناتجة عن تردد الرقيقتين الصوتيتين والموجات غير المنتظمة الناتجة عن اضطراب الهواء الخارج من مخرج الصوت، وهذه الأصوات هي : /ذ/ ، /ز/ ، /ج/ ، /غ/ ، /ع/ ، وهي شبيهة بالأصوات الاحتكاكية المهموسة عندما تظهر في الرسوم الطيفية ، إلا أن الفرق بين المجموعتين يكون في حالة الأصوات المجهورة، إذ تظهر ترددات الرقيقتين الصوتيتين في أسفل الرسم الطيفي (٣٠٠ هيرتز) ، أما الأصوات المهموسة فخالية من أي تردد في هذا النطاق الشكل (٢:١١). والصوت /ظ/ من الأصوات المطبقة ويشترك مع الأصوات المذكورة في الفقرة السابقة في خاصتي الجهر والاحتكاك ، إلا أن الفرق بينه وبينهما هو الفرق نفسه بين /ص/ و /س/. أي

تردد النطاق الرنيني الثاني يكون منخفضاً للأسباب التي ذكرناها تحت خصائص الأصوات الشديدة.

أصوات ذات ترددات منتظمة:

يعود السبب لانتظام موجات بعض الأصوات الى تردد الرقيقتين الصوتيتين الذي هو منتظم، بمعنى أنه في حالة الأصوات ذات التردد المنتظم تكون الرقيقتان الصوتيتان متذبذبتين ، ومن ثم فإن الأصوات ذات الموجات المنتظمة هي جميع الأصوات ما عدا الأصوات المهموسة ، ومنها الصوائت وأشباه الصوائت والجانبية والأنفية.

الصوائت:

ويصل طول القناة الصوتية في جهاز النطق إلى حوالي (١٧سم)، ويمكن أن نعدها على الأقل عند النطق بالحركات، مغلقة من طرف عند النقطة التي يرتفع إليها ظهر اللسان، مفتوحة من الطرف الآخر {من ناحية الشفتين}، ويصل أقل تردد رنين للأنبوب المنتظم الذي طوله (١٧سم) إلى ٥٠٠ذ/ث كما تكون الترددات الأخرى مضاعفات فردية لهذا التردد، أي أنها ستقع عند ١٥٠٠ذ/ث أي ثلاثة أمثال، و ٢٥٠٠ذ/ث أي خمسة أمثال، و٣٥٠٠ذ/ث أي سبعة أمثال، وهكذا، أما حين يكون الأنبوب مغلقاً من كلا طرفيه فإن تردده الرنيني سيكون صفراً، غير أن القناة الصوتية ذات شكل معقد. كما أن الشكل هنا ذو قابلية كبيرة للتغير والتنوع بحكم ما تتمتع به أعضاء النطق وخاصة اللسان، من قدرة هائلة على الحركة بفضل النظام العضلي الذي يتحكم في حركتها.([٤٩٩])

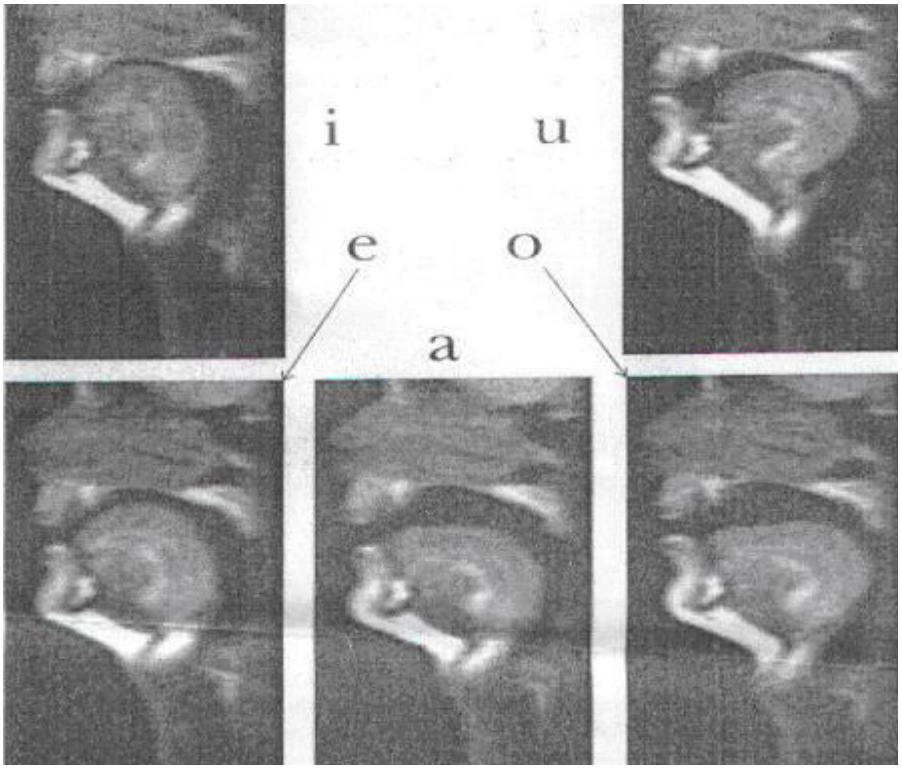
وحقيقة الأمر أن الأعضاء العاملة في إنتاج أشباه الحركات الواو W والياء /Y. هي نفسها الأعضاء العاملة في إنتاج الحركات (الضمة / u) , (والكسرة/ i) ، إلا أن ارتفاع اللسان في نطق الياء شبه الحركة يؤدي إلى احتكاك؛ ومن هنا تبدأ الملامح المميزة لشبه الحركة عن الحركة، وفي الواو شبه الحركة تنضم الشفتان درجة أكثر من انضمامها في نطق الواو الحركة. ويتراجع اللسان للخلف ويرتفع مؤخره لدرجة وقوع الاحتكاك.

([٤٩٩]) سمير استيتية، الأصوات اللغوية، ص٢٧١

فالأعضاء النطقية تعمل في إنتاج الحركات عملاً مهما؛ فالأوتار الصوتية تمثل مرحلة العمل الأولى أو المصدر، واللسان يتخذ شكلا يناسب الحركة المراد نطقها من الارتفاع أو الانقباض .

و من خلاله يتم تحديد مجرى تيار الهواء، وكذلك فالشفاه والحنك السفلي يعمل كل منها حسب نوع الحركة المراد إنتاجها، ولو أطلقنا الهواء مع تذبذب الأوتار الصوتية دون تدخل الأعضاء النطقية لكان الصوت الناتج غير محدد.

ولا بد من ذكر أهمية اللسان في إنتاج الحركات حيث إنه المميز بعضها من بعض، وتعمل اللهاة في إنتاج الحركات عملاً مهمًا؛ حيث تقوم بإغلاق الفراغ الأنفي، ليستمر الهواء في مجراه الفموي. فلو بقي الفراغ الأنفي مفتوحاً تماماً أثناء إنتاج الحركات لأدى ذلك إلى تشتت تيار الهواء، وهذا يؤدي إلى ضعف الوضوح السمعي للحركات التي تفوق الأصوات اللغوية عامة في وضوحها[٥٠٠]



[٥٠٠] سعد مصلوح، دراسة الكلام، ص١٩٤.

يمثل الشكل (٢,١١) رسماً توضيحياً يبين كيفية نطق الحركات

قام شيبا وبعض زملائه، بحساب رنين المجرى الصوتي في عدة صوائت من خلال تطبيق قوانين سمعية لمرنانات مزدوجة، وقد قاس شيبا المجرى الصوتي من خلال صور شعاعية، وحَسَبَ ترددات المرنان الواحد الرنينية والمرنانات المزدوجة لأحجام متشابهة، وعندما تصادفت الترددات المحسوبة مع ترددات صوائت حقيقية. اعتبرت مجموعة طوكيو أنها حصلت على معلومات حول ذلك المرنان، فقد ساوى رنين الصائت[i] رنين مرنان منفرد بينما تناظر رنين [u]، [a] مع مرنانات(٥٠١)

وقد وصف الدارسون الخصائص الأكوستيكية للحركات ضمن دراسة المكونات الصوتية (formats)، و الرسم الطيفي (spectrograph)، و المدة (duration)، و قد انتهوا إلى وضع قوانين معينة تربط بين شكل الجهاز الصوتي الخاص بكل منها و النتيجة الأكوستيكية كما تظهر على جهاز الراسم الطيفي (spectrograph)، و وجد أن أي تغيير في شكل هذا الجهاز عند نطق أي منها يتبعهُ تغيير في الشكل الطيفي، و الشكل الموجي، و ترددات المكونات الصوتية وأكثر ما عنوا به في بحثهم للخصائص الأكوستيكية لهذه المجموعات من الأصوات هو مواقع هذه المكونات على جهاز الراسم الطيفي، و يستطيع أيضا أن يتعرف إلى خصائصها لحساب القيم الترددية المصاحبة لهذه المكونات الصوتية.

و قد سبقت الإشارة إلى المكونات الصوتية، و أنَّ لها عدة مستويات، المكون الصوتي الأول (F1)، و المكون الصوتي الثاني (F2)، و المكون الصوتي الثالث (F3)، ... الخ . و هكذا حتى آخر مكون يحدث مع الصوت المنطوق. و إن أكثر ما عني به الدارسون في وصف الخصائص الأكوستيكية للحركات هما المكونان الصوتيان الأول (F1) ،و الثاني (F2)؛ و ذلك لما لهذين المكونين من علاقة وثيقة بشكل الجهاز الصوتي عند نطق الحركة، أما المكونان الصوتيان الثالث و الرابع فليس لهما أثر كبير في ذلك، لما وجد من اقتراب قيمهما بين الحركات المختلفة، الأمر الذي يقلل من شأنها في تحديد خصائص الحركات(٥٠٢) .

أولاً: قوانين المكون الصوتي الأول (F1):

---

(٥٠١) The Vowel and consonant, p121-122.

(٥٠٢) جلوريا بوردن، أساسيات علم الكلام، ص١٣٨.

يرتبط المكون الصوتي الأول (F1) بحركة اللسان العامودية؛ كلما انخفض اللسان إلى أسفل التجويف الفموي ازداد تردد (F1)، و كلما ارتفع إلى أعلى باتجاه الحنك قل ترددە، و قد ذكر (picket) العلاقة بين (F1) و تضييق الجهاز الصوتي في قاعدتين إحداهما متعلقة بالتضييق الذي يحدث في التجويف الفموي، والأخرى متعلقة بالتضييق الذي يحدث بالتجويف الحلقي، و يمكن توضيح ذلك بما يأتي:

١. تضييق التجويف الفموي ينخفض بتردد (F1) مع أي تضييق في النصف الأمامي من الفم للجهاز الصوتي، و كلما زاد التضييق، قل (F1)، و كلما ارتفع اللسان باتجاه الجزء الأوسط من الحنك الصلب أو الجزء المتوسط منه قل التردد المصاحب لـ (F1) [٥٠٣].

٢. تضييق التجويف الحلقي، يزيد (F1) مع تضييق التجويف الحلقي، و كلما ازداد التضييق ازداد تردد (F١)، و تضييق الحلق لا يكون إلا مع الحركات الخلفية، تختلف درجات التضييق فيما بينها؛ فكلما نزل اللسان من الأعلى إلى الأسفل ازداد التضييق، و من ثم يزيد التردد (F1) [٥٠٤].

ثانياً: قوانين المكون الصوتي الثاني (F2) :

يرتبط المكون الثاني (F2) بحركة اللسان الأفقية للتجويف الفموي؛ فكلما تحرك اللسان إلى الأمام باتجاه مقدمة الفم ازداد تردد (F2)، و كلما تحرك إلى الوراء قل ترددە، و زاد (picket) هذا القانون وضوحاً عندما ربط ذلك بالتضييق في مقدمة الفم و مؤخرته :

١. تضييق مؤخرة الفم، ينخفض تردد (F2) مع انسحاب اللسان إلى مؤخرة الفم، وكلما زاد انسحابه إلى الخلف وارتفاعه نحو الحنك اللين انخفض تردد(F2) [٥٠٥]

٢. تضييق مقدمة الفم: يزيد تردد (F2) مع تقدم اللسان إلى الأمام، ويحدث كذلك تضييق في مقدمة الفم، كلما زاد هذا التضييق و تقدم اللسان إلى الأمام أكثر؛ أي كلما اقترب الجزء الأمامي من اللسان من مقدمة الفم وسقف الحنك الصلب ازداد تردد (F2).

---

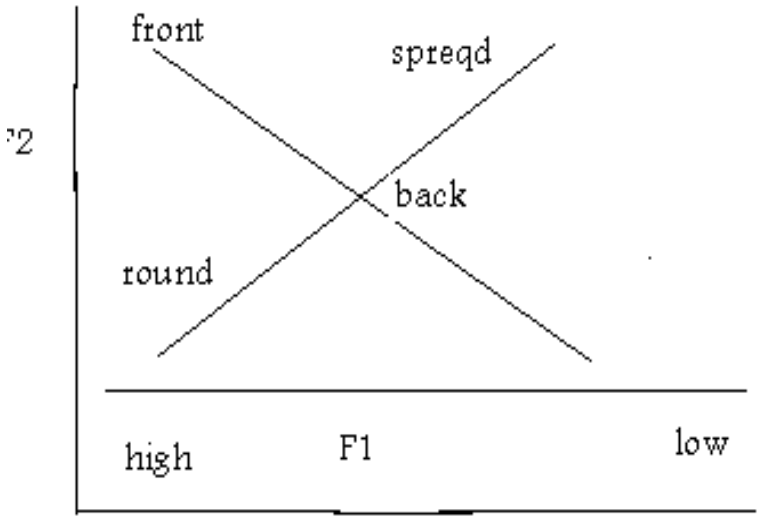
(٥٠٣) ابتسام حسين، الخصائص النطقية والفيزيائية للحركات، ص٢٧.

(٥٠٤) المرجع السابق نفسه، و الصفحة نفسها .

(٥٠٥) غانم الحمد، المدخل إلى علم الأصوات، ص١٥١

٣. و قد وجد باستدارة الشفتين لجميع المكونات الصوتية أثر؛ إذ إن كل المكونات الصوتية تنخفض مع استدارة الشفتين، و كلما كانت الاستدارة أكثر انخفضت قيم جميع الترددات .

للتوضيح انظر الشكل التالي :



هذا الشكل يوضح العلاقة بين الترددين (F1) و (F2)، والأوضاع النطقية الأساسية المعتمدة لوصف الحركات (حجم التضييق، موقعه، استدارة الشفتين) [٥٠٦] .

و قد طبق العلماء ذلك على الحركات المعيارية كما نطقها دانيال جونز، وذلك بأن رسموا رسماً بيانياً يمثل أحد أضلاعه المكون الأول، و الضلع الثاني المكون الثاني، ثم وصفوا نقطة تمثل كل حركة بتعيين تردد الحزمتين فيها،وقد كانت النتيجة ان كان الشكل البياني مماثلاً لرسم دانيال جونز لمنطقة الحركات[٥٠٧].

---

(٥٠٦)عبدالرحمن أيوب، إنتاج الكلام، ص٢٤٨-٢٤٩

(٥٠٧) Phonetic Symbol phonetics, guibe jeffry p,255.

إن هذه المفاهيم الأكوستيكية تعد الإطار و الركائزالتي ستعتمد عليها الباحثة في الفصل الثاني؛ من الباب الثاني المخصص لدراسة الإبدال الصرفي في ضوء اللسانيات الحاسوبية للغةالمنطوقة .

الفصل الثاني

التطبيق العملي لدراسة الإبدال الصرفي للغة المنطوقة

ستقوم الباحثة في هذا الفصل ببحث كيفية توصيف الإبدال الصرفي للغة المنطوقة للحاسوب، حيث سيكون الاعتماد على شكل الموجة الصوتية للكلمة،الذي يظهره الرسم الطيفي للكلمة و قيم التردد، و الشدة الصوتية، و تردد الموجة الصوتية، و المكونات الصوتية

(Formant frequencies)، ...إلخ.

و الآن سنبدأ بعملية توصيف اللغة المنطوقة للحاسوب ،و نجعله يميزمواطن الإبدال الصرفي للغة المنطوقة من خلال قيم الخصائص الفيزيائية الأكوستيكية ، حيث سيتم ادخال كل قاعدة للإبدال القياسي ، و إدخال مثال واحد عليها ، يكون مرة قبل حدوث الإبدال ، و مرة بعد حدوث الإبدال ، و عندها نتبين الفروق بين الكلمتين في الرسم الطيفي لكل كلمة ، و تباين القيم الفيزيائية لها .

تقلب تاءُ(افتعل) ومشتقاته ومصدره طاءً إذا كانت فاء الكلمة أحد حروف الإطباق (ص،ض،ط،ظ) فتقول في افتعل من:

١- **تبدل تاء الافتعال طاء إذا كانت فاء الكلمة صادا:** في سبيل التضاد بين شيئين ينبني على أن أحدهما فاقد تماما لما عليه الآخر ، فإذا كان الجهر يتحقق باهتزاز الوترين الصوتيين

؛ فإن الهمس يفتقر إلى مثل هذا الاهتزاز ([٥٠٨])، وإذ يقبل أن يمثل التحقق في الجانب الايجابي في التقابل بين ضدين فإن الثاني يمثل الجانب السلبي في هذه العلاقة، وإن كان في صفات الأصوات ثمة قوة وضعف فالأولى أن تكون الصفات الموجبة في جانب القوة، والصفات السالبة في جانب الضعف، فالتاء صوت انفجاري مهموس منفتح مستفل مرقق ([٥٠٩])، بينما الطاء صوت شديد مهموس مفخم ومطبق([٥١٠])، وبالرغم من أن هناك تشابه بين صوتي التاء والطاء باعتبارهما صوتان مهموسان، ويتجلى ذلك في وجود تركيز للشدة في كليهما قبل فترة الانفجار، غير أن كليهما يؤثران بصورة مؤكدة فيما يليهما من الحركات، فإذا كانت مفخمة جاءت الحركة التي بعدها مفخمة، كما هو الحال في صامت الطاء ، ولكن حقيقة الإبدال التي حدثت في الشكل (٢,١٣) في كلمة (اصتبر) لتصبح (اصطبر) كما هوموضح في الشكل (٢,١٤) تفَسَّر في أمرين:

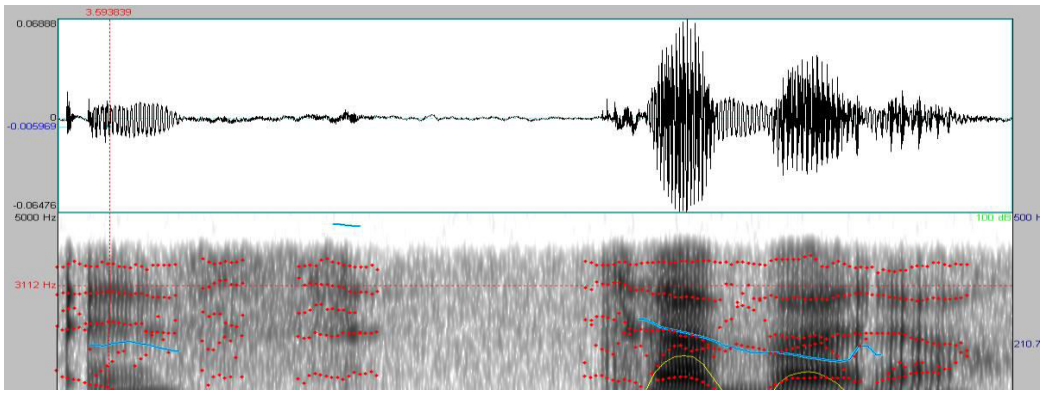
أولاً : الناحية الفسيولوجية: التاء تختلف مع الطاء في حدوث عملية الإطباق مع الطاء، وانتفائها مع التاء، مما يسبب التفخيم في الطاء، حيث إنه مع الطاء تقترب مؤخرة اللسان من الجدار الخلفي للحلق وتضييق بذلك مجرى الهواء ، كما يتقعر وسط اللسان ، بينما لا يحدث ذلك مع التاء، وبذلك فإن صوت التاء أبدل طاء لأن التاء من مخرج الطاء ، والطاء مطبقة كما أن الصاد مطبقة فأبدت التاء طاءً ليسهل النطق بها بعد الصاد)[٥١١].

([508])انظر محمد الخولي ، الأصوات اللغوية ص ٣٩ ، و أحمد مختار عمر، دراسة الصوت اللغوي، ص:١٠٦

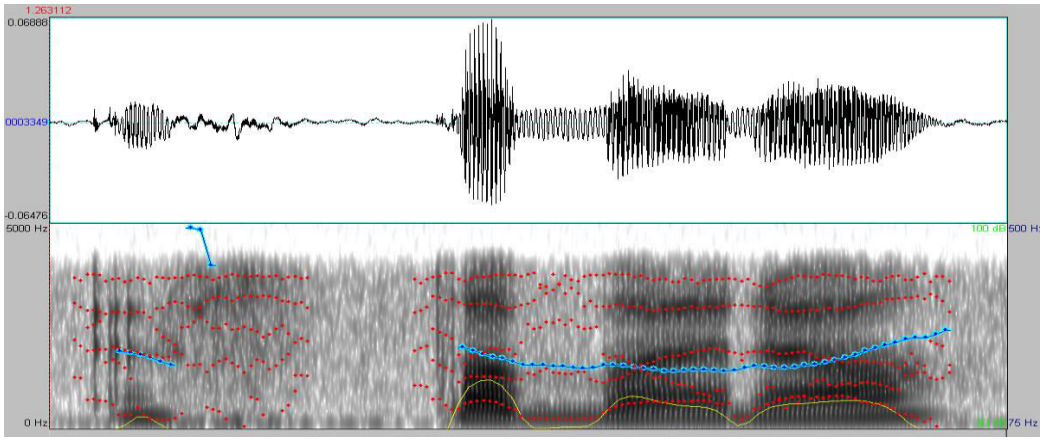
([509]) رمضان عبد التواب ، الصوتيات ،ص ١٤٠_١٤١.

([510])ابراهيم الخولي ، الأصوات ، ص ٩٠

([٥١١]) مجمع البيان: ٣٥١/٢ ، وهناك شواهد أخر فيه: ٢١١/١ ، ١٠/٧ ، ٤١٠/٨.



الشكل (٢,١٣) يبين فيه التحليل الطيفي لكلمة اصتبر



الشكل (٢,١٤) يبين فيه التحليل الطيفي لكلمة اصطبر

ثانياً: الناحية الفيزيائية: تختلف التاء عن الطاء نسبياً في شدة الصوت، فصوت الطاء أعلى من صوت التاء، وأما في التردد فصوت التاء أعلى ترددا من الطاء، فالتاء تكون قيمة التردد في المكون الأول (٧٤٣) Hz ، وفي المكون الثاني (١٦٥٠-١٨٣٦)Hz ، وفي المكون الثالث (٢٧٤٩-٢٨٧٥)Hz، بينما تكون قيمة الشدة في المكون الأول (١١٧-١٢٢) db، وفي المكون الثاني (١٠٥-١١١)db ، وفترة الحبس (٠,٠٣٤) S ، بينما فترة الانفجار تكون(٠,٠٨٦)S، أما في صامت الطاء تكون قيمة التردد في المكون الأول (٧١٢)Hs، وفي المكون الثاني (١٠٥٣-١٣٠١)Hs، وفي المكون الثالث (٢٥٣٩-٢٧٢٥)Hs، وأما الشدة ففي المكون الأول (١٠٩-١٢٠)db ، وفي المكون الثاني (١٠٩-١١٦,٧db) ، وفي المكون الثالث (٩٧-

db(١٠٣)، وفترة الحبس في صامت الطاء S(٠,١٠١)، والمدة الزمنية للانفجار تكون S(٠,٠٢٤).

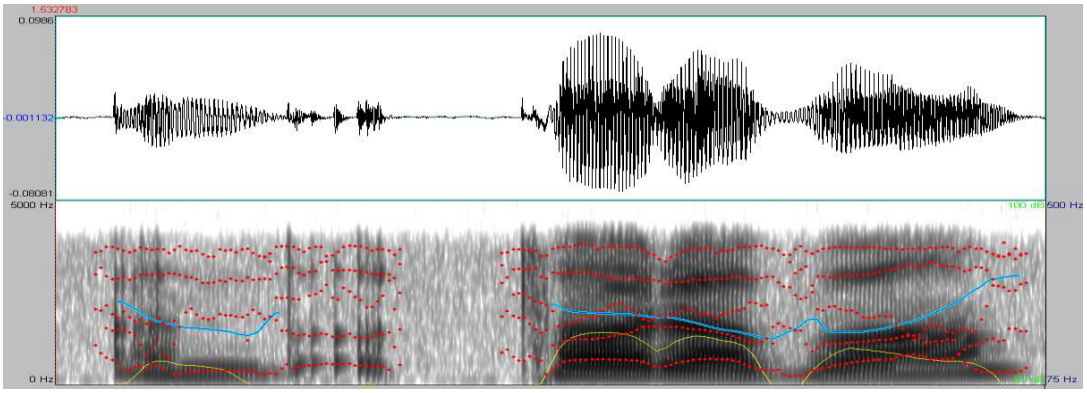
وبالاعتماد على هذه القيم الرياضية يمكن للحاسوب أن يميز موضع الإبدال الصرفي للكلمتين (اصتبر) التي لم يحدث بها إبدال وبين (اصطبر) التي وقع بها إبدال.

٢- تبدل تاء الافتعال طاءً إذا كانت فاء الكلمة ضادا:

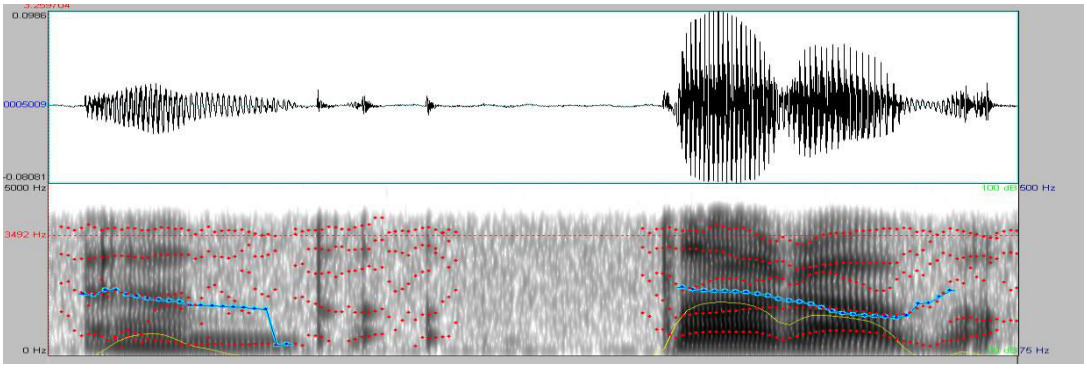
أولاً: من الناحية الفسيولوجية: فإن صامتي الطاء والضاد يتفقان في التفخيم والإطباق، إلا أن الطاء صوت مهموس والضاد صوت مجهور، ويكون اللسان في وضعية مرتفعة داخل تجويف الفم مع الطاء، وكذلك تكون معه الحنجرة مرتفعة مقارنة بالضاد، وبسبب أن الضاد والتاء من مخرج واحد أسناني لثوي ، و الضاد تختلف عن التاء، في صفتي الجهر والهمس، فالضاد صوت مجهور، وكذلك في صفتي التفخيم والترقيق، فالضاد صوت مفخم. فالخلاف ينحصر في التفخيم والترقيق، وفي الجهر والهمس، والمعروف أن هناك صعوبة في نطق الأصوات التي هي من مخرج واحد إذا تجاورت، وهناك صعوبة في الانتقال من التفخيم إلى الترقيق فحدث بما يسمى (المماثلة بالتفخيم) فقلبت التاء طاء لتفخيمها ([٥١٢]).

الشكل (٢,١٥) التحليل الطيفي لكلمة (اضترب)

([٥١٢]) انظر الوحدات الصوتية (الفونيمات) المفخمة في لهجة البصرة ، ص ١٢٨.



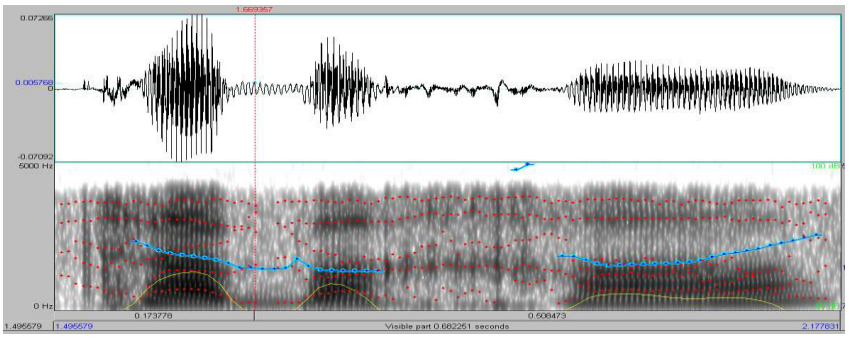
الشكل (٢,١٦) التحليل الطيفي لكلمة (اضطرب)



ثانياً: من الناحية الفيزيائية: تختلف التاء عن الضاد في شدة الصوت ، فهو في الضاد أشد منه في التاء، فنسبة الشدة في المكون الأول في صامت الضاد (١١٢-١٢٤) db، وفي المكون الثاني (٩٠-٩٣) db، وفي المكون الثالث (٩٣-٩٩) db ، وكذلك الأمر بالنسبة للتردد، فهو في الضاد أشد منه في التاء، فنسبة التردد في المكون الأول (٩٨٨)Hz، وفي المكون الثاني (٢٨٣٦-٣١٥٥)Hz ، وفي المكون الثالث (٣٥٦٩-٣٩١٩)Hz ، لكن الطاء تختلف عن الضاد في شدة الانفجار، الذي هو أعلى في الطاء، أما التواتر فهو في الضاد أعلى.

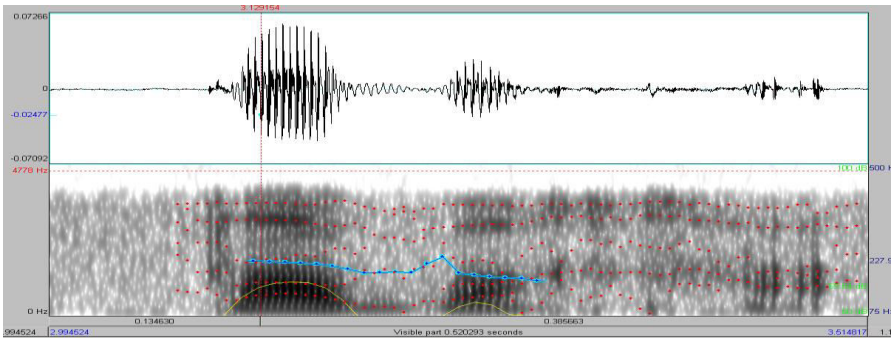
٣- تبدل تاء الافتعال طاءً إذا كانت فاء الكلمة طاء :

أولاً: من الناحية الفسيولوجية: التاء تختلف مع الطاء في حدوث عملية الإطباق مع الطاء، وانتفائها مع التاء، مما يسبب التفخيم في الطاء، حيث أنه مع الطاء تقترب مؤخرة اللسان من الجدار الخلفي للحلق ويضيق بذلك مجرى الهواء، كما يتقعر وسط اللسان ، بينما لا يحدث ذلك مع التاء .



الشكل (٢,١٧) التحليل الطيفي لكلمة (اطتبخ)

ثانياً: الناحية الفيزيائية: تختلف التاء عن الطاء نسبياً في شدة الصوت، فصوت الطاء أعلى من صوت التاء، و يظهر هذا الاختلاف في التصوير الطيفي للكلمتين، و أيضا من خلال الانتشار و الانسجام حيث يُظْهِر التصوير الطيفي أن الصوت قد انقطع في نطق صوت التاء بعد الطاء ، فقط ارتفع طيف صوت الطاء ، بينما انخفض عند نطق التاء، و هذا يعني عدم الانسجام الصوتي من تجاور صوتي التاء و الطاء ، و أما القيم الفيزيائية ففي كلمة (اطتبخ) التي لم يحدث بها إبدال للصوت نجد أن تردد المكون الصوتي الأول هو (٢٦٣ HZ)، والمكون الصوتي الثاني (HZ١٥١٤)، والمكون الصوتي الثالث (HZ١٥١٤)، و نسبة الشدة الصوتية (db٤٦,٤٦) ، و أما (اطبخ) سنلاحظ اختلافا واضحا في التصوير الطيفي ، و كذلك في قيم الخصائص الفيزيائية كما في الشكل التالي :



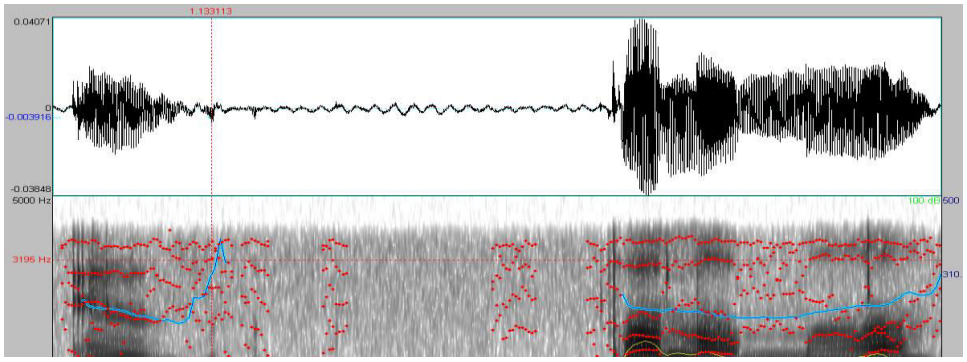
الشكل (٢,١٨) التحليل الطيفي لكلمة (اطّبخ)

حيث نلاحظ من خلال التصوير الطيفي أن الصوت بقي مستمرا عند نطق الطاء المدغمة بعد الإبدال، فلم يتغير تردد صوت الطاء، و يظهر التصوير مدى الانسجام الصوتي من خلال

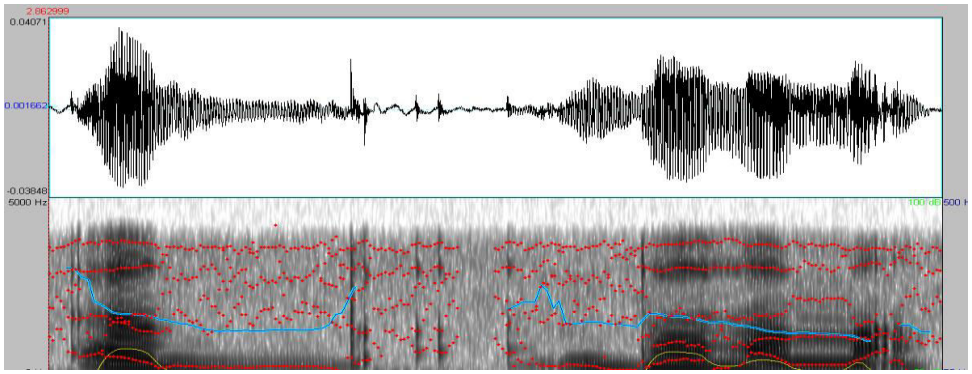
الانتشار الصوتي الذي يظهر في الشكل باللون الأزرق، و كذلك قيم الخصائص الفيزيائية التي تبين ذلك، حيث بلغ تردد المكون الأول f1(٨١١)HZ، F2(١٤٠٦) HZ F3(٢٣٠٦)HZ

٤- تبدل تاء الافتعال طاءً إذا كانت فاء الكلمة ظاء :

أولا : من الناحية الفسيولوجية: فسبب الإبدال أن الظاء (احتكاكي – أسناني – مفخم – مجهور)، والتاء صوت (انفجاري – أسناني لثوي – مرقق – مهموس)، وهناك صعوبة في الانتقال من التفخيم إلى الترقيق، فحدث ما يسمي بـِ (المماثلة بالتفخيم) بين الظاء والتاء، ومعروف أن التاء إذا فخمت تقلب إلى طاء.



الشكل رقم (٢,١٩) يمثل التحليل الطيفي لكلمة (اظتلم)



الشكل رقم (٢,٢٠) يمثل التحليل الطيفي لكلمة (اظطلم)

ثانياً: من الناحية الفيزيائية: فنلاحظ أن رسم الذبذبات التي يحدثها صوت التاء المهموس المرقق تكون فيه اهتزازات غير منتظمة، حيث يكون الصوت المهموس في بدايته متقطعاً ضعيفاً، ثم يندفع بقوة[٥١٣]، على عكس الذبذبات التي يحدثها صوت الظاء المجهور المفخم، والتي تكون فيه سريعة، عدا أن نسبة تردد في الصوت المجهور تكون أكبر من الصوت المهموس، فنسبة التردد في كلمة (اظتلم) في المكون الأولF1 (575)Hz، وفي المكون الثاني F2 (١٥٣١)Hz، وفي المكون الثالث F3 (٢٣٩٥)Hz ،أما نسبة الشدة الصوتية للكلمة فهي (١٨٦,٩)Hz، وبهذا فإن النطق بصوت التاء المهموس المرقق بعد النطق بصوت الظاء المجهور المفخم يحتاج إلى جهد عضلي أكبر من التي يتطلبها نطق صوت الطاء المفخم بعد صوت الظاء المفخم، فنسبة التردد في كلمة (اظطلم) كما هو موضح في الشكل (٢,٢٠)، في المكون الأول F1 (٣٥٦,٠٧٩)Hz، وفي المكون الثاني F2 (١١٥٦,٨٠)Hz، أما المكون الثالث فنسبة التردد هي F3(١٩٣٩,٤٢)Hz، ونسبة الشدة الصوتية لكلمة (اظطلم) هي (٢١٦,٦)db، بالإضافة إلى أن الفترة الزمنية في الذبذبة عند نطق الظاء والتاء أكبر من الفترة الزمنية عند نطق الظاء والطاء، وسبب ذلك يرجع إلى أن الصوت المهموس المرقق يحتاج إلى زمن أكبر من المجهور المفخم، حيث تظهر الحزم في التحليل الطيفي على هيئة قضبان رنينية سوداء اللون غير أنها تبدو باهتة وغير واضحة وقابلة للتمييز بسبب الترددات غير المنتظمة.

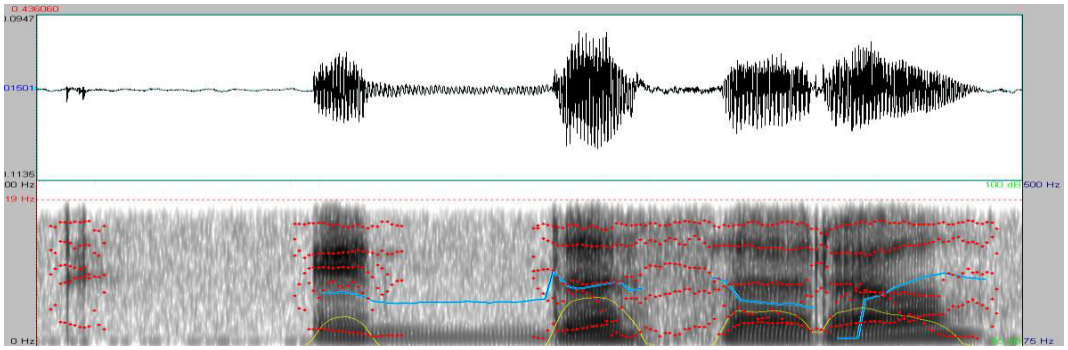
٥-تُبدَلُ تاءُ(افتعل) دالا إذا كانت فاء الكلمة دالاً

أولاً: من الناحية الفسيولوجية: فسبب الإبدال أن صوت الدال (وقفي – أسناني لثوي– مجهور)، وأما صوت التاء فهو (وقفي – أسناني لثوي – مرقق – مهموس)، وهما من مخرج واحد (أسناني لثوي)، فاللسان عندما يرتفع لنطق الدال يبقى مكانه عند نطق التاء، وعندها تحدث نفس العمليات التي يقوم بها الجهاز النطقي عند الإدغام، فاقتضت الحاجة الصوتية

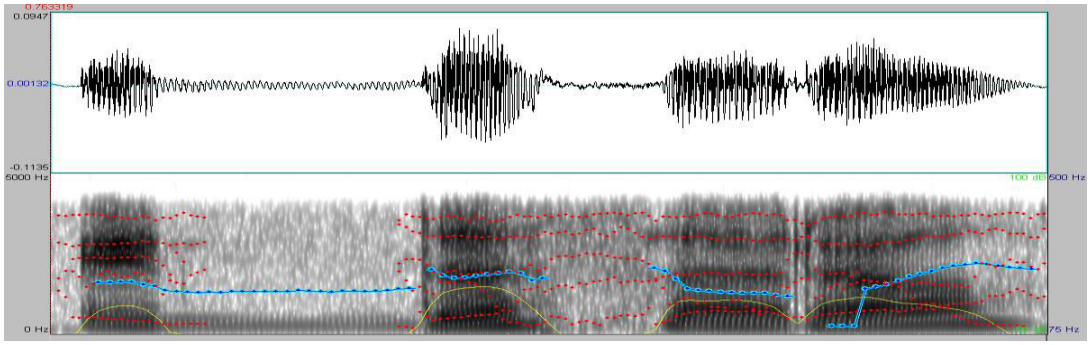
---

(٥١٣) Groundage der Phonotik,Bonn,1998,Seit,159

إدغام الدال والتاء، وهو الأمر الذي لا يجوز إلا بين صوتين متماثلين، فتحولت التاء إلى دال، وحدث الإدغام، فالصوت اللغوي (الدال) يحمل صفة القوة مما يحدث التنافر وعدم الانسجام الصوتي عند اجتماعه مع التاء، فضلاً عن قرب الدال من (الدال) في المخرج وصفة (الجهر)، فهي مجهورة وليست مطبقة، ولأن الدال من مخرج التاء ولكنها تختلف عنها في صفتي الجهر والهمس، فالتاء مهموسة والدال مجهورة، لذلك تبدل التاء إلى أقرب صوت مجهور له وهو (الدال)؛ لتوافقهما في الجهر ولأنها من المخرج نفسه ويحدث ذلك الإبدال طلبا للانسجام الصوتي والتجانس.



الشكل رقم (٢,٢١) يمثل التحليل الطيفي (ادتثر)



الشكل رقم (٢,٢٢) يمثل التحليل الطيفي لكلمة(ادثر)

ثانياً: من الناحية الفيزيائية: بما أن التاء أشد انفجارا من الدال، حيث يظهر ذلك في وجود تركيز الشدة الصوتية قبيل الانفجار مع التاء، وعدم وجوده في الدال، فنلاحظ من رسم الذبذبات لكلمة (ادتثر) أن الاهتزازات غير منتظمة، حيث يكون في بدايته متقطعاً ضعيفاً، ثم يندفع بقوة ذلك بأن الأصوات الوقفية (أو الانفجارية) كالدال تمثل انقطاعاً وتوقفاً لتيار الهواء المتحرك أثناء إصدار الكلام، ومن ثم تظهر هذه الأصوات في الرسم الطيفي على هيئة بياض أو فراغ يعكس انعدام الطاقة أو توقفها أثناء النطق بها، وتنعدم صور الوقفيات فلا يظهر لها أثر على الرسم الطيفي إذا كان الصوت وقفياً مهموساً كما هو الحال في التاء. أما إذا كان الصوت الوقفي مجهوراً كالدال فتظهر تحت البياض وفي أسفل الصورة عند خط الأساس ترددات تسجل نغمة الأساس الحنجرية فقط، فقد بلغ تردد المكون الأول F1 (852.24) Hz، و تردد المكون الثاني F2 (2164.06)Hz، و تردد المكون الثالث F3 (3366.7)Hz، بنما في الشدة الصوتية نلاحظ أن المكون الأول F1 122-117db، والمكون الثاني F2 111-105db، والمكون الثالث F3 104.7-102db وسواء أكان الصوت الوقفي مهموساً أو مجهوراً فلا مجال للقول معه بوجود حزم صوتية، لأن القفل التام لتيار الهواء في مخرج الصوت تصبح به قناة الصوت أنبوباً مغلقاً من كلا طرفيه، وهذا لا يمكن أن ينتج رنيناً، ومن ثم أيضاً لا ترشيح ولا تقوية ولا حزم، ففي كلمة (ادتثر) نجد أن الدال والتاء (وهما وقفيتان) تظهران في الرسم الطيفي على هيئة بياض (أو فراغ) يعكس توقف الطاقة في حال النطق بهما، وتختص الدال بوجود نغمة مقاربة لخط الأساس في الرسم، هي تسجيل للذبذبة الحنجرية المصاحبة للقفل، أما

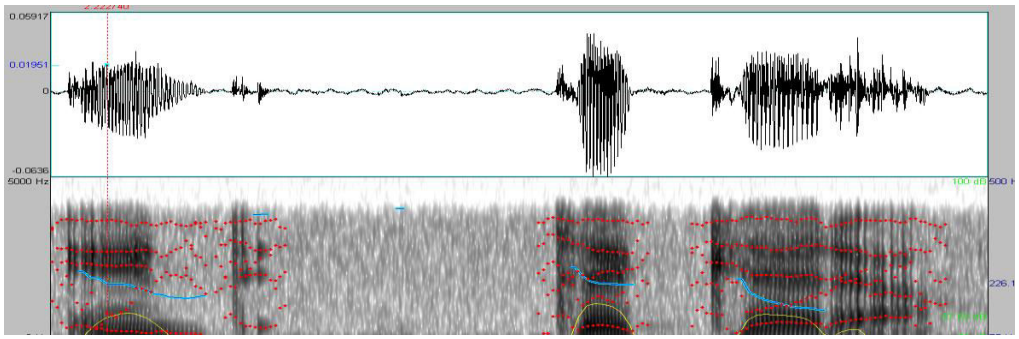
التاء فلا وجود معها لأي ذبذبات أو حزم، ولذا يكون القول بوجود الذبذبات مع هذين الصوتين ووصفها بأنها متباعدة جداً أمراً يصطدم مع الأوليات والمبادئ في التحليل الطيفي.

٦- تقلب تاء الافتعال دالا أو ذالا إذا كانت فاء الكلمة ذالا:

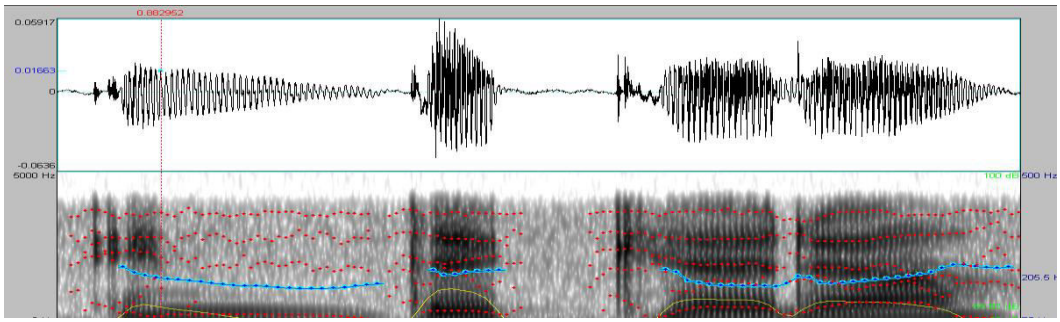
أولاً: من الناحية الفيسيولوجية: سبب الإبدال الذي حصل لكلمة (اذتكر) أن اللسان عندما يرتفع لنطق الذال لا يعود إلى حالته الطبيعية، وإنما يرجع إلى الوراء ليلتصق باللثة والأسنان، فيسد مجرى النطق سداً كاملاً، وفي هذه الحالة يوجد صعوبة في الانتقال من الجهر إلى الهمس، بين صوتين من مخرج واحد (أسناني)؛ الأمر الذي أدّى إلى ما نسمية (بالمماثلة بالجهر)، وبالتالي تقلب التاء إلى ذالاً؛ بسبب جهرها. وذلك في تفسير قوله تعالى :((فَهَلْ مِنْ مُدَّكِرٍ))[٥١٤]. إذ قال :(ومدّكر أصله مذتكر فقلبت التاء دالاً لتلائم الذال بالجهر ثم أدغمت الذال فيها)[٥١٥]، وهو يفضل قلب التاء دالاً على قلبها ذالاً في تفسيره لقوله تعالى : ((وَادَّكَرَ بَعْدَ أُمَّةٍ))[٥١٦] إذ قال:(والادكار افتعال من الذكر وأصله اذتكار لكن التاء أبدلت منها الدال وأدغمت الذال في الدال ويجوز اذَّكر بالذال أيضاً ، إلاّ أن الأجود الدال)[٥١٧].

---

(٥١٤) القمر (١٧)
(٥١٥) مجمع البيان: ١٨٨/٩
(٥١٦) يوسف (٤٥)
(٥١٧) مجمع البيان: ٢٣٧/٦



الشكل رقم (٢,٢٤) يمثل التحليل الطيفي (اذتكر)



الشكل (٢,٢٣) التحليل الطيفي لكلمة (ادّكر)

ثانياً: من الناحية الفيزيائية: نلاحظ ازدياد شدة موجة الصوت اللغوي (التاء) التي مصدرها موضع النطق، كلما صغرت (قصرت أو ضاقت) القناة الصوتية([٥١٨])، وبالتالي فإن الترددات العشوائية (غير التوافقية) العالية تحظى بأكبر قدر من مستوى الشدة، كلما صغرت أو ضاقت القناة الصوتية([٥١٩])، بينما تزداد موجة الصوت اللغوي التي مصدرها الوتران الصوتيان وموضع النطق في الصوت اللغوي (الدال)، وتزداد إمكانية تقوية ذبذبات الوترين الصوتيين بوساطة الرنين، فتزداد شدة موجة الصوت اللغوي التي مصدرها الوتران الصوتيان وموضع النطق؛ كلما كبرت القناة الصوتية، فالدال تختلف عن التاء، في حين أن التاء أشد انفجاراً من الدال،

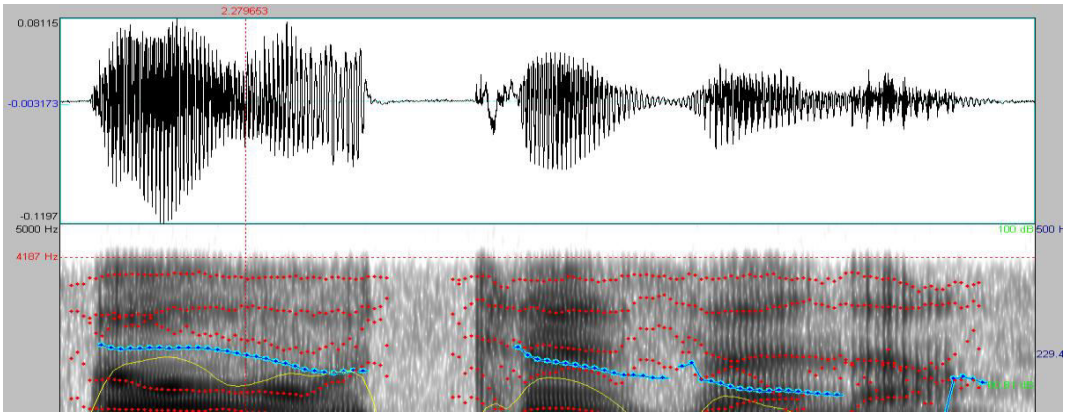
([٥١٨]) Phonetics for speech pathology ; p18, p20

([٥١٩]) خلدون أبو الهيجاء ، فيزياء الصوت اللغوي ووضوحه السمعي، ص ١٣٨.

حيث يظهر ذلك في وجود تركيز للشدة قبيل الانفجار مع التاء وعدم وجوده في الدال. فنسبة التردد في كلمة (اذتكر)(Hz٠,٦٠١١٩٧) ، بينما نسبة التردد في كلمة (أذكر)(Hz٢,٢٠٦٢٠٥)، و كذلك نلاحظ قيمة تردد المكون الأولF1 لكلمة (اذتكر) هي (700 Hz) ، و أما قيم تردد المكون الثانيF٢ (Hz١٧٢٠)، بينما وصلت قيم تردد المكون الثالث F3 (٢٣٧٤ Hz) ، و بالمقارنة مع قيم تردد المكون الأول F1 لكلمة (اذّكر) هي (٣٨٢Hz) ، و أما قيم تردد المكون الثانيF٢ (١٥١٥Hz)، بينما وصلت قيم تردد المكون الثالث F3 (٢٣٩٥Hz) ، و يتضح من خلال قيم تردد المكونات الصوتية التي تظهر هذه الأصوات في الرسم الطيفي على هيئة بياض أو فراغ يعكس انعدام الطاقة أو توقفها أثناء النطق بها. لذا نلحظ انخفاض قيمة المكون الأول عند نطق التاء التي يحدث انقطاعاً وتوقفاً لتيار الهواء المتحرك أثناء النطق بها . وتنعدم صور الوقفيات فلا يظهر لها أثر على الرسم الطيفي عند نطقها وقفياً مهموساً. أما إذا كان الصوت الوقفي مجهوراً كالذال فتظهر تحت البياض وفي أسفل الصورة عند خط الأساس ترددات تسجل نغمة الأساس الحنجرية فقط. وسواء أكان الصوت الوقفي مهموساً أو مجهوراً فلا مجال للقول معه بوجود حزم صوتية، لأن القفل التام لتيار الهواء في مخرج الصوت تصبح به قناة الصوت أنبوباً مغلقاً من كلا طرفيه، وهذا لا يمكن أن ينتج رنيناً. ومن ثم أيضاً لا ترشيح ولا تقوية ولا حزم، والقول بخلاف ذلك خطأ لا نزاع فيه.

٧-تُبْدَل فاء (افتعل) ومشتقاته ومصدره تاءً إذا كانت فاؤه واوٌ، أو ياءٌ :

أولاً: مـن الناحيـة الفسـيولوجية: أبـدلت الـواو تـاء ، وأدغمـت فـي تـاء افتعل ، بسبب قـانون المماثلة، وذلك لانعدام الانسجام الصوتي بين صوتي الواو أو الياء المجهورتين، وصوت التاء المهموسة إذ إن تواليهما في تلك الصيغة يحدث ثقلاً واضحاً يقتضي ذلك التغيير، قال سيبويه :(وأما (التاء) فتبدل مكان الواو فاء في (اتَّعَدَ) ،و(اتَّهَمَ) ،و(اتَّلَجَ) ،و(تراث) ، و(تجاه) ونحو ذلك)[٥٢٠] . ويرى سيبويه أن سبب الإبدال في هذا الموضع هو ضعف الواو وسبقها بكسرة فيبدلونها بحرف أجلد منها لا يزول وهو (التاء) ، لأن هذا أخفّ عليهم قال (هذا باب ما يلزمه بدل التاء من هذه الواو التي تكون في موضع الفاء).

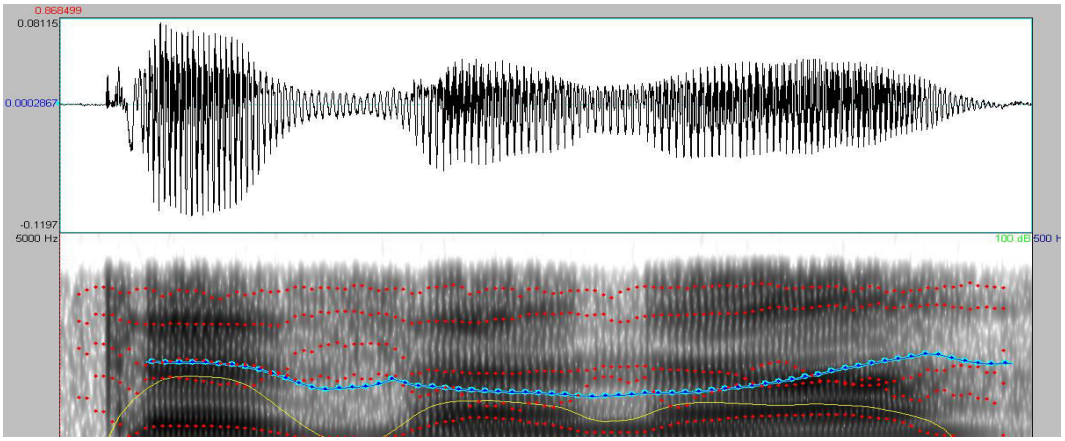


الشكل رقم (٢,٢٥) يمثل التحليل الطيفي لكلمة (اوتزن)

ثانياً : من الناحية الفيزيائية : وبالنظر إلى الشكل السابق نلحظ توقف في انتشار الصوت الذي يدل على وجود مكونات صوتية ، حيث يعد هذا التوقف هو امتداد لشبه الحركة (الواو) ، و بعدها نلحظ بدء الصوت و ارتفاع للموجة الصوتية عند نطق التاء ، و كذلك هناك اختلافاً في قيم المكونين الصوتيين F1 و F2 ، فالمكون الأوّل F1 بلغ (٥٤٩HZ)،

([٥٢٠]) الكتاب: ٢٣٩/٤ ، وأشار إلى ذلك المبرد : انظر المقتضب: ٦٣/١.

وهو يرتبط بحركة اللسان العمودية، إذ كلما ارتفع اللسان إلى أعلى قل تردد هذا المكوّن ، أمّا تردد المكون الثاني F2 حيث بلغ(HZ١٤٩٤)، فيرتبط بحركة اللسان الأفقية في التجويف الفموي ، إذ كلما تقدم اللسان إلى الأمام ازداد تردد هذا المكوِّن ، وفارق التردد هذا بين كل متجانسين يدل على أن موضع إنتاج الواو يتأخّر عن موضع إنتاج الضمة([٥٢١])، و بلغ تردد المكون الثالث F3(HZ٢٣٣٩)بينما وصلت شدة الصوت عند نطق (اوتزن) (٢,٩٧٤٨٧٤ dB)، و استغرق نطق الكلمة (3.0747)ثا.



الشكل رقم (٢,٣٦) يمثل التحليل الطيفي لكلمة (اتّزن)

.

و بالمقارنة مع (اتّزن (الكلمة التي حدث بها إبدال نلحظ بالنظر إلى رسم التحليل الطيفي أن اتصال في النطق على عكس ما كان في نطق (اوتزن) ،حيث انقطع الصوت بعد نطق الواو ليبدأ مع نطق التاء ، أما هنا فلا انقطاع و إنما استمرار الصوت هذا يدل على الانسجام الصوتي الذي تسعى العربية له ، كذلك هناك تقاربا في قيم المكونين الصوتيين F1 و F2 ، فالمكون الأوّل F1 بلغ (HZ ١٢٤٨)، أمّا تردد المكون الثاني F2 بلغ (HZ١٤٨٨)، و

([٥٢١]) ابتسام جميل، **التتابعات الصوتية الهابطة وسلوكها في أبنية العربية دراسة نطقية فيزيائية**، بحث منشور على شبكة الإنترنت ، موقع مجمع اللغة العربية الأردني.

الخاتمة

الحمد لله الذي ألهمني الصبر، و العلم على أن أتم هذا العمل، الذي أرجو أن يكون إضافة إلى المكتبة العربية و الحاسوبية، كذلك يعد دراسة علمية عملية تجلت في توصيف الإبدال الصرفي للحاسوب ، تمخض عنه برنامج الإبدال الصرفي الذي تمّ التطبيق عليه في ثنايا الدراسة ، على قواعد الإبدال الصرفي القياسي ، و الإبدال السماعي .

و وقعت الدراسة في بابين ، خُصصَ البابُ الأولُ لدراسةِ الابدالِ الصرفي في ضوء اللسانياتِ الحاسوبيةِ للغةِ المكتوبةِ ، وتمت معالجته، من خلال عمل برنامج حاسوبي يعالج الإبدال الصرفي القياسي، و ذلك بتغذية الحاسوب خوارزميات الإبدال الصرفي القياسي ، وقد واجه الباحثةُ في هذا البحثِ المشكلاتِ التالية :

١. صعوبة إدخال الفعل المزيد للبرنامج، حيث يجب إدخال الفعل الثلاثي المجرد .

٢. الأوزان الصرفية التي تحدث فيها الإبدال ، أوزان محدودة ، و قد تمّ بناء البرنامج على وزن (افتعل ، تفاعل ، يتفاعل ، تفعل ، يتفعل) .

٣. صعوبة تعرف البرنامج على الأفعال المشكولة، حيث يجب إدخال الفعل مجردا من الحركات.

و كذلك عمل البرنامج الحاسوبي الذي يعالج الإبدال السماعي ، الذي حاولت الباحثة فيه جاهدة استقراء بعض النماذج المعجمية و وضعها في جدول ، يُمكّن الحاسوب من التعرف على مواطن هذا الإبدال.

ومن أهم المشاكل التي واجهتنا في هذا الموضوع هي:

- صعوبة حصر الإبدال السماعي ، _و ذلك لأنه لا يوجد له قاعدة ثابتة يدرس وفقا لها_ ، و جعل الحاسوب يتعرف على هذه المواطن ، ذلك لأن الكلمة المبدلة تأخذ أكثر من معنى بعد الإبدال، و قد يختلف المعنى كليا، كما حدث في الفعل (سأل: حيث أبدلت الهمزة عينا، فأصبحت الكلمة سعل) ، و الفعل (سعل) له معنى مغاير بعيدا عن (سأل).

- و كذلك صعوبة برمجة الحركات مع الكلمة ، بالرغم من ضرورة وضع حركات الكلمة كما سُمعتْ من أفواه العرب، بالإضافة إلى الكتابة العربية ومعالجتها آلياً، فتعد الكتابة العربية من ضمن أهم المشكلات التي واجهت التحليل الحاسوبي، حيث تتعدد الأشكال البصرية للحرف الواحد تبعاً لموقعه من الكلمة، كما أن اتجاه الكتابة العربية هو من اليمين إلى اليسار، يضاف إلى ذلك أن حروفها متصلة وليست منفصلة مثل شكل رسم الهمزة (أ ؤ ئ) حسب ورودها في الكلمة. وذلك بسب التعقيد الصرفي في اللغة العربية.

و من المشاكل التي تواجه مطوري هذه التقنية النطق المتقارب للكلمات العربية، حيث إن بعض الكلمات العربية تختلف عن غيرها بالحركات فقط أحيانا ، و التي تعتبر من الأصوات القصيرة في اللغة العربية، وبالتالي عند غياب التشكيل من النص سيصعب قراءته. مثلا كلمة: "جمل" قد تكون "جُمَل" و "جَمَل" و "جَمّل" وهذا الأمر يحتاج لدراسة مكثفة لخصائص اللغة العربية المتعلقة بهذا الجانب مثل كون اللغة العربية اشتقاقية، وتطبيقها حاسوبياً.

صعوبة حصر الإبدال السماعي ، فمن أهم هذه الإشكالات هي وضع حصر للإبدال السماعي، إذ أنها عمل معجمي يحتاج إلى استقراء، و جعل الحاسوب يتعرف على هذه المواطن ، و ذلك لأن الكلمة المبدلة تأخذ أكثر من معنى بعد الإبدال ، و قد يختلف المعنى كليا ، كما حدث في

الفعل (سأل : حيث أبدلت الهمزة عينا ، فأصبحت الكلمة سعل) ، و الفعل (سعل) له معنى مغاير بعيدا عن (سأل).

ومن المشكلات التي تواجه مطور هذه التقنية في اللغة العربية، تعقيدات الصرف اللغوي للغة العربية وكثرة اللهجات المحلية لها، ناهيك عن السؤال المهم ، هل نحن بحاجة إلى دراسة العامية أيضاً؟ لأن فهم وتحليل اللهجات العامية من الناحية العملية لا يقل أهمية عن فهم اللغة العربية الفصيحة وذلك لأن الحاسوب يمكن أن يكون وسيلة لتعليم اللغة، وإن عملية فهم العامية واستنباط ما يقابلها من لغة عربية فصيحة هو أمر في غاية الأهمية و الصعوبة. فالمتكلمون بالعامية اليوم هم أكثر بكثير ممن يتقن اللغة العربية الفصيحة. لذلك يمكن أن يكون الحاسوب وسيلة فعالة للقضاء على العامية من خلال التصحيح الفوري للحن بالفصحى أو تصحيح الأخطاء اللفظية في تشكيل أواخر الكلمات، أو غير ذلك من المعالجات اللفظية للغة العربية.

أما المستوى الصوتي فتمتْ معالجته آلياً بوساطة تحليل طيف الصوت، وتوليد (إنتاج) الكلام، وتخزين الأنماطِ الصوتيةِ للشخصِ المتكلم. مستعينةً بـ برنامجِ (praat)، في برمجةِ اللغةِ المنطوقةِ ، حيثُ إنها تحتاجُ إلى أستوديو خاصٍ لتسجيلِ الأصواتِ ، لضمانِ نقاءِ الصوتِ و الابتعادِ عن التشويشِ ، كذلك تغيرُ نسبُ الخصائصَ الفيزيائيةِ حسب مصدرِ الصوتِ، فصوت المرأةِ يختلفُ في قيمهِ الفيزيائيةِ عن صوتِ الرجلِ ، و كذلك صوت الإنسانِ البالغِ يختلفُ عن صوتِ الطفلِ ، أو الإنسانِ الكهلِ .

يجب تسجيلُ عدد كبير جدا من الأصواتِ، و تكرار التسجيل للحصولِ على القيمِ المتقاربةِ، و هذا في حد ذاته يعدُ صعوبة و إشكالية تواجه البحث ، على أنني سأعملُ بالتعاون مع أساتذةِ البرمجةِ المهتمين ببرمجةِ الكلامِ على عملِ برنامجٍ حاسوبيٍ يستطيعُ أن يحولَ الكلامَ المكتوبَ إلى منطوقٍ ، و الكلامَ المنطوقَ إلى مكتوبٍ ، بالاعتمادِ على الخصائصِ الفيزيائيةِ للصوتِ .

وفي المحصلةِ النهائيةِ لهذه الجهودِ التي تصبُ في خانةِ قدرةِ اللغةِ العربيةِ على استيعابِ لغة العصر، وتمثل تقنياته التكنولوجية بكلِ كفايةٍ واقتدار، وهذه قضية من القضايا التي واجهتها - وما زالت تواجهها - كينونة الأمة العربية وحضارتها اللغوية، وهويتها الثقافية.

قائمة المصادر و المراجع

القرآن الكريم

ابن الباذش، أحمد بن علي بن أحمد بن خلف الأنصاري أبو جعفر،(د.ت)، الإقناع في القراءات السبع، تح عبد المجيد قطامش .

ابن الجزري ، محمد بن محمد الدمشقي ، النشر في القراءات العشر ،تح علي محمد الضباع ، دار الكتاب العلمية، د،ت

ابن أم قاسم المرادي ، توضيح المقاصد والمسالك بشرح ألفية ابن مالك، تحقيق: عبد الرحمن علي سليمان، دار الفكر العربي – القاهرة، ١٤٢٢هـ – ٢٠٠١م.

ابن خالويه، الحجة في القراءات السبع، تحقيق: عبد العال سالم مكرم، ط٣، دار الشروق – بيروت، 1399هـ- ١٩٧٩م.

ابن سينا، ١٣٣٢هـ ، أسباب حدوث الحروف، القاهرة، مطبعة المؤيد.

ابن منظور،(١٩٥٦م)لسان العرب، دار صادر – دار بيروت.

ابن فارس ،أحمد ، (١٩٩٣م)الصاحبي في فقه اللغة وسنن العرب في كلامها، ط١، تحقيق عمر فاروق الطباع، بيروت، مكتبة العارف .

ابن هشام الأنصاري ، أوضح المسالك إلى ألفية ابن مالك ، تح محمد محي عبد الحميد ، **المكتبة العصرية،د.ت**

ابن يعيش ، علي بن يعيش موفق الدين، شرح المفصل، الناشر: إدارة الطباعة المنيرية

أبو الفتح ،عثمان ابن جني ،(١٩٩٠م)، الخصائص ، تح : محمد علي النجار، ط٤ ، طبع ونشر دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد .

أبو الفتح ،عثمان ابن جني النحوي(١٩٥٤ م)، المنصف شرح (لكتاب التصريف للإمام أبي عثمان المازني النحوي البصري (ت ٢٤٩ هـ) ، تح: إبراهيم مصطفى ، وعبد الله أمين ، ط١ ، طبع ونشر شركة مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي وأولاده ، مصر ،.

أبو الفتح ،عثمان ابن جني،(١٩٨٥م)، سر صناعةالإعراب ، دار القلم – دمشق.

أبو الهيجاء ، خلدون ،(٢٠٠٦) فيزياء الصوت اللغوي ووضوحه السمعي، عالم الكتب الحديث، إربد، ط١،

أبو بشر، عمرو بن عثمان بن قنبر (ت ١٨٠ هـ) ، كتاب سيبويه ، تح: عبد السلام محمد هارون . طبع ونشر وتوزيع عالم الكتب ، بيروت . د . ت .

الأزهري، خالد بن عبد الله ١٤٢١هـ-٢٠٠٠م شرح التصريح على التوضيح، تحقيق محمد باسل عيون السود، دار الكتب العلمية ، بيروت – لبنان ، ط ١،

الأَشبيلي ، ابن عصفور (ت ٦٦٩هـ) ، الممتع في التصريف ، تحـ: فخر الدين قباوة ، ط١ ، مكتبة لبنان ناشرون ، بيروت ، لبنان . د . ت .

الأنطاكي ، محمد ، (١٩٦٩ م)، الوجيز في فقه اللغة ، مكتبة دار الشرق ، بيروت.

الأنطاكي ،محمد، (د ت) ، المحيط في أصوات اللغة و نحوها و صرفها ، ط ٣ دار الشرق العربي ، بيروت .

البكوش ، الطيب ،(١٩٧٣ م) تقديم : صالح القرمادي، التصريف العربي من خلال علم الأصوات الحديث ، طبع الشركة التونسية لفنون الرسم ، تونس.

البناء، شهاب الدين أحمد بن محمد (ت١١١٧ هـ)، (٢٠٠٦م) ، إتحاف فضلاء البشر في القراءات الأربعة عشر، وضع حواشيه أنس مهرة . ط٣، الناشر دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان.

البهنساوي ، حسام ، (٢٠٠٤ م)، العربية الفصيحة ولهجاتها، مكتبة الثقافة الدينية : القاهرة .

الراجحي، شرف الدين ، (٢٠١٠) مبادئ علم اللسانيات، دار المعرفة الجامعية .

الرازي ، محمد بن أبي بكر بن عبد القادر ،(٢٠٠٦ م) ،مختار الصحاح ، دار الحديث.

الزعبي ، آمنة صالح، (٢٠٠٥م)، التفسير التاريخي للأصوات في اللغة العربية واللغات السامية / ط ١ ، دار الكتاب ، إربد .

الزين ، عبد الفتاح، (١٩٨٧ م) ، قضايا لغوية في ضوء الألسنية ، ط١، طبع ونشر وتوزيع الشركة العالمية للكتاب ، بيروت ، لبنان .

السعران ، محمود ، (د.ت) علم اللغة مقدمة للقارئ العربي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت.

السيوطي عبد الرحمن جلال الدين (ت ٩١١هـ)، (**1998**م) المزهر في علوم اللغة وأنواعها ، تحـ: **فؤاد علي منصور ، دار الكتب العلمية - بيروت** ، ط١ .

الشرع، موفق، (١٩٩٦م) ، فيزياء الدوريات والجسيمات، ديوان المطبوعات الجامعية.

الصالح، صبحي، (١٩٦٢)، دراسات في فقه اللغة ، ط ٢ ، المكتبة الأهلية: بيروت.

العناتي ، وليد وخالد جبر: (٢٠٠٧م)، دليل الباحث للسانيات الحاسوبية، دار جرير

الطبرسي ،أبو علي الفضل بن الحسن (ت ٥٤٨ هـ) ، مجمع البيان في تفسير القرآن، تصحيح وتحقيق وتعليق : هاشم الرسولي المحلاتي ، دار إحياء التراث العربي ، بيروت . الفهري، عبد القادر الفاسي ،(١٩٨٥م)اللسانيات واللغة العربية، منشورات عويدات و توبقال، ط١، سنة: باريس.

الكفوي ،أبو البقاء أيوب بن موسى الحسيني الحنفي،(١٩٩٨م)، الكليات(معجم في المصطلحات والفروق اللغوية)، تحقيق : د. عدنان درويش، محمد المصري، مؤسسة الرسالة ، بيروت – لبنان، ط٢، ١٤١٩هـ.

المبرد ، أبو العباس محمد بن يزيد (ت ٢٨٥هـ) ، (د.ت)، المقتضب ، تحـ: محمد عبد الخالق عظيمة، عالم الكتب ، بيروت .

أنيس،إبراهيم،(١٩٩٢ م) الأصوات اللغوية، ط ٤ ، مكتبة الأنجلو المصرية،القاهرة.

باي، ماريو، (١٩٩٨م)أسس علم اللغة، تعريب أحمد مختار عمر ،عالم الكتب،عَمّان – الأردن.

برجستراسر ،(د.ت)، التطور النحوي للغة العربية ، أخرجه وصححه وعلق عليه

بروكلمان ، كارل(١٩٧٧ م) فقه اللغات السامية ، ترجمة رمضان عبد التواب، مطابع جامعة الرياض.

بشر، كمال، (١٩٨٦م) علم اللغة العام ، دار الغريب ، القاهرة .

بشر، كمال، (٢٠٠٣م) ، فن الكلام، دار غريب، القاهرة.

بشر، كمال،(١٩٨٧ م) دراسات في علم اللغة، ط ٩، دار المعارف، مصر.

تيمور باشا ،أحمد ، (١٩٧٣م)، لهجات العرب ، الهيئة المصرية العامة للكتاب : القاهرة.

جبر،هشام ، (١٩٩٦م) ، نظرية الاهتزازات والأمواج الميكانيكية، ديوان المطبوعات الجامعية.

حسان، تمام، (١٩٨٦م) ، مناهج البحث في اللغة، دار الثقافة المصرية ، المغرب.

حسنين ، صلاح الدين صالح ،١٩٨١م المدخل إلى علم الأصوات : دراسة مقارنة، دار الاتحاد العربي للطباعة.

رابين، تشيم ،٢٠٠٢، اللهجات العربية القديمة في عرب الجزيرة العربية ، تر عبد الكريم خليفة ، الأردن ، دار الفارس .

زيدان ، جورجي ،(١٨٨٦م)الفلسفة اللغوية والألفاظ العربية، مطبعة القديس جاورجيوس، في بيروت.

شاهين ،عبد الصبور ، (د . ت) القراءات القرآنية في ضوء علم اللغة الحديث ، نشر مكتبة الخانجي بالقاهرة .

شاهين، عبد الصبور،(١٩٨٠ م) ، المنهج الصوتي للبنية العربية رؤية جديدة في الصرف العربي، مؤسسة الرسالة ، بيروت .

شلاش، هاشم طه وصلاح مهدي الفرطوسي، وعبد الجليل عبد حسين، (١٩٨٩ م)، المهذب في علم التصريف، مطبعة التعليم العالي ، الموصل .

عبد الباقي، ضاحي ،(١٩٨٥) لغة تميم ، دراسة تاريخية وصفية، مطبوعات مجمع اللغة العربية

عبد التواب ، رمضان ، ط ٤ الشركة الدولية للطباعة ، نشر مكتبة الخانجي ، القاهرة .

عبد التواب ، رمضان ، (١٩٨٣ م) ، التطور اللغوي مظاهره وعلله وقوانينه ،. ط١ ، نشر مكتبه الخانجي بالقاهرة ، ودار الرفاعي بالرياض ، مطبعة المدني ، المؤسسة السعودية بمصر .

عبد التواب ، رمضان ، كانون الثاني ، ١٩٧٥ م التغييرات التاريخية والتركيبية للأصوات اللغوية ،مجلة مجمع اللغة العربية ، دمشق ، ج١ ، م٥٠.

عبد الجليل، عبد القادر ، (١٩٩٨ م) الأصوات اللغوية، عمان، دار الصفاء.

عبده ،داود، د.ت دراسات في علم أصوات العربية ، نشر وتوزيع مؤسسة الصباح ، الكويت.

علي ، نبيل ونادية حجازي،(٢٠٠٥م) الفجوة الرقمية، عالم المعرفة.

علي، نبيل ،(١٩٧٨م) ، اللغة العربية والحاسوب، عالم الفكر ، مج١٨، ع٣.

عمر ،أحمد مختار ،(١٩٧٦ م)، دراسه الصوت اللغوي ، عالم الكتب ، القاهرة .

قدورة ، أحمد محمد، (١٩٩٦م)مبادئ اللسانيات ،دار الفكر،دمشق ، ط ١.

كانتينو ، جان ،(١٩٦٦ م)دروس في علم أصوات العربية ، ترجمة صالح القرمادي ، نشر مركز الدراسات والبحوث الاقتصادية والاجتماعية ، طبع أوفسات الشركة التونسية لفنون الرسم ،

مجمع اللغة العربية ،(٢٠٠٤م)، المعجم الوسيط، مكتبة الشروق الدولية، ط ٤ .

محسن ، محمد سالم (١٩٧٨) ، المقتبس من اللهجات العربية و القرآنية ، ط ١ ، مكتبة القاهرة

مصلوح، سعد، (٢٠٠٠) دراسة السمع و الكلام، عالم الكتب ، القاهرة

مهدي، محمد مناف، (١٩٩٨ م) علم الأصوات اللغوية / ط١، عالم الكتاب، بيروت.

الرسائل الجامعية:

آل طه ،هدى سالم عبد الله ، (٢٠٠٥م)، النظام الصرفي للعربية في ضوء اللسانيات الحاسوبية، رسالة دكتوراه، الجامعة الأردنية.

أبو شنب، ميساء أحمد ،(٢٠٠٧م)، تكنولوجيا تعلّم اللغة العربية في الحلقة الأولى من التعليم الأساس، رسالة ماجستير ،الأكاديمية العربية المفتوحة في الدنمارك.

أبو فريحة ، إلهام عبد الله ،(٢٠٠٦م)، أصوات الرنين في العربية ، دراسة نطقية أكوستيكية رسالة ماجستير ،جامعة مؤتة.

الحمدان ، معتصم فتحي ، (٢٠٠٢م)، نموذج محوسب لمحلل نحوي للجمل الاسمية غير المشكولة في اللغة العربية ، رسالة ماجستير ، جامعة آل البيت.

الخلوف ، أحمد ، (٢٠٠٩م)، بعنوان(برمجة المصادر في اللغة العربية حاسوبيا)، رسالة دكتوراه ،جامعة اليرموك .

الزبن ، أحلام عامر، (٢٠٠٨م)، توصيف النحو العربي في ضوء اللسانيات الحاسوبية، الفعل الماضي نموذجا، رسالة ماجستير ، الجامعة الهاشمية .

العجوري، عزت حهاد ، (٢٠٠٩م) ، توصيف لغوي صرفي لشعر بدر شاكر السياب في ضوء اللسانيات الحاسوبية ،رسالة ماجستير ، الجامعة الهاشمية.

العمري ، بيان علي يوسف ،(د.ت) المماثلة الصوتية في قراءتي أبي عمرو بن العلاء (ت١٥٤هـ) و علي بن حمزة الكسائي (١٨٩هـ)، دراسة في المستويين الصرفي و الصوتي ، جامعة آل البيت .

الفقراء ، هايل ،(١٩٩٦م) ظاهرة الانسجام الصوتي في القرآن الكريم (دراسة صوتية)، رسالة ماجستير جامعة مؤتة .

النجار ، أفنان، (٢٠٠٨م)، التبدلات الصوتية و الصرفية في كتابي التبريزي و اللخمي، رسالة دكتوراه، الجامعة الأردنية .

خريسات، محمود ،(١٩٩٨م) الإعلال في ضوء علم اللغة المعاصر ، رسالة ماجستير، جامعة اليرموك

خريسات، محمود ،(٢٠٠٢م) التفسيرات الصوتية للظواهر الصرفية العربية ، رسالة دكتوراه، جامعة اليرموك.

طالبي ، مولاي عبد الحفيظ ، (١٩٩٠م)، الإبدال في اللغة العربية: مظاهره وعوامله وأثره في تنمية اللغة وتفسيرها، رسالة ماجستير، جامعة حلب.

علوي ، مولاي الحسن أمراني ،(د.ت) المشتق في اللغة العربية : نحو صياغة لسانية حاسوبية للقواعد الصرف – صوتية (نماذج تطبيقية)" ،رسالة دكتوراه ، المغرب .

عامر، أحمد أنيس شحادة ،(٢٠٠٩م)، توصيف نحوي للأفعال الواردة في شعر محمود درويش في ضوء اللسانيات الحاسوبية، رسالة ماجستير.

علي ، جنات ، (٢٠٠٧م) ، التركيب الإضافي في العربية نحو توصيف جديد في ضوء اللسانيات الحاسوبية، رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية.

المراجع الأجنبية:

1. Hays, David, G (1967). Introduction to computational Linguistics, American Elsevier Publishing Company .Inc ,New York .

2. Wolfdietrich Fischer, Mr. Jonathan Rodgers and Wolfdietrich Fischer (Sep 1, 2001). Die Arabischen Ibdal – Monographien**,**

3. ROACH, Peter (2000). English phonetics and phonology, A Practical Course/Student's Edition. Cambridge University Press.

4. Lawyer, John Dry, Helen(1998)using Computer in Linguistics ,first edition ,Rutledge.

5. HOkett, Charles (1975). A manual Of Phonology, international Journal of American linguistics.

6. Grundriss der vergliechenen (1897).Grammatik der sem. Sprachen. Malmberg, Bertil (1963). Phonetics, 1963, New yourk.

المقالات و البحوث :

جميل، ابتسام ، **التتابعات الصوتية الهابطة وسلوكها في أبنية العربية دراسة نطقية فيزيائية،** بحث منشور على شبكة الإنترنت، موقع مجمع اللغة العربية الأردني.

المجلس الأعلى للغة العربية،(٢٠٠٢م)، اللغة العربية في تكنولوجيا المعلومات، ندوة دولية ، الجزائر .

قمق، بريهان (اللغة العربية عبر الإنترنت) – التجديد العربي– www.arabrenwal.com

الخطيب، حسام ، العربية في عصر المعلوماتية، تحديات عاصفة ومواجهة متواضعة، مجلةالتعريب، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر ع١٥

النوري، محمد جواد ، (١٩٩٢م) ، من العوامل الصوتية في تشكيل البنية العربية، البلقاء للبحوث والدراسات مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة عمان الأهلية، م٢ ، ع١، كانون الأول .

البواب ،مروان ، ومحمد الطيان،(١٩٩٦م) ، أسلوب معالجة اللغة العربية في المعلوماتية (الكلمة الجملة) استخدام اللغة العربية في المعلوماتية، كونس المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم وإدارة الثقافة ، المؤتمر الثاني حول اللغويات الحاسوبية.

تشتمل قائمة الملاحق على الأمثلة التوضيحية التي وضعت في فصل التوصيف، مرتبة حسب مكان ورودها في الرسالة:

جدول رقم (١) و يشتمل على نماذج توضيحية لعملية إبدال التاء طاءً لمجاورتها الصاد .

الكلمة	الأصل	التبدلات الصوتية الأصل	التبدلات الصوتية الكلمة بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
اصطبح ا ص ط ب ح	اصتبح ا ص ت ب ح	ص +ت	ص + ط	اصطبح ([٥٢٢])	إب ق
اصطبر ا ص ط ب ر	اصتبر ا ص ت ب ر	ص +ت	ص + ط	ا صطبر ([٥٢٣])	إب ق
اصطبغ ا ص ط ب غ	اصتبغ ا ص ت ب غ	ص +ت	ص + ط	اصطبغ ([٥٢٤])	إب ق
اصطفق ا ص ط ف ق	اصتفق ا ص ت ف ق	ص +ت	ص + ط	اصطفق ([٥٢٥])	إب ق
اصطام ا ص ط ام	اصتام ا ص ت ا م	ص +ت	ص + ط	اصطام ([٥٢٦])	إب ق
اصطهر ا ص ط ه ر	اصتهر ا ص ت ه ر	ص +ت	ص + ط	اصطهر ([٥٢٧])	إب ق
اصطاف	اصتاف	ص +ت	ص + ط	اصطاف ([٥٢٨])	إب ق

([522]) اصطَبَحَ فلانٌ : شربَ الصَّبُوحَ . وأضاء المصباح

([523]) اصطبر من صبر و في التنزيل (فاعبده واصطبر لعبادته) ، و (وأمر أهلك بالصلاةِ واصطبر عليها)

([524]) اصطبغ بكذا : تلوّن به

([525])اصطفق : مطاوع صفقة ، و الشيء : اضطرب و تحرك ، و يقال : اصطفقت الأشجار ، و اصطفق العود تحركت

([526])اصطام : مبالغة في صام

([527])اصطهر الشحم : أذابه و أكله

ا ص ط ا ف	ا ص ت ا ف				
اصطرف ا ص ط ر ف	استرف ا ص ت ر ف	ص +ت	ص + ط	اصطرف ([٥٢٩])	إب ق
اصطان ا ص ط ا ن	استان ا ص ت ا ن	ص + ت	ص + ط	اصطان ([٥٣٠])	إب ق
اصطاد ا ص ط ا د	استاد ا ص ت ا د	ص + ت	ص + ط	اصطاد([٥٣١])	إب ق
اصطرب ا ص ط ر ب	استرب ا ص ت ر ب	ص + ت	ص + ط	اصطرب ([٥٣٢])	إب ق
اصطف ا ص ط ف	استف ا ص ت ف	ص + ت	ص + ط	اصطف ([٥٣٣])	إب ق
اصطنع ا ص ط ن ع	استنع ا ص ت ن ع	ص + ت	ص + ط	اصطنع([٥٣٤])	إب ق
اصطلب ا ص ط ل ب	استلب ا ص ت ل ب	ص + ت	ص + ط	اصطلب([٥٣٥])	إب ق
اصطحب ا ص ط ح ب	استحب ا ص ت ح ب	ص + ت	ص + ط	اصطحب ([٥٣٦])	إب ق

([528]) اصطاف : اقام به صيفا .
([529])اصطرف : تصرّف في طلب الكسب
([530])اصطان : مبالغة في صان
([531]) اصطاد :صاده بمشقة
([532])اصطرب اللبن : جمعه في الوطب شيئا بعد شيء و تركه ليحمض
([533]) اصطف: مطاوع صفة
([534])اصطنع : مبالغة من صنع ، و فلان أعدّ طعاما في سبيل الله ، و عند فلان صنيعة :أحسن إليه ، و في التنزيل العزيز في مخاطبة سيدنا موسى (و اصطنعتك لنفسي) .
([535])اصطلب العظم أ و اللحم : استخرج بالنار دسمه .

([536])ا صطحب فلانا : اتخذه صاحبا ، ويقال : اصطحب القومُ : صَحِب بعضُهم بعضًا

اصطف ا ص ط ف	اصتف ا ص ت ف	ص + ت	ص + ط	اصطف ([٥٣٧])	إب ق
اصطك ا ص ط ك	اصتك ا ص ت ك	ص + ت	ص + ط	اصطك ([٥٣٨])	إب ق
اصطلق ا ص ط ل ق	اصتلق ا ص ت ل ق	ص + ت	ص + ط	اصطلق([٥٣٩])	إب ق
اصطلى ا ص ط ل ى	اصتلى ا ص ت ل ى	ص + ت	ص + ط	اصطلى([٥٤٠])	إب ق
اصطفى ا ص ط ف ى	اصتفى ا ص ت ف ى	ص + ت	ص + ط	اصطفى ([٥٤١])	إب ق
اصطرع ا ص ط ر ع	اصترع ا ص ت ر ع	ص + ت	ص + ط	اصطرع ([٥٤٢])	إب ق
اصطر ا ص ط ر ر	اصتر ا ص ت ر ر	ص + ت	ص + ط	اصطرّ ([٥٤٣])	إ ب ق
اصطلح ا ص ط ل ح	اصتلح ا ص ت ل ح	ص + ت	ص + ط	اصطلح([٥٤٤])	إب ق
اصطرخ ا ص ط ر خ	اصترخ ا ص ت ر خ	ص + ت	ص + ط	اصطرخ ([٥٤٥])	إب ق

([537]) اصطف: مطاوع صفة
([538]) اصطك الشيئان : صك أحدهما الآخر ، و يقال اصطكت ركبتاه وقدماه: اضطربتا
([539])اصطلق : أصلق
([540])اصطلى النار : استدفأ بها ، و في التنزيل العزيز في قصة موسى (إني آنستُ نارا لعلي آتيكم منها بخبر أو جذوة من النار لعلكم تصطلون) ، و يقال فلان لا يصطلى بناره : إذا كان شجاعا لا يُطاق .
أوتاره ، و البحر : تلاطمت أمواجه ، و الناس اضطربوا ، و المجلس بالناس اضطرب
([541]) اصطفى : فضّل و اختار ، و في التنزيل العزيز : (إن الله اصطفى آدم و نوحا و آل ابراهيم و آل عمران على العالمين)
([542])اصطرع القوم : تصارعوا
([543]) اصطرّ الحافر : اشتد ، و يقال جاء فلان يصطر : يصخب ضجرا .
([544]) اصطلح القوم : زال ما بينهم من خلاف ، و على الأمر تعارفوا عليه و اتفقوا
([545]) اصطرخ : صاح و استغاث : و في التنزيل العزيز (و هم يصطرخون فيها ربنا اخرجنا نعمل صالحا)

اصطخب ا ص ط خ ب	اصتخب ا ص ت خ ب	ص + ت	ص + ط	اصطخب ([٥٤٦])	إب ق
اصطدم ا ص ط د م	اصتدم ا ص ت د م	ص + ت	ص + ط	اصطدم ([٥٤٧])	إب ق
اصطخد ا ص ط خ د	اصتخد ا ص ت خ د	ص + ت	ص + ط	اصطخد ([٥٤٨])	إب ق

جدول رقم (٢) و يشتمل على نماذج توضيحية لعملية إبدال التاء طاءً لمجاورته الضاد

الكلمة	الأصل	التبدلات الصوتية في الأصل	التبدلات الصوتية الكلمة بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
اضطبع ا ض ط ب ع	اضتبع ا ض ت ب ع	ض+ت	ض+ط	اضطبع ([٥٤٩])	إب ق
اضطبن ا ض ط ب ن	اضتبن ا ض ت ب ن	ض+ت	ض+ط	اضطبن[٥٥٠]	إب ق
اضطجع ا ض ط ج ع	اضتجع ا ض ت ب ج ع	ض+ت	ض+ط	اضطجع [٥٥١]	إب ق
اضطرب ا ض ط ر ب	اضترب ا ض ت رب	ض+ت	ض+ط	اضطرب ([٥٥٢])	إب ق
اضطرح ا ض ط ر ح	اضترح ا ض ت ر ح	ض+ت	ض+ط	اضطرحَ ([٥٥٣])	إب ق

([546]) اصطخب القومُ تصايحوا وتضاربوا. ويقال ُاصطخب الموج
([547]) اصطدم : يقال اصطدما :أي صدم كل واح منهما الآخر
([548]) اصطخد .الجرباء ، تصلّى بحرّ الشمس
[549] اضطبع بالثوبِ ونحوه : تَّأبط به
[550] ُ اضطبن الشيءَ : حمله فوق ضبيبنه . والشيء عنه كفَّه وصَرفَه
[551] اضطلج ضَجَعَ . ومن العرب من يقول: اضّجَعَ
[552] اضطرب تحرك على غير انتظام وضرب الأمرُ : اختلّ ، َ والشيءُ : طال مع رخاوةٍ فاهتزَّ
و يقال : اضطرب الحبلُ بينهم: اختلفت كلمتُهم وتباينت آراؤهم والقومُ : تضاربُوا
[553] اضطرح و اضطرحَه: رماه ناحيةً

اضطر ا ض ط ر	اضتر ا ض ت ر	ض+ت	ض+ط	اضطرّ ([٥٥٤])	إب ق
اضطرم ا ض ط ر م	اضترم ا ض ت ر م	ض+ت	ض+ط	اضطرم ([٥٥٥])	إب ق
اضطعن ا ض ط ع ن	اضتعن ا ض ت ع ن	ض+ت	ض+ط	اضطعن ([٥٥٦])	إب ق
اضطفر ا ض ط ف ر	اضتفر ا ا ض ت ف ر	ض+ت	ض+ط	اضفز ([٥٥٧])	إب ق
اضطلع ا ض ط ل ع	اضتلع ا ض ت ل ع	ض+ت	ض+ط	اضطلع ([٥٥٨])	إب ق
اضطم ا ض ط م	اضتم ا ض ت م	ض+ت	ض+ط	اضطمّ ([٥٥٩])	إب ق
اضطهد ا ض ط ه د	اضتهد ا ض ت ه د	ض+ت	ض+ط	اضطهد	إب ق

جدول رقم (٣) و يشتمل على نماذج توضيحية لعملية إبدال التاء طاءً

الكلمة	الأصل(الكلمة قبل الإبدال)	التبدلات الصوتية	التبدلات الصوتية الإبدال	الكلمة (بعد الإبدال)	نوع الإبدال

. (اضطرّ يقال : (اضطره) إليه : : أحوجَهُ: وألجَأهُ . وفي التنزيل العز يز(فمن اضطرَّ غيرَ باغٍ ولا عادٍ فلا إثم عليه)

[554] . اضطرم اضطرمت النارُ : ضرمت ويقال اضطرم الشرُّ والحربُ بينهم هاج واشتدَّ . واضطرَم الشَّيبُ في الرأس انتشر

[555] اضطعن القومُ : انطوَوْا على الأحفاد فلانٍ على فلان : ضَغِنَ وبالثوب : اشتمل به

[556] اضطفز الشيءَ : التَقَمَهُ كارِهًا

[557] اضطلع للأمر وعليه : أضلع . وبه قوى عليه ، ونهضَ به

[558] .اضطمر: ضمر واللؤلؤ : انضمَّ أو انضمَّ وسطه بعض الانضمام

[559] .اضطهد ب بالغ في ضهدِهِ

اطّبخ ا ط ط ب خ	اطتبخ ا ط ت ب خ	ط + ت	ط+ ط	اطّبخ([٥٦٠])	إب ق + إد
اطّبى ا ط ط ب ى	اطّتبى ا ط ت ب ى	ط + ت	ط+ ط	اطَّبى ([٥٦١])	إب ق + إد
اطّرح ا ط ط ر ح	اطترح ا ط ت ر ح	ط + ت	ط+ ط	اطّرح ([٥٦٢])	إب ق + إد
اطّرد ا ط ط رد	اطترد ا ط ت ر د	ط + ت	ط+ ط	اطّرد ([٥٦٣])	إب ق + إد
اطّرف ا ط ط رف	اطترف ا ط ت رف	ط + ت	ط+ ط	اطّرف ([٥٦٤])	إب ق + إد
اطّعن ا ط ط ع ن	اطتعن ا ط ت ع ن	ط + ت	ط+ ط	اطّعن ([٥٦٥])	إب ق + إد
اطّفح ا ط ط ف ح	اطتفح ا ط ت ف ح	ط + ت	ط+ ط	اطّفح([٥٦٦])	إب ق + إد
اطّلب ا ط ط ل ب	اطتلب	ط + ت	ط+ ط	اطّلب([٥٦٧])	إب ق + إد

[560](اطّبخ اتخذ طبيخًا والشيءَ : طبخَه

[561] اطّبى و (اطَّباه) إليه: طباه. وقالوا : اطَّبَى القلوب حتى ما تَعْدِلُ به : ما تَعْدِلُ به : قلوب الناس و قرَّبها منه و صادقه مخاتَلَةً ثمَّ قتله

[562] اطّرح و (اطّرحه) طرحه

[563] اطّرد : تتابع . وتسلل وعلى هذا قولهم : اطَّرد الكلام أو الحديثُ : جرى مجرى واحدا متَّسِقا والنهرُ : . والنهر تتابع جريان مائه . . والقياسُ : دار الحُكمُ فيه مع الوصف وُجُودا وعدما

[564] اطّرف الشيءَ : عدّه طريفًا . واقتناه حديثا

[565] (اطّعن و اطعنا) : طعن كل منهما الآخر

[566]: (اطّفح القدر ونحوها : نَزَعَ طُفَاحَتَهَا ويقال : اطّفح الطُّفاحة

[567] اطّلب . يقال : (اطّلبه) : طلَبَه . . أو طلبه في مُهْلَة

	ا ط ت ل ب				
اطّلع ا ط ط ل ع	اطتلع ا ط ت ل ع	ط + ت	ط+ ط	اطّلع (٥٦٨)	إب ق + إد
اطّلق اط ط ل ق	اطتلع ا ط ت ل ع	ط + ت	ط+ ط	اطّلق(٥٦٩)	إب ق + إد
اطّلى ا ط ط ل ى	اطتلى ا ط ت ل ى	ط + ت	ط+ ط	اطّلى (٥٧٠)	إب ق + إد
اطّمر ا ط ط م ر	اطتمر ا ط ت م ر	ط + ت	ط+ ط	اطّمر(٥٧١)	إب ق + إد
اطّمل ا ط ط م ل	اطتمل ا ط ت م ل	ط + ت	ط+ ط	اطّمل (٥٧٢)	إب ق + إد
اطّنى ا ط ط ن ى	اطتنى ا ط ت ن ى	ط + ت	ط+ ط	اطّنى (٥٧٣)	إب ق + إد

568 اطّلع: طلع ونظر وفي التنزيل العزيز (فاطلع فرآه في سواءِ الجحيم) . . وعلى الأمر : عَلِمَهُ على الشيءِ : أشرف عليه . وفي التنزيل العزيز : (لو اطّلعتَ عليهم لوليت منهم فرارا) ليعرفه .

569 :اطّلق: انشرَحَ . ويقال : اطّلقت نفْسُهُر، وأصله اطتلق

570 اطّلى بكذا : ادهن به

571 . اطّمر على فرسِهِ ونحوِه: وَثَبَ عليه من ورائه ورَكِبه والشيءَ : طَمَرَه

572 اطّمل ما في الحوض ونحوه : أرج ما فيه فلم يترك فيه قطرة

573 . اطّنى الشجر أو ثمر النخل : اشتراه

اطّهر ا ط ط ه ر	اطتهر ا ط ت ه ر	ط + ت	ط+ ط	اطّهر([574])	إب ق + إد
اطّاف ا ط ط ا ف	اطتاف ا ط ت اف	ط + ت	ط+ ط	اطّاف ([575])	إب ق + إد
اطّوى ا ط ط و ى	اطتوى ا ط ت وى	ط + ت	ط+ ط	اطّوى ([576])	إب ق + إد

جدول رقم (٤) و يشتمل على نماذج توضيحية لعملية إبدال التاء طاء لمجاورتها حرف الظاء

الكلمة	الأصل (الكلمة قبل الإبدال)	التبدلات الصوتية (قبل الإبدال)	التبدلات الصوتية (بعد الإبدال)	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
اظطأرت ا ظ ط أ ر ت ا ظ ظ أ ر ت	اظتأرت ا ظ ت أ ر	ظ+ ت	ظ+ ط ظ+ ظ	اظطأرت اظّأرت ([577])	إب ق إب ق +إد
اظطلم ا ظ ط ل م ا ظ ظ ل م	اظتلم ا ظ ت ل م	ظ+ت	ظ+ط ظ+ظ	اظّطلم اظّلم ([578])	إب ق إب ق +إد

[574] اطّهر: تطَهّر
[575] . اطّاف به ، وعليه ، وحوله : طاف
[576] . اطّوى مُطاوع طواهُ .و على كذا: اشتمل واحتوى
[577] . اظّأرت ا لمرأة والناقة : ظأرت و لولده ظِئرًا : اتخذها
[578] اظّلم: احتمل الظلم

اظطنّه ا ظ ط ن ن ه ا ظ ظ ن ن ه	اظتنه ا ظ ت ن ه	ظ+ ت	ظ+ ط ظ+ظ	اظطنَّه اظّنه([٥٧٩])	إب ق إب ق +إد

جدول رقم (٥) و يشتمل على نماذج توضيحية لعملية إبدال التاء دالا لمجاورتها حرف الدال:

الكلمة	الأصل (الكلمة قبل الإبدال)	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
ادّثر ا د د ث ر	ادتثر ا د ت ث ر	د+ت	د+ د	ادّثر([٥٨٠])	إب ق + إد
ادّخر ا د د خ ر	ادتخر ا د ت خ ر	د+ت	د+ د	ادّخر([٥٨١])	إب ق + إد
ادّخل ا د د خ ل	ادتخل ا د ت خ ل	د+ت	د+ د	ادّخل([٥٨٢])	إب ق + إد
ادّخن ا د د خ ن	ادتخن ا د ت خ ن	د+ت	د+ د	ادّخن ([٥٨٣])	إب ق + إد
ادّرأ	ادترأ	د+ت	د+ د	ادَّرأ ([٥٨٤])	إب ق + إد

[579] اظّنَّه: اتّهمه
([580]) ادّثر لبس الدِّثار . وتغطَّى به، ويقال : فلانٌ يتدثّر بالمال : إذا كان غنيًّا . والشيء : علاه وركبه
([581]) ادّخر الشيء : احتفظ به و وفره للحاجة .
([582]) ادّخل دخل: واجتهد في الدخول
([583]) ادّخن فلان : تبخّر بالدُّخنه أو الدخان ، والزرع : اشتد حبُّه فصار لونُه كلون الدخان و (ادّخَنَتِ) النارُ : دخَنت
[584] ادَّرأ: اتخذ دَرِيئةً والصيدَ ، وله : اتخذ له دريئةً

ا د د ر أ	ا د ت ر أ				
ادّرع ا د د ر ع	ادترع ا د ت ر ع	د+ت	د+ د	ادّرع([٥٨٥])	إب ق + إد
ادّرك ا د د ر ك	ادترك ا د ت ر ك	د+ت	د+ د	ادّرك([٥٨٦])	إب ق + إد
ادّرى ا د د رى	ادترى ا د ت ر ى	د+ت	د+ د	ادّرى([٥٨٧])	إب ق + إد
ادّسع ا د د س ع	ادتسع ا د ت س ع	د+ت	د+ د	ادّسع([٥٨٨])	إب ق + إد
ادّعم ا د د ع م	ادتعم ا د ت ع م	د+ت	د+ د	ادّعم([٥٨٩])	إب ق + إد
ادّغم ا د د غ م	ادتغم ا د ت غ م	د+ت	د+ د	ادّغم([٥٩٠])	إب ق + إد

([585]) ادّرع الرجلُ : أي لبس دِرعَ الحديد ، ويقال : ادّرع الدَّرعَ ، والمرأة : لبست دِرعَ الثياب ويقال : ادَّرعت الدّضرعَ دخل الليل في ظلمته : كأنه تدرّضعها واستتر بها ، وفي المثل : " شمِّر ذيلاً وادَّرع الليل"

([586]) ادّرك القوم تلاحقوا ، فلحق آخرهم أولهم . والشيء : أدْركه

([587])(ادّرت) المرأةُ : سرّحت شعرها بالمِدْرَى

([588]) ادّسع البعير دَسع

([589]) ادّعم اتّكأ على الدَّعامة ، ويقال ادَّعم على العصا . وادّعم في أمره : اعتمد

([590]) : ادّعى في الحرب : اعْتَزَى ؛ وهو أن يقول : أنا فلان بن فلان، والشيء تمناه و طلبه لنفسه وزعمه له
ويقال : فلانٌ يَدَّعى بكرم فعاله : يخبر عن نفسه. و فلانا : صيَّره يُدْعى إلى غير أبيه. وعلى فلان كذا :
نسبه إليه وخاصمه فيه . ومنه : " البيِّنةُ على من ادَّعى واليمين على من أنكر"

ادّعى ا د د ع ى	ادتعى ا د ت ع ى	د+ت	د+ د	ادّعى([٥٩١])	إب ق + إد
ادّفأ ا د د ف أ	ادتفأ ا د ت ف أ	د+ت	د+ د	ادّفأ ([٥٩٢])	إب ق + إد
ادّفن ا د د ف ن	ادتفن ا د ت ف ن	د+ت	د+ د	ادّفن ([٥٩٣])	إب ق + إد
ادّكر ا د د ك ر	ادتكر ا د ت ك ر	د+ت	د+ د	ادّكر([٥٩٤])	إب ق + إد
ادّلث ا د د ل ث	ادتلث ا د ت ل ب	د+ت	د+ د	ادَّلث([٥٩٥])	إب ق + إد
ادّلج ا د د ل ج	ادتلج ا د ت ل ج	د+ت	د+ د	ادّلج ([٥٩٦])	إب ق + إد
ادّلع ا د د ل ع	ادتلع ا د ت ل ع	د+ت	د+ د	ادّلع([٥٩٧])	إب ق + إد
ادّمج ا د د م ج	ادتمج ا د ت م ج	د+ت	د+ د	ادّمج([٥٩٨])	إب ق + إد

([591])ادّغم يقال: ادَّغمه فيه : أي أدغمَه . ادَّغم الحرف في الحرف

([592]) ادَّفَأ لَبِس ما يُدفِئه ، يقال : ادّفأ بالثوب : تَسَخَّنَ .

([593]) ، أو من كَدِّ العمل ادّفن العبْدُ : هَرَبَ خوفًا من مولاه. ولم يَخرجْ من البلد والشيء : دَفَنَهُ

([594]) ادّكر :انظر ادكر

([595]) . ادَّلث الشيء غطَّاهُ والقطِيفَةَ : غَطَّى بها رأسه وجسده

([596]) ادّلج القومُ : ساروا في آخر اللّيل. و ساروا الليل كله

([597]) ادّلع اللسانُ : خرج واسترخى من كثرة كَرْب أو عَطَش

([598])ادّمج الشيءُ في الشيءِ : دمج

ادّمل ا د د م ل	ادتمل ا د ت م ل	د+ ت	د+ د	ادّمَلَ([٥٩٩])	إب ق + إد
ادّهق ا د د ه ق	ادتهق ا د ت ه ق	د+ت	د+ د	ادَّهق([٦٠٠])	إب ق + إد
ادّهن ا د د ه ن	ادتهن ا د ت ه ن	د+ت	د+ د	ادّهن([٦٠١])	إب ق + إد
ادّوى ا د د و ى	ادتوى ا د ت و ى	د+ت	د+ د	ادّوى ([٦٠٢])	إب ق + إد
ادّان ا د د ا ن	ادتان ا د ت ا ن	د+ت	د+ د	ادّان([٦٠٣])	الا

جدول رقم (٦) و يشتمل على نماذج توضيحية لعملية إبدال التاء دالا لمجاورتها حرف الزاي

الكلمة	الأصل (الكلمة الإبدال)	التبدلات الصوتية الإبدال	التبدلات الصوتية الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
ازدج ا ز د ج	ازتج ا ز ت ج	ز+ت	ز+د	ازدج([٦٠٤])	إب ق
ازدحم ا ز د ح م	ازتحم ا ز ت ح م	ز+ت	ز+د	ازدحم([٦٠٥])	إب ق

([599])ً ادّمَل الجرحُ : دَمِل أي برئ

([600])ُ ادَّهق يقال (ادَّهقت) الحجارة ي اشتدَّ تلازمُها ودخَلَ بعضُها في بعض . والشيءَ : كَسَرَه واعتصره

[601] ادّهن اطَّلى بالدُّهن ويقال : ادَّهن بالدُّهن

[602] ادّوى أكل الدُّوَاية ، َ والمقصود الدُّوَايةَ : الفلاةُ

[603] ادّان اقترض فصار مَدينًا وكثر عليه الدَّينُ والقومُ : تبايعوا أو تعاملوا بالدَّيْن

([604]) ازدج الحاجِبُ : دَقَّ في طول وتقوَّس

([605]) ازدحم القوم : زحم بعضهم بعضا ، و يقال ازدحمت الأمواج : تلاطمت

ازدرد ا ز د ر د	ازترد ا ز ت ر د	ز+ت	ز+د	ازدرد ([٦٠٦])	إب ق
ازدرع ا ز د ر ع	ازترع ا ز ت ر ع	ز+ت	ز+د	ازدرع([٦٠٧])	إب ق
ازدرى ا ز د ر ى	ازترى ا ز ت ر ى	ز+ت	ز+د	ازدرى([٦٠٨])	إب ق
ازدغف ا ز د غ ف	ازتغف ا ز ت غ ف	ز+ت	ز+د	ازدغف([٦٠٩])	إب ق
ازدقم ا ز د ق م	ازتقم ا ز ت ق م	ز+ت	ز+د	ازدقم([٦١٠])	إب ق
ازدلع ا ز د ل ع	ازتلع ا ز ت ل ع	ز+ت	ز+د	ازدلع([٦١١])	إب ق
ازدلف ا ز د ل ف	ازتلف ا ز ت ل ف	ز+ت	ز+د	ازدلف([٦١٢])	إب ق
ازدلم ا ز د ل م	ازتلم ا ز ت ل م	ز+ت	ز+د	ازدلم([٦١٣])	إب ق

([606]) ازدرد اللقمة : ابتلعها
([607])ازدرع : زرع . واحترثَ

([608]) ازدرى يقال ازدراه : أي حَقَّرهُ . وعابه
([609]) ازدغف الشيءَ : أَخَذَهُ واجْتَرَفَه
([610]) ازدقم يقال (ازدقَمَهُ) : أي ابتلعهُ

([611]) ازدلع و(ازدلَعهُ) : اقتطعه ، و يقال : ازدلعَ الشجرةَ ، وازدلع حقّضهُ ، واستلَّهُ في خَتْل.

([612]) ازدلف و زلف ،يقال : ازدلف السهمُ إلى كذا: دنا
([613]) ازدلم رأسه أو انفه : قطعَه

ازدمل ا ز د م ل	ازتمل ا ز ت م ل	ز+ت	ز+د	ازدمل ([614])	إب ق
ازدهد ا ز د ه د	ازتهد ا ز ت ه د	ز+ت	ز+د	ازدهد([615])	إب ق
ازدهر ا ز د ه ر	ازتهر ا ز ت ه ر	ز+ت	ز+د	ازدهر([616])	إب ق
ازدهف ا ز د ه ف	ازتهف ا ز ت ه ف	ز+ت	ز+د	ازدهف([617])	إب ق
ازدهى ا ز د ه ى	ازتهى ا ز ت ه ى	ز+ت	ز+د	ازدهى([618])	إب ق
ازدوج ا ز د و ج	ازتوج ا ز ت و ج	ز+ت	ز+د	ازدوج([619])	إب ق
ازداد ا ز د ا د	ازتاد ا ز ت ا د	ز+ت	ز+د	ازداد([620])	إب ق
ازدان	ازتان	ز+ت	ز+د	ازدان([621])	إب ق

([614]) ازدمل تزمَّلَ . وشيئًا : حملهُ بمرَّةٍ واحدةٍ
([615]) ازدهد و ازدهده: عدّه قليلا.

([616]) ازدهرمن زهر : وفرح وأسفر وجهه وتلألأ، احتفظ به . وجعله في باله.
([617]) ازدهف و زهف وله دنا ، و تفحم في الدخول ، و له بالسيف ازهف ، و في كلامه تشدد ورفع صوته و كذب و تزيّد في الكلام ، و عنه صدّ و أعرض ، و الشيء و به ذهب به ، و فلانا بالقول : أبْطَل قولَهُ وله في الخبر : زاد . وإليه حديثا . شيئا : ما أخذ أسند إليه قولا ليس بحسن أو أتاه بالكذب . وفلانا : استخفّ ـّه . واستعجله . ويقال : ما ازدهف منه

([618]) ازدهى أخذته خِفَّةٌ من الزهو وغيره، والشيءُ فلانًا وبه : : استخفَّه
([619]) ازدوج ازدواجا : اقترنا والقومُ : تزوَّج بعضهم من بعض والكلام اشبه بعضه بعضا في السجع أو الوزن والشيءُ : صار اثنين
([620] .) ازداد من زاد وشيئا زاده لنفسه
([621]) ازدان : حسن وجمل

ا ز د ا ن	ا ز ت ا ن				

جدول رقم (٧) و يشتمل على نماذج توضيحية لعملية إبدال فاء افتعل تاء إذا كانت الفاء واوا أو ياء

الكلمة	الأصل قبل الإبدال	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية بعد الإبدال	الكلمة بعدالإبدال	نوع الإبدال
اتّزن ا ت ت ز ن	اوتزن ا و ت ز ن	و + ت	ت+ت	اتّزن	إب ق + إد
اتّعد ا ت ت ع د	اوتعد ا و ت ع د	و+ت	ت+ت	اتّعد	إب ق + إد
اتّفق ا ت ت ف ق	اوتفق ا و ت ف ق	و+ت	ت+ت	اتّفق	إب ق + إد
اتّسر ا ت ت س ر	ايتسر ا ي ت س ر	ي + ت	ت+ت	اتّسر	إب ق + إد
اتّصل ا ت ت ص ل	اوتصل ا و ت ص ل	و +ت	ت + ت	اتّصل	إب ق + إد
اتّقد ا ت ت ق د	اوتقد ا و ت ق د	و +ت	ت + ت	اتّقد	إب ق + إد
اتّبس ا ت ت ب س	ايتبس ا ي ت ب س	ي + ت	ت+ت	اتّبس	إب ق + إد

اتّمن ا ت ت م ن	ايتمن ا ي ت م ن	ي + ت	ت+ت	اتّمن	إب ق + إد

جدول رقم (٨) و يشتمل على نماذج توضيحية لعملية الإبدال في صيغة تفعّل

الكلمة	الأصل قبل الإبدال	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
يذّكرون	يتذكرون	ت+ذ	ذ+ذ	يذّكرون	إب ق + إد
يشّقق	يتشققق	ت+ش	ش+ش	يشّقق	إب ق + إد
يصّدقوا	يتصدقوا	ت+ ص	ص+ ص	يصّدقوا	إب ق + إد
يطّهروا	يتطهروا	ت+ ط	ط+ط	يطّهروا	إب ق + إد

جدول رقم (٩) و يشتمل على نماذج توضيحية لعملية إبدال السين قبل حروف الاستعلاء صادا:

الكلمة	الأصل الكلمة قبل الإبدال	التبدلات الصوتية قبل الإبدال	التبدلات الصوتية بعد الإبدال	الكلمة بعد الإبدال	نوع الإبدال
صراط ص ر ا ط	سراط س ر ا ط	س + ط	ص + ط	صراط	إب ق
صقع ص ق ع	سقع س ق ع	س + ق	ص +ق	صقع	إب ق
مصدغ م ص د غ	مسدغ م س د غ	س + غ	ص +غ	مصدغ	إب ق

بصطة ب ص ط ة	بسطة ب س ط ة	س + ط	ص + ط	بصطة	إب + ق
الصملق ا ل ص م ل ق	السملق ا ل س م ل ق	س + ق	ص + ق	الصملق	إ ب + ق
صالغ ص ا ل غ	سالغ س ا ل غ	س + غ	ص + غ	صالغ	إب + ق
صالخ ص ا ل خ	سالخ س ا ل خ	س + خ	ص + خ	صالخ	إب + ق
صقر ص ق ر	سقر س ق ر	س + ق	ص + ق	صقر	إب + ق
مصيطر([٦٢٢]) م ص ي ط ر	مسيطر م س ي ط ر	س + ط	ص + ط	مصيطر	إب + ق

([622])ينظر المفصل و شرحه ، ص ٣٧٣ و الممتع ص ٤١٠ـ ٤١١