# القسم الثاني

# الصوتيات والصوتيميات

# الفصل العاشر

# النُّطــق

صار لدينا الآن منظومة من المعلومات المهمة فيما يتصل بالنظرية الأكوستيكية. ولم يكن الهدف من مناقشة تلك الظواهر أن نقدم نظرية في الدرس الأكوستيكي بقدر ما استهدفنا توضيح الدور الذي تمارسه في التحليل الطيفي لأصوات الكلام، ونَعْني بهذه الظواهر: التصوير الذبذبي بوجه عام والرنين والتقوية والاضمحلال والترشيح. ونحن الآن جاهزون لتطبيق ما حصلناه من المعرفة على التصوير الطيفي. وسأصرف الجانب الأكبر من مناقشتي - بعد إيراد بعض الملاحظات العامة - إلى **الصوائت** *vowels* التي هي أوفر الأصوات الرنانة حظاً من الرنين إذا جاز التعبير. وأما أصوات الكلام الأخرى الرنانة وغير الرنانة من غير طائفة الصوائت - فهي جميعها سواء من حيث قابليتها للتحليل الطيفي، غير أن إصدار هذه الأصوات تشارك فيه أعضاء أخرى متحركة غير الشفتين الصوتيتين، وتجاويف هوائية أخرى غير تجاويف الرنين. كذلك تشتمل الأصوات غير الرنانة على الضجة الخالصة في حالة النطق بالانفجاريات والاحتكاكيات غير المجهورة. ومن ثم فإن الصور الطيفية للأصوات غير الرنانة ستكون مؤسسة على الصور الذبذبية ذات **الموجات غير الدورية** *non - periodic* **وغير المكرورة** *non - repetitive* وهو أمرٌ لم أناقشه بعد. ومن المهم - بطبيعة الحال - أن يكون الممارس للتحليل الطيفي على خبرة بالسلوك الأكوستيكي والإدراكي والصور الطيفية لكل هذه الأصوات أيضاً. غير أن هدفي مقصور على تمهيد مبادئ

التصوير الطيفي للقارئ، ولذلك سأختار أمثلتي ورسومي التوضيحية في الأساس من أكثر أنواع الأصوات القابلة للتحليل الطيفي بساطة وإقناعاً. وسأشرح بكلمات قليلة في خواتيم هذا الكتاب كيف تدون أصوات الكلام مما سوى الصوائت على الرسم الطيفي.

عندما تضخ الرئتان الهواء من خلال الحنجرة في عملية الزفير يمكن للإنسان أن يدع الهواء يمر في يسر دون أن يعوق مروره، محتفظاً بالشفتين الصوتيتين في حالة ارتخاء وانفتاح ودون اعتراض للهواء في المناطق الواقعة فوق الحنجرة. واتخاذ هذا الوضع يعني أن المرء لا يقوم إلا بمجرد التنفس. وأياً ما كانت ألوان الضجيج التي يصنعها الإنسان في هذه العملية فإن سببها راجع إلى احتكاك سطحي لا يمكن تجنبه على طول القصبة الهوائية والفم والأنف، ولكنها غير ذات قيمة لغوية، أو أنها تظل غير قابلة للإدراك بالكلية، وذلك على الرغم من أن التنفس العنيف، والتنفس العميق الذي يقارب الشخير أو التنهيد ربما يكون له دلالةعلى الراحة أو التعب أو الغيظ أو الثورة. ولكن هذه الأصوات ليست أصواتاً لغوية منطوقة بمقتضى ماهية اللغة، ويمكن تجاهلها في السياق الراهن. وخلال النوم ربما يفقد الإنسان سيطرته على هذه الضجات الاحتكاكية، ولاسيما ما يصدر منها نتيجة اهتزاز سقف الحنك اللين، فتكتسب بذلك مزيداً من التضخيم فيقال عنه حينئذ إنه يغط في نومه.

بيد أن ثمة أصواتاً لغوية في لغات مختلفة لا تعدو أكوستيكياً أن تكون شبيهة بمثل هذه الضجات التي يسببها احتكاك بسيط، أو انفجار متبوع باحتكاك من جنسه، مع أنها بوظيفتها اللغوية ترقى من منزلة الضجات غير المتلفَّظ بها لتحتل منزلة الصوتيمات، ويطلق على هذه الأصوات صفة **الاحتكاكيات** *fricatives* **والمزجيات** *affricates*[1]. وتعد هذه الأصوات مهموسة إذا لم تنشط - في أثناء إنتاجها - الشفتان الصوتيتان، ومن ذلك:

[ s, f, ʃ, θ; ts, $k_x$ ]، وتكون مجهورة في مثل [ z, v, ð ]. ومن أمثلة ذلك أيضاً أن الراء اللهوية *uvular* [ r ] في فرنسية باريس ولهجات شمالي ألمانيا وإيطاليا والأسبانية في بورتريكو عندما تفتقد صفة التكرير *trilled* - هي في بعض أشكالها صوت ذو صلة أكوستيكية بالضجة التي تصاحب تسليك الزور عند التهيؤ للبصق. وفي بعض اللغات صوتيمات هسيسيّة *hissing* أو طقطقات[٢] *clicking* تتكون من ضجات تقوم عندنا - في حال وجودها وهو نادر - بدور إشارات غير كلامية تستعمل لمخاطبة الحيوان. (لاحظ أنني أصفها بالإشارات، لأنها لا تقوم إلا بوظيفة الرموز كما تفعل عناصر النظام اللغوي).

ويمكننا أن نميز من الوجهة النطقية بين الأصوات المجهورة والمهموسة عن طريق إسهام الشفتين الصوتيتين أو عدم إسهامهما في النطق. ولكننا إذا كنا نهدف إلى تقديم وصف نظامي يكون أنسب للتصوير الطيفي، نعالج فيه ما يحدث من تغيرات لتيار الهواء عند مروره عبر جهاز النطق - حينئذ يكون من الأفضل أن نصنف الصوتيمات إلى الأنواع الثلاثة التي فرغت من تسميتها، وهي الأصوات الرنانة، والاحتكاكية والانفجارية (الوقفية والانفجارية). وينقسم النوعان الأخيران قسمين فرعيين إلى: مجهور ومهموس (يلاحظ أن كل الأصوات الرنانة بحكم ماهيتها مجهورة؛ فالهمس والرنين صفتان تحجب كل منهما الأخرى بالتبادل)[٣].

الأصوات الرنانة *resonants*: تشمل الأصوات الرنانة كلها على النغمة الحنجرية، وإن كان يعرض لها التعديل إلى حد كبير عن طريق ما تحدثه التجاويف من ألوان الرنين.

وينتمي إلى هذه الفئة: الصوائت *vowels* والصوامت المنحرفة *laterals*، والأنفيات *nasals*، والتكراريات *trills*. وتكون العقبات المتعرضة لتيار الهواء في

أدنى درجاتها (مع الصوائت)، أو ضعيفة نسبيّاً (مع غير الصوائت من الأصوات الرنانة). وتتكون هذه الاعتراضات بالنسبة للصوائت من احتكاك لا يمكن تجنبه، يحدث على طول الأجزاء السطحية من الحلق والفم حين يلمسها الهواء عند تحركه؛ فالصوامت المنحرفة /l/ تتميز بإغلاق مستمر ولكنه جزئي يتم في وسط الفم، مع السماح للهواء بالانطلاق من جانب اللسان أو من كلا جانبيه. أما في حالة الصوامت الأنفية فيتحول تيار الهواء جزئيّاً أو كليّاً إلى الأنف، وينبغي أن يتحرك من خلال ممرات ضيقة وملتوية. وعند النطق بالأصوات المكررة /r/ تحدث لتيار الهواء سلسلة من العوائق المتقطعة الجزئية أو الكلية. وأثر الرنين أكبر في الصوائت؛ إذ يمكن أن يقال إنها جهر حنجري محض يتأثر أقل التأثير بوجود ترددات إضافية غير حنجرية على الرغم من أنها تتعرض لتعديلات قوية عن طريق أنواع الرنين التي تحدث في التجاويف العليا.

وما يسمى بالصوائت المهموسة *voiceless vowels* (وهو تناقض في المصطلح إذا نظرنا إليه من زاوية التعريف الذي أقدمه الآن للصائت) هي ما نجده في الوشوشة *whispering* في الكلام العادي لدى بعض اللغات (مثل اليابانية)، وربما سميت كذلك - كما سبق أن قلت - بسبب وظيفتها الصوتيمية وليس بسبب طبيعتها الصوتية[٤]. وهذه الصوائت المهموسة ليست في حقيقتها نغمات جرى تعديلها في تجاويف ما فوق الحنجرة، ولكنها ضجات احتكاكية تتمايز بواسطة التنوعات التي تطرأ على تجاويف ما فوق الحنجرة من حيث الحجم والشكل. وهذه التنوعات نفسها هي التي كان عليها أن تقوم بتعديل النغمة الحنجرة في حال وجودها. ويمكن أن يقال - بعبارة أخرى - : إن أي صائت مهموس له كل المظاهر النطقية التي للصائت العادي باستثناء الجهر *voice*.

وتتميز أصوات الصوائت من غير الصوائت داخل مجموعة الأصوات الرنانة من حيث المظهرين الآتيين كليهما، وهما: تعديلات النغمة الحنجرية، ونماذج الضجة النمطية الخاصة بكل منها؛ تلك التي يسببها الاحتكاك والعقبات المعترضة لتيار الهواء على طول الممرات. وتظهر هذه الضجات في الرسوم الطيفية - كما سنرى - على هيئة ترددات عشوائية، وإن كان كل صوتيم من هذه الصوتيمات المتنوعة يبدي ترددات العشوائية النمطية الخاصة به. وتعد الصوتيمات الإنجليزية الآتية أصواتاً رنانة: الصوائت جميعاً، والصوامت /m, ŋ, n, l, r, j, w/[٥].

**الصوامت الاحتكاكية** *fricatives*: في هذه الأصوات تتخذ الضجات التي تقع بوصفها احتكاكات عارضة لا يمكن تجنبها في الأصوات الرنانة وضعاً مختلفاً، فهي تَبْرُز هنا عن قصد، ويجري اختيارها لتصير خصائص دالة تتحدد بها الصوامت الاحتكاكية المتنوعة بطريقة نمطية. ونعني بهذا القول أن المتكلم يختار قاصداً مكان النقطة التي يتم فيها الإغلاق أو التضييق الجزئي المنتج للاحتكاك، كما يختار نوع الإغلاق أو التضييق الجزئي أيضاً. ويمكن أن يقع هذا الاختيار في أي مكان فيما بين الحنجرة والشفتين؛ ومن ثم فإن الخصائص الاحتكاكية تصبح ذات أهمية أكوستيكية، كما تكون لها الغلبة على الصورة الطيفية، ويكون النطق بأي صوت احتكاكي مجهور *voiced fricative* مصحوباً بالنغمة الحنجرية، وإن كان لا يعرض لها تعديل ذو أهمية في نغماتها العليا؛ فهي لا تمدنا إلا بمجرد خلفية من الجهر. أما الأصوات الاحتكاكية المهموسة فهي ضجات خالصة تنعدم فيها جميع خصائص النغمة الحنجرية من الناحية الأكوستيكية ومن ناحية التصوير الطيفي.

وتعد الصوتيمات الآتية في الإنجليزية احتكاكية مجهورة وهي: /v, ž, ð/. أما الاحتكاكيات المهموسة فهي: /f, s, ʃ, θ/[٦]. (ويفضل بعض اللسانيين أن

يعدوا الصامتين /w و J/ احتكاكيين مجهورين، وأحسب أنهما شركة بين الأصوات الرنانة والأصوات الاحتكاكية، وأن إمكان تسميتهما من أنصاف الصوائت أو أنصاف الصوامت إنما تُظهر الخاصية الصوتية المزدوجة فيهما. ويعتمد وضعهما في هذا التصنيف على وجود أي منهما قبل صائت أو بعد صائت. ولقد اخترت أن أضعهما هنا مع الأصوات الرنانة؛ لأنهما يظهران في الرسم الطيفي بالخصائص المميزة لهذه الفئة من الأصوات). وينبغي أن أضيف هنا الصامت الانطلاقي المهموس /h/ الذي يمكن أن نعده احتكاكياً ولكن بأدنى درجات الاحتكاك. ولو أن الاحتكاك انعدم بالكلية لما بقي لنا إلا التنفس المحض الذي لا يعد صوتياً.

**الأصوات الانفجارية** *stops, explosives, plosives*: تنتج هذه الأصوات من الوجهة النظرية والمثالية عن إغلاق تام يصنعه المتكلم بطريقة نمطية ومقصودة في أي مكان بين الحنجرة والشفتين، وينقطع بسببه تيار الهواء الصادر من الأنف أو الفم انقطاعاً تاماً.

فهذه - إذن - حالة من التضييق شديدة الخصوصية. والصوت الانفجاري بمعنى من المعاني هو حالة قصوى من حالات الصوت الاحتكاكي، فالانفتاح المفاجئ للشفتين المضغوطتين والتسريح المفاجئ لطرف اللسان الضاغط على ما يواجهه من الأسنان أو اللثة، وانفكاك ظهر اللسان الضاغط على الحنك اللين أو الحنك الصلب، والانفصال المفاجئ للشفتين الصوتيتين - كل هذه ألوان من النطق تستخدم آثارها الأكوستيكية بوصفها من أصوات الكلام وهي على الترتيب: **شفوية** *labial*، **وأسنانية أو لثوية** *dental or alveolar*، **وحنكية أو طبقية** *Palatal or velar*، **والقطعات الحنجرية** *glottal stops*.

وتوجد قبل تسريح الإغلاق لحظة من توقف النطق يتجمع ضغط الهواء فيها خلف العائق. ومن ثم قد يبدو متناقضاً أن تكون الصوامت الاحتباسية

أصواتاً تتميز بانعدام الصوت. غير أن تحركات الأعضاء السابقة واللاحقة على لحظة النطق بالصامت الاحتباسي تقوم نمطياً وإدراكيّاً بتكييف الأصوات السابقة له واللاحقة عليه. وسيظهر الرسم الطيفي ذلك جليّاً؛ ذلك أن تدوين الصوت الاحتباسي لن يظهر فيه إلا على هيئة صورة يعرض لها تعديل نمطي لنهاية الصوت السابق أو بداية الصوت اللاحق، على حين تظهر لحظة السكون قبل حدوث الانفجار على هيئة فراغ ينعدم فيه نشاط التصوير الطيفي بالكلية؛ وتلكم هي الصورة على الأقل فيما يتعلق بالاحتباسيات المهموسة. أما الاحتباسيات المجهورة فتكون مصحوبة خلال النطق بها بغمغمة من الجهر تعود إلى اهتزاز الشفتين الصوتيتين. غير أن سائر ألوان النشاط النطقي الأخرى تظل متوقفة. ويمكن مشاهدة هذا الجهر في الرسم الطيفي، ولكن هذه الصورة الطيفية هي مجرد ظاهرة ثانوية عديمة الدلالة ولا تساعدنا -إذا أردنا توثيق أي صوت مجهور - على تحديد نوع الصوت أو نمط النطق.

وتعد الصوتيمات الآتية في الإنجليزية احتباسيات مجهورة: /b, d, g/. أما المهموسة فهي /p, t,k/[٧]. وتردد الأساس للنغمة الحنجرية يعطينا حيثما وجد في مجرى الكلام (أي في جميع الأصوات المجهورة) - الدرجة الطبيعية للصوت الكلامي العادي المميزة للفرد. ويمكن أن يعدل هذا التردد حسب الرغبة في الكلام والغناء بوجه خاص عن طريق تنويع توتر الشفتين الصوتيتين؛ حيث يقوم المغني أو المتكلم بضبط توترهما على نحو ما يقوم العازف بضبط أوتار الكمان. ويُعَدُّ **الإيقاف** *stopping* الذي يتغير به طول الوتر أمراً جوهريّاً بالنسبة للعزف في جميع الآلات الوترية التي هي من نوع الكمان، ولكن الإيقاف ذو أهمية دُنيا بالنسبة للشفتين الصوتيتين؛ فعمل الشفتين الصوتيتين لا ينطوي على إيقاف حقيقي تقوم به بعض أعضاء النطق لتقصير الجزء المهتز من الشفتين الصوتيتين كما يفعل الإصبع على الوتر، بل يتحقق

بالسماح لجزء منهما بالاهتزاز. وعلى حين أنه لا توجد حتى الآن نظرية مقبولة لتفسير طريقة الأداء الخاصة التي تنتج الطبقة الصوتية العالية المتكلفة *falsetto* في الغناء أو الكلام، أو التي تنتج هذه الطبقة والصوت الطبيعي *yodeling*[٨] - فإن ثمة فرضية ترجح أن إنتاج هذا النوع من الأصوات لا تهتز فيه إلا الأجزاء الوسطى من الشفتين الصوتيتين لتنتج نغمة أَحَدَّ قليلاً من المدى المعتاد لدرجة صوت المغني أو المتكلم.

ولنتأمل الآن الحقيقة الآتية المتعلقة بدرجة صوت الجهر: لو أن هذه الدرجة كانت عاملاً له أهميته في التواصل اللغوي على المستوى الصوتيمي لكان الأشخاص المتساوون في درجة الصوت الطبيعية هم وحدهم القادرين على تحقيق التواصل فيما بينهم، أو لكان على جميع المتكلمين أن يلتزموا بإنجاز الاتصالات المتساوية بمستويات متساوية من الدرجة الصوتية، أي أن الكلام سيكون دائماً وبطريقة ما نوعاً من الغناء.

وليس أيٌّ من هاتين الحالتين شائعاً؛ فأولاهما محالة من الوجهة البيولوجية، والثانية باهظة التكاليف من الوجهة الاجتماعية. وقد ذكرت أنه حتى اللغات التي تكتسب فيها درجة الصوت أهمية يختلف باختلافها المعنى مع بقاء الصوتيمات على حالها - كاللغة الصينية - يكون المطلوب فيها هو التنويع النسبي لمستويات الدرجة الصوتية *pitch contour*، وليس المطلوب هو إحداث تغيير يلتزم بلحن موسيقى محدد تحديداً قاطعاً. ويصدق ذلك أيضاً على الحالة التي يعطينا فيها التنغيم إشارات دالة نميز بها جملة الإثبات: «هو يقول ذلك». من جملة الاستفهام: «هو يقول ذلك؟».

وبدلاً من أن يتبع المتكلمون خَطّاً لحنياً محدداً سلفاً من الوجهة اللسانية ويلتزمون فيه بدرجة صوتية مفروضة عليهم - نجدهم ينطقون بالفعل جميع الصوائت مثلاً بأي درجة - يختارونها، أو بالدرجة التي

يرتاحون إليها، وفي الوقت نفسه تقوم خصائص أخرى غير الدرجة الحنجرية بالتحديد اللغوي لكل نمط من أنماط النطق بالصوائت. ولقد علمنا أن الصوائت هي نتاج النغمة الحنجرية، وأن النغمات الحنجرية يختلف بعضها عن بعض باعتبار النغمات العليا، أما فيما سوى ذلك فلا تختلف اختلافاً ملحوظاً أو اختلافاً ذا أهمية. ويلزم عن ذلك أن نرجع الفروق اللغوية التي يستطيع المتكلم إنتاجها ويضطر إلى استخدامها عند النطق بالصوائت إلى السلوك النطقي والأكوستيكي الذي تمارسه تعديلات ما فوق الحنجرة وحدها دون غيرها، أي لظواهر الرنين والتقوية في تجاويف ما فوق الحنجرة. وبعبارة أخرى نقول: إن الصوائت /a, e, i, o, u/ ليست مدينة في خصائصها لما نفعله عند استخدامنا الشفاه الصوتية بل لما نفعله حين نستخدم أفواهنا.

وتقودنا هذه الحقيقة إلى مطلب آخر ينبغي توافره في الآلة التي نريد تركيبها. إن هذه الآلة ينبغي أن تكون قادرة على أن تهبط بالدرجة الحنجرية الخالصة إلى مكانها الصحيح، من حيث كونها أمراً منبت الصلة بعملية التواصل اللغوي؛ هذا إن لم تكن قادرة على عزلها عزلاً تاماً.

والأَوْلى بهذه الآلة أن توجه عنايتها الخاصة للأحداث والتعديلات التي تجري فيما فوق الحنجرة. والواضح أن التمثيل الذبذبي لأصوات الكلام لا يستثنى الدرجة الحنجرية من التدوين؛ ففي الرسم الذبذبي للصوت المركب تمتزج درجة الصوت بالمكونات الأخرى. وقد بذلت محاولات لفصل الذبذبات الحنجرية عن ذبذبات ما فوق الحنجرة بتمثيل كل منهما في حزام منفصل. ولكن إنجاز الفصل الصحيح والدقيق من الوجهة الرياضية محال، وذلك لأن هذا الفصل يتم إنجازه على وجه العموم باستخدام وسيلة مشوشة وفجة كتلك التي يتطلبها الكيموجراف مثلاً، إذ يتم ذلك بتوصيل أدوات متعددة بعدد من

الأجزاء المختلفة في أعضاء النطق، للحصول على تدوينات متزامنة ولكن بحيث يستقل بعضها عن بعض. (علماً بأن هناك عدداً من أعضاء النطق لا ينقاد بحال لهذه الطريقة دون أن ينشأ عن ذلك إفساد للطريقة التي يمارس بها وظيفته العادية أو إعاقة لهذه الوظيفة على الأقل). غير أننا إذا حللنا أي صوت بطريقة التصوير الطيفي فإن كل تردد يجري تدوينه مصحوباً بإشارة ما إلى حظه من القوة. حينئذ يمكن في يسر أن نُعيِّن الدرجة الحنجرية وأن نتجاهلها، على حين نعطي الترددات الأخرى وتوزيعها ما يستحقه من أهمية، سواء لكل تردد منها على حدة أو للتجمعات الترددية، وهي أهم من الترددات المفردة، وسيتبين لنا ذلك فيما بعد(٩).

(لاحظ أن تعيين الدرجة الحنجرية في هذه الحالة يتم بإحدى طريقتين؛ ففي حالة وجودها في الصورة الطيفية تكون هي أقل تردد من ترددات النغمة، أما في حالة غيابها فتحسب على أساس المسافة الفاصلة بين النغمات التوافقية).

وصحيح أن أهمية هذا الفصل بين الترددات مقصورة على الحالات التي توجد فيها نغمة حنجرية؛ أي في الأصوات الرنانة والاحتكاكيات والانفجارية المجهورة. ولكن تعيين الصورة الطيفية للأصوات التي لا تشارك الحنجرة في إنتاجها يعتمد أكبر الاعتماد على صورة الأصوات ذات النغمة الحنجرية وعكس ذلك صحيح أيضاً؛ فشكل الأصوات المجهورة يتحدد على نحو ما بما يحيط بها من أصوات مهموسة.

حددنا حتى الآن ثلاثة مجالات ينبغي على الرسم الطيفي أن يقدم فيها تصويراً أصدق للكلام، وأصلح لتحقيق الأغراض اللسانية إذا ما قورن بالرسم الذبذبي، وهي:

(١) أن عليه أن يعزل ظاهرة «الطَّوْر» التي لا صلة لها بالغايات اللسانية.

(٢) أن عليه أن يفصل الترددات التي يختلط بعضها ببعض، وأن يتم الفصل بطريقة تمكّن الباحث من تمييز المكونات المهمة من غير المهمة.

(٣) أن عليه أن ينجز ذلك بطريقة تشبه عملية السمع نفسها.

وهذا المجال الثالث في حاجة إلى تفسير:

إن الأجزاء المتحركة في الأذن - وهي طبلة الأذن *eardrum* والعظيمات الدقيقة في الأذن الوسطى *middle ear* (المطرقة *hummer* والسندان *anvil* والركاب *stirrup*، وقد سميت كذلك بحسب هيئاتها)، والسائل الذي تحتويه القوقعة في الأذن الداخلية - كل هذه الأجزاء تنقل اهتزازات الهواء بوصفها حركة فيزيائية. والأذن لا تدرك هذه الحركة الفيزيائية في النهاية في شكل اهتزازات لجزيئات الهواء ولكنها تدركها في شكل صوت. ويتم هذا الأمر بطريقة ما من خلال عملية لم تكتشف كل جوانبها حتى الآن، ولكنها - على أي حال تدخلات من الأعصاب والمخ. (وإذا كان صحيحاً أن الاهتزاز بالتعبير الفيزيائي هو الصوت فإن من الصحيح أيضاً - وبالقدر نفسه - أننا لا ندرك الاهتزازات في صورة اهتزاز - أي في صورة سلسلة من الضغوط والتخلخلات التي تحدث في الهواء. بل ندركه في صورة مختلفة كل الاختلاف). ومن بين ما تشتمل عليه عملية الإدراك توجد يقيناً عملية ترشيح وتحليل توافقي تُستخلص بها الترددات المتنوعة التي تصطدم بطبلة الأذن في صورة صوت مركب موحد، ثم يجري نقلها وتصنيفها. ومن المحتمل أن تكون الخلايا الشعرية والأطراف العصبية في الأذن الداخلية (ونعني بها الخلايا والأطراف الناتئة في سائل القوقعة حيث تحمل الاهتزازات على طول المسافة من طبلة الأذن) - نقول من المحتمل أنها تقوم بوظيفة مرشحات رنانة على نحو يشبه بطريقة ما بطارية الشوكات الرنانة في الشكل رقم «١٤». ومرشحات الأذن عظيمة العدد ومضبوطة على تنوع كبير من الترددات. وحتى لو كان كل من

هذه المرشحات مرشحاً مثالياً لا ينقل إلا تردداً واحداً وليس حزاماً من الترددات فإن الأذن بفضل عدد هذه المرشحات - ستظل قادرة على التقاط تنوع ضخم من الترددات المختلفة التي تقع جد متلاحقة، حتى إنها لتظل قادرة على أن تستوعب التكوين الطيفي ضمن حدود الحساسية البشرية. وأيّاً ما كانت تفصيلات العملية فإن الترشيح والتحليل - فيما يبدو - يحدثان بتبليغ المخ بوجود كميات معينة من القوة مصاحبة لترددات معينة[١٠]. وهذه أيضاً هي الطريقة التي يعمل بها المطياف ولكن بعد إجراء التعديلات الضرورية.

* * *

# الفصل الحادي عشر

# تعيين الصوتيمات

ينبغي أن أبرز هنا مظهراً من مظاهر القصور لا مفرّ للمطياف الذي نقوم بتركيبه من مماناته. وما مَثَّله في ذلك إلا كمثل أي آلة أخرى تصطنع لتدوين اللغة. ولهذا القصور سبب وجيه، فهذه الآلات «ذكية»، ومزودة بجهاز عصبي بديل، وبمخ بديل. لكن هذه الآلات على الرغم من ذلك ليس لها مواقف «ثقافية»، كما أنها غير قابلة للتكييف الثقافي. إنها آلات غير قادرة على أن تصدر أحكاماً أو تقويماً يمكن إضافته إلى تلك الأحكام التي يتمناها صانعها ويستطيع إصدارها.

إن هيئة التجاويف وأعضاء النطق المسؤولة عن تنوع أصوات الكلام محكومة بتنوعات وخيارات إرادية، وهي بالإضافة إلى ذلك تعتمد على التركيب التشريحي للفرد؛ مثل الشكل والحجم المميزين للرأس والفم والأنف وما تشتمل عليها من أعضاء متنوعة. وعلى الرغم من ذلك يستطيع كل فرد أن يبطل مفعول الخصائص المميزة لشخصه، ذلك أنه لا يوجد شخصان يصدران دائماً عند ممارسة الكلام أصواتاً واحدة من الوجهة الأكوستيكية، بل إن الفرد نفسه لا يستطيع أن يصدر على التوالي الأصوات نفسها، ومع ذلك فإن كل إنسان قادر على أن يتعلم كيف ينتج الأصوات نفسها من الوجهة اللسانية. ويتحقق هذا النوع من التطابق بتجزيئ الأحداث النطقية على التوالي إلى فئات من الأصوات المتطابقة *classes of sames* ؛ وهي التي تسمى صوتيمات. وتقوم بنية اللغة بوضع الحدود الفيزيائية التي يتعين بها هذا التطابق الصوتيمي بطريقة مخصوصة تصنف بها اللغة المعينة كمية الحقيقة الصوتية

إلى أجزاء متميزة ذات أهمية، كما تتعين الحدود أيضاً بالخصائص الأكوستيكية والفيزيائية.

هذا التجزيء *segmentation* الذي تعالج به كمية الترددات الأكوستيكية في الصوت يمكن مقارنته بالتجزيء الذي تعالج به كمية الترددات البصرية التي يشتمل عليها الضوء على النحو الذي نلاحظه مثلاً في قوس قزح. ففي ثقافتنا العربية نختار اتفاقاً أن نقسم طيف الشمس المتصل إلى ما يسمى بالألوان السبعة الرئيسة وهي: الأحمر والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي والبنفسجي. ولنلاحظ أن هذه الألوان في الطيف الواقعي - كالطيف الذي ينتج عن مرور ضوء من خلال منشور - تتدرج من لون إلى لون، وأن الجزء الذي اصطلحنا على تسميته «البرتقالي» - إذا ما قارناه بقطعة ورق مصبوغة بلون برتقالي متجانس - وجدنا أن اللون لا يكون متجانساً في جميع هذا الجزء، وأن المنطقتين الملاصقتين للأجزاء المجاورة من كلا الجانبين للونين الأحمر والأصفر هما أقرب في واقع الأمر إلى أن يكونا منطقة «حمراء» ومنطقة «صفراء» من كونهما منطقتين «برتقاليتين». وليس ثمة إذن سبب فيزيائي يسوغ عدم إمكان تحريك الحدود بين الألوان قليلاً، أو يمنع أحداً من تقسيم الكمية إلى أجزاء مختلفة أو أجزاء تتفاوت قلة وكثرة. وذلك على وجه اليقين ما تفعله مجتمعات وثقافات معينة.

أيّاً ما كانت وجوه الاختلاف في تجزيء هذه الكمية والنابعة من تنوع العادات - فإنها لا تعكس بطبيعة الحال القدرة الفيزيائية للرائي ولا تحددها. غير أن هذه الخلافات تكون سبباً في تحكمات ثقافية، وفي إحداث نوع من القصور الثقافي، حتى إن الأفراد الذين ينتمون إلى ثقافتين مختلفتين (من حيث تصنيف الألوان إذا جاز التعبير) لا يتفقون - في شأن تقسيم الكمية الطيفية - على مواضع التقسيم وحدوده، ومن ثم نراهم لا يتفقون في الإجابة

إذا ما طرح عليهم سؤال يقول: «ما الألوان التي يمكن الحكم عليها بالتطابق؟». ولذلك كان من المحال أن يوجد نوع من **عمى الألوان الفيزيائي** *physical color blindness* يشمل كل الأفراد المنتمين إلى ثقافة ما - وإن كان من الممكن أن يحدث ما يجوز تسميته **بعمى الألوان الثقافي** *cultural color blindness* من جهة الحكم على تدرج الألوان في ثقافة أخرى.

وشبيه بذلك ما يمارسه العرف من تجزيء لطَيف الترددات الأكوستيكي المتصل بتقسيمه إلى أصوات كلامية في لغة ما؛ ذلك أن هذا التجزيء لا يسبب لأيّ متكلم عجزاً فيزيائياً حقيقياً يحول بينه وبين إدراكه لجميع الأصوات التي ينطق بها متكلم بلغة أخرى أو بينه وبين إصدارها. ولكن قد ينتج عنه عجز المتكلم عجزاً ثقافياً عن أداء دور المتكلم والسامع بطريقة تتكافأ مع طاقته الفيزيائية. وربما يؤدي هذا الأمر بالفرد إلى نوع من الصمم والبكم (الصوتيمي) الثقافي، وقد تبلغ هذه الظاهرة درجة من التمكن بحيث يكون من أصعب الصعب معها أن يكتسب عادات كلامية أجنبية، أو تحول بينه وبين تحقيق سيطرة كاملة - أعني سيطرة سليقية - على هذه اللغة. وقد يبلغ الأمر بهذا المتكلم أن يتخلى عن كل جهد ييسر له تحسين أدائه في الكلام إذا لم تكن لكنته الأجنبية حائلاً دون أن يفهمه الآخرون، وإذا لم يجد صعوبة في فهم المتكلمين من أهل اللغة. ونصوغ ذلك بعبارة أخرى فنقول: إن المتكلم إنما يفعل ذلك عندما لا يكون ترخصه في النموذج الثقافي المكتسب أمراً معوقاً، أو عندما لا تتجاوز درجة الإعاقة رغبة المتكلم أو حدود طاقته. (وفي مثل هذه الحالات تتقيد **حدود السماح** *limits of tolernce*[11] بالشخصية التي يشملها الموقف، وبالثقافة التي يتحرك في إطارها، وبالأغراض التي تستخدم من أجلها اللغة؛ فالولايات المتحدة الأمريكية مثلاً - وخاصة عاصمة مثل نيويورك - متسامحة كل التسامح مع اللكنات الأجنبية. ومع ذلك فإن أي ممثل فرنسي مهما بلغت جودة أدائه لمسرحية من مسرحيات كورنّي يظل غير

محتمل إذا ما أدى شخصية الملك لير منشداً شعره بلكنة فرنسية، وستكون مقاطعة الجمهور له فوق ما يطيق).

ويبدو التطابق اللغوي أحياناً أكثر تحرراً وتجاوزاً بالقياس إلى التطابق الأكوستيكي، فالأصوات التي تعدها اللغات الهندية - الأوروبية في يسر وحسم صوتيمات مختلفة مثل [ r ] و [ *l* ] هما في اليابانية تنويعان غير متمايزين من الوجهة الصوتيمية، أو هما تحققان صوتيان لصوتيم واحد (يمكن أن يدونا في الكتابة بأي من الرمزين [ r ] أو [ *l* ]، أو بأي رمز كتابي يتفق عليه). الأَوْلى أن يقال إن في اليابانية صوتيماً يتحدد نطقيّاً وأكوستيكيّاً على نحو خاص، بحيث يُنْظر إلى الصوتين اللذين نسميها في الإنجليزية [ r ] و [ *l* ] على أنهما وثيقيّ الصلة بهذا الصوتيم، حتى إن كليهما ليعدُّ تَحقُّقاً من تحققاته.

ولا يعني هذا القول أن المتكلم باليابانية يخلط بين الصوتيمين / *l* / و / r / ؛ ذلك أنه من سَقَط القول أن يقال إن لغة ما تخلط بين صوتيمات لغة أخرى. إن الذي يعنيه هذا القول هو أن المتكلم باليابانية ليس لديه أي من الصوتيمين / r / أو / *l* / ولكن الذي لديه هو صوتيم سَمّه إن شئت /س/ أو /ص/ له صلة نطقية وأكوستيكية بكل من / r / و / *l* /. وهذا الأمر هو - ابتداءً - ممكن لأن الشُّقة بين كل من / r / و / *l* / في الإنجليزية ليست جدّ بعيدة، وإن كانت المسافة بينهما كافية لتمييز كل منهما من صاحبه عند المتكلمين بالإنجليزية، على حين أن الأمر ليس كذلك بالنسبة للمتكلمين باليابانية. وبالمعنى الذي سبق لي أن عبرت عنه فيما يختص بالشبه الصوتي بين جميع الصور التي يتحقق بها صوتيم ما، أو بين جميع **الصور الموقعية للصوتيم** *allophones* - لا أظن أنه يجوز عند تحليل لغة ما أن يصنف صوتان متباعدان أكوستيكيا مثل [ h ] و [ *t* ]، أو [ g ] و [ s ] بحيث يقعان تحت صوتيم واحد. إن قابلية الصور التي يتحقق بها الصوتيم للتنوع بطبيعة الحال

ليست دائماً قابلية مطلقة. ولكن هذه الصور ترد في شكل متنوعات موقعية، ويكون ذلك بأن تستخدم صورتان من صوتيم ما في موقعين مختلفين على نحو متوقع، ومثال ذلك الصورتان التي ينطق بها الصوتيم /l/ في الكلمة *lull* التي سبق ذكرها. إن أي أجنبي لا تشتمل قائمة الصوتيمات في لغته إلا على صورة واحدة للصوتيم /l/ لا سبيل للخطأ عليه إذا ما نطق بالإنجليزية (ويختلف هذا الوضع عن المتكلم باليابانية؛ إذ ليس في لغته صوتيم مساوٍ للصوتيم الإنجليزي /l/. حتى وإن كان في إمكان الباحث اللساني أن يختار الرمز الكتابي /l/ ليرمز به إلى الصوتيم الموجود في اليابانية). ومقتضى هذا القول أن الأجنبي الذي لا تشتمل قائمة الصوتيمات في لغته الوطنية إلا على صورة واحدة للصوتيم /l/ سينطق بالكلمة *lull* نطقاً واضحاً بريئاً من الخطأ دون استعانة بأي سياق دلالي، وذلك بقطع النظر عن صورة النوع الذي يستخدمه من الصوتيم /l/.

أما حين تخلو لغة هذا الأجنبي من أي تنوعات موقعية للصوتيم /l/ - وهذا صحيح بالنسبة للفرنسية والإيطالية، أو حين تكون تنوعات الصوتيم /l/ في لغته غير موافقة للتوزيع التكاملي الموجود في الإنجليزية - حينئذ نجده ربما ينطق بما نسميه لكنة أجنبية، ويعني ذلك إذن أنه مازال مفهوماً ولكن صدى نطقه مع ذلك يبدو وغريباً لأنه لا يستخدم التنويعات المناسبة، أو لأنه يستخدم التنويعات بطريقة غير مناسبة (هذا على الرغم من يقيني بأن استخدام التنويعات الغالطة يمكن على الأقل أن يفسد الوضوح، هذا إن لم يكن مانعاً يحول دون تحققه).

كل أولئك يؤكد الحقيقة الآتية التي نصوغها على هذا الوجه: إن الكتابة الصوتيمية لا قيمة لها في حقيقة الأمر ما لم نفهم القيم الصوتية التي تتعلق بالرموز المستخدمة، وأنّنا إذا استخدمنا على وجه العموم رموزاً مقترضة من

الأبجدية الصوتية الدولية فلا بد من تضمين كل رمز نستخدمه قيمة صوتية معينة[١٢]، وإلا كان علينا أن نستخدم الأرقام أو أي نوع من الرموز الخيالية مثل/ □ , ⊥ ,E /. وقد يكون هذا شيئاً مفيداً، لاسيما إذا أعاننا هذا الأمر على إيضاح انعدام المثلية بين الصوتيم /l/ في الإنجليزية والصوتيم /l/ في اليابانية.

إن القيم الأكوستيكية ربَّما تختلف من لغة إلى أخرى، ولكن حضور هذه القيم على أي حال يستوجب - عن قصد أو غير قصد - حضور شيء من الحقيقة الصوتية في تحليلنا الصوتيمي. وإذا كان ذلك كذلك كان من السهل أن نسلم بجدوى الاهتمام بالشبه الصوتي عند قيامنا بالتصنيف الصوتيمي.

وننتقل الآن بالحديث نقلة أخرى؛ فقد يحدث ألا يقتصر إخفاق المتكلم عند نطقه بلغة أجنبية على عدم التمييز بين مجرد **التحققات الصوتية الموقعية** *allophones* بل يمتد ليشمل عدم القدرة على تمييز الصوتيمات. ومثال ذلك الأسباني الذي لا يعرف إلا نمطاً واحداً من الصوتيم /i/، ومن ثم فإنه لا يميز في الإنجليزية بين الصّوتيم /i/ في beat والصوتيم /I/ في bit، ومثل هذا المتكلم ربما يخفق كل الإخفاق في أن يبين عن نفسه لسامعه. كذلك قد لا يستطيع هذا المتكلم أن يميز على نحو صحيح بين bate, bet, bat؛ لأنه لا يعرف إلا نمطاً واحداً من الصوتيم /e/. ومن حسن الحظ أن بالإمكان في غالب الحالات تجنب ما يعرض لعملية التواصل اللغوي من انقطاع حتمي أو الحدّ من خطورته بسبب قدرة السامع على القيام بما يسميه مهندسو الاتصال: «**التحويل الشفري**» *code switching* وهي عملية احتكام إلى عادات المتكلم النطقية تسمح للسامع بأن يتعلم سريعاً أنماطاً معينة ودرجات من **الانحرافات الصوتيمية** *phonemic deviations* ينبغي السماح بقبولها. ويقدم السياق - بطبيعة الحال - عوناً لا نهاية له في رأب ما يعرض من صدع

للوضوح الصحيح في أي نطق يمكن أن يُتَوقع فيه عدم الوضوح، إذا ما اقتصرنا على الجانب الأكوستيكي وحده. بيد أن الاعتماد على براعة التحويل الشفري ليس مأموناً من الوجهة العملية، ولا معتمداً - من الوجهة النظرية على الأقل - عند إجراء التحليل على المستوى الصوتيمي. والآن، نحن نعلم أن الآلة ليس لها لسان؛ ومن ثم فإنها لا تستطيع التمييز بين المثلية الأكوستيكية واللغوية، أو بين المثلية الفيزيائية والثقافية. والآلة لا تعاني من الصمم الصوتي الثقافي ولذلك لا يمكنها - من حسن الحظ - أن تشوه أو تسيء فهم المادة الفيزيائية التي تستقبلها، ولكنها مع ذلك لا تستطيع أن تنظم هذه المادة أو تحللها وفقاً لأي اعتبارات لسانية. إننا لا نقوم بعملية تركيب وتشغيل لمطياف إنجليزي أو كيموجراف فرنسي أو راسم ذبذبات ألماني، كما أننا لا ننتج نوعين من الزئبق أحدهما فهرنهيتي والآخر مئوي ليوافق هذين النوعين من الترمومترات. وكما أن الزئبق في جميع الترمومترات يعمل فيزيائياً بطريقة واحدة، ونحن نضيف من عندنا تدريجاً عرفياً إنسانياً من نوع ما يتفق والثقافة التي نعيش في ظلها - فذلك على وجه الدقة هو ما تفعله آلات تدوين الصوت وأجزاؤها العاملة، حين تعمل فيزيائياً بطريقة واحدة بقطع النظر عما يقدم لها من مواد؛ فنحن لا نضيف إلاّ تفسيرنا أو تدريجنا للمادة المدونة. ولذلك فإن المعلومات التي ينقلها الراسم الطيفي هي معلومات أكوستيكية. وإذا تحولنا بالعبارة إلى المجال اللساني قلنا إن ما ينقله الرسم الطيفي هو معلومات صوتية *phonetic* وليست صوتيمية *phonemic*. ومن الضروري لكي نستخلص منها المعلومات الصوتيمية أن يؤسس الناظر إليه أو القائم بالتجربة تدريجه الصوتيمي سلفاً، كما أن قراءة ما نسميه بدرجات الحرارة على الترمومتر لا يمكن إنجازها إلا بعد أن يكون عمود الزئبق قد زود بتدريج من نوع ما . وهذا يعني أن القائم بالتحليل الطيفي عليه أن يعرف اللغة أو الشفرة التي تمنح المادة الأكوستيكية معناها وتصنيفها اللغويين.

ليس للمطياف دور في تحديد ماهية الصوتيم أو ما ينبغي أن يكون عليه إلا بقدر محدود، وذلك حين يلاحظ القائم بالتحليل الطيفي وجود اختلاف كبير من الوجهتين الأكوستيكية والطيفية، فيصرفه ذلك عن عَزْوهما في التصنيف إلى صوتيم واحد. ولكننا بمجرد أن نضع السلم التدريجيَّ الخاص بالصوتيمات أو درجات الحرارة ونزود به الآلة - يمكننا أن نستخدم المطياف في تطبيق هذا السُّلَّم التدريجي على جميع الحالات التي يختص بها؛ أي في إجراء القياس والتصنيف لجميع الحالات والمواد الفيزيائية التي تدركها الآلة. وبعبارة أخرى نقول: إن في إمكاننا حينئذ أن نصدر توجيهاتنا للآلة لكي تهتم بالمادة التي نريد أن نلاحظها ونعزلها، غير أننا لكي نجعل الآلة تعمل وفقاً لما نريده منها علينا أن نعرف نحن أولاً: عن أي شيء نبحث؟. ومن الواضح أن التدوين الذي تقوم به الآلة - سواء كانت مطيافاً أو ترمومتراً - هو بالنسبة لها لا معنى له ولا هدف. إن المطياف لا يعلم عن الصوتيم أكثر مما يعلم الترمومتر عن نقطة غليان الماء على مستوى سطح البحر، وعزو القيم إلى هذه الأشياء إنما يأتي من قِبَل من يستخدم الآلات. وفي حالة التحليل الذي يقوم به المطياف للكلام يقوم عالم الفيزياء أو المشتغل بالبحث الأكوستيكي بعزو هذه القيم إلى المادة بحسب قدرته اللسانية فحسب، ويلزم من ذلك أن على كل منهما أن يكون ملماً بجوانب معينة من اللسانيات لا بد له منها إذا أراد أن يمارس التحليل الطيفي للغة.

ومقتضى ما ذكرناه يوجب بطبيعة الحال على الباحث اللساني الذي يريد أن يتكلم في شأن التصوير الطيفي، وفي الدرس الصوتي والصوتيمي على وجه الدقة، أن يعرف مبادئ الدرس الأكوستيكي والتصوير الطيفي إلى المدى الذي عولجت به هذه المبادئ في هذا الكتاب على الأقل. إنه إذا فعل فسيكون أقل انحيازاً في تحليله الصوتيمي وفيما يرسمه من مخططات صوتيمية، وبذلك لا يتورط في استخدام المعايير والطرق التي تتسم بها صوتيمية

الصالونات[١٣] *armchaire phonemics*، ذلك الاتجاه الذي يملك من الوسائل ما يمكنه من تجاهل الحقيقة الفيزيائية والسخرية منها. وسيعزف عن وضع كل ما يملكه من البيض في سلة العلاقات والتوزيع؛ ذلك العمل البعيد عن الحكمة والذي سبق أن أشرت إليه. وسيكون لمثل هذا الاتجاه الذي يتسم بالواقعية والحذر جدواه للدرس اللساني في رأيي ورأي كثيرين غيري.

* * *

# الفصل الثاني عشر

## إنتاج الصوائت

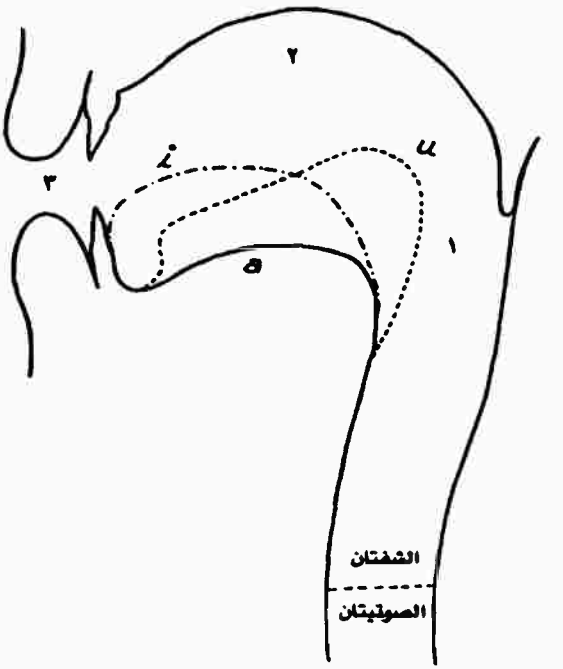
سأختار الآن ثلاثة من صوتيمات الصوائت الإنجليزية، وهي /i, a, u/، وسأعرض في شيء من التفصيل طرائق النطق بها، لكي استخلص رؤية واضحة لتجاويف الفم من حيث الشكل والحجم، وهو الأمر الذي أشرت إليه كثيراً من قبل. (ومن المألوف أن تستخدم عبارة النطق بالصوتيمات وتحليل الصوتيمات إلخ... وإذا شئنا الدقة في التعبير فإن هذا ترخص في استخدام المصطلحات؛ ذلك لأن الصوتيم صنف من الأشياء التي لا يقع النطق أو التحليل إلا على تحققاتها، أي ألوفوناتها، غير أن هذا الاستعمال شائع، ولن أعنّي نفسي في اجتنابه، إذ لا ضير من ذلك الاستعمال ما دامت كل القضايا ستفهم في ضوء هذا التحفظ).

يمثل الشكل (١٥) قطاعاً طولياً لتجويف الفم. وعند إنتاج الصوائت تهتز الشفتان الصوتيتان، وتصدر النغمة الحنجرية المركبة التي تشتمل على درجة الصوت *pitch*. ويمكن التحقق من وضع اللسان عن طريق الصور الملتقطة بالأشعة السينية. أما وضع الشفتين والفك السفلي فيمكن رؤيته من الخارج. (ويمكن أن نتزود برؤية ممتازة للكيفيات التي تعمل بها أعضاء النطق عن طريق الأفلام التي تلتقط للأشخاص الخاضعين للفحص ممن فقدوا الغلاف الخارجي لجهاز النطق بسبب مرض أو حادث. وبذلك تكون حناجرهم وتجاويف ما فوق الحنجرة لديهم مكشوفة للرؤية بلا عائق).

عند النطق بالصوتيم / a/ ينخفض الفك، ويكون اللسان منبسطاً في قاع

الفم (لذلك نجد الطبيب الذي يريد أن يفحص حلق أحد المرضى يطلب إليه أن يقول "a"، وبذلك يحصل على أوضح منظر مع أقل استعمال للأداة غير المحببة؛ تلك التي تستخدم لتنحية اللسان). وتكون الشفتان واسمتين مفتوحتين، والأسنان العليا والسفلى منفصلة بعضها عن بعض إلى أقصى بعد، ويشكل تجويف الفم تجويفاً واحداً إلى أقصى مدى.

وعند النطق بالصوتيم /i/ يرتفع الفك، ويتحدب اللسان من الأمام تجاه الغار «سقف الحنك الصلب» *hard palate*، وتكاد الشفتان تتلامسان، وتكون زاويتاهما مسحوبتين إلى الجوانب، وتكاد الأسنان أن تكون مغلقة. وينقسم اللسان قسمين: أصغرهما في الأمام وأكبرهما في الخلف، بالإضافة إلى وجود تجويف ثالث صغير يقع فيما بين الأسنان والشفتين.




شكل ١٥ . تجويف الفم

وعند النطق بالصوتيم /u/ يظل الفك مرتفعاً والأسنان مقفلة تقريباً. غير أن اللسان في هذه الحالة يتحدب من الخلف في مواجهة الطبق «سقف الحنك اللين» *soft palate*، وتكون الشفتان مستديرتين ومتفضنتين. ويعود تجويف الفم لينقسم من جديد إلى قسمين، غير أن القسم الأكبر في هذه المرة يقع أمام اللسان، ويقع القسم الأصغر خلف اللسان، على حين يكبر التجويف الثالث الواقع فيما بين الأسنان والشفتين لدرجة ملحوظة، هكذا يتخذ الفم في مجموعة منظراً جانبياً يكاد يكون على هيئة أنبوب ممتد. ويعمل كل تجويف من التجاويف الفرعية الثلاثة التي أشرت إليها في الرسم بالأرقام ١، ٢، ٣ عمل غرفة الرنين، إذ تصير تجاويف الهواء المحبوس مستجيبات للرنين تتحدد خصائصها الأكوستيكية بحجمها وشكلها، ويكون لكل منها - كالهواء المحبوس في زجاجة - تردده الطبيعي. ونعني بالتردد الطبيعي للتجويف - التردد الذي يحدثه التجويف عندما يهتز ليصدر صوتاً بنفسه، أو عندما يستجيب بالرنين لصوت يأتي إليه من مصدر خارج عنه.

وحين يكون أي تردد من الترددات التي لها علاقة بالتجاويف موجوداً في النغمة الحنجرية الصادرة من الحنجرة - وهذا الاحتمال وارد جداً بسبب ما تتميز به النغمة الحنجرية من تركيب معقد - حينئذ يقوم التجويف أو التجاويف المعنية بعملها كمستجيبات للرنين. وسيغير هذا الرنين تركيب العلاقة بين «التردد - القوة» التي تميز النغمة الحنجرية؛ أي أنه سيغير نوعية النغمة الحنجرية *quality*. (يضاف إلى ذلك أن النغمة الحنجرية سيجري تعديلها - كما سبق أن ذكرت - بإضافة بعض الترددات التي ستتولد من الاحتكاك والاهتزاز في الأجزاء اللحمية والعظمية من جدران البلعوم. ولكن هذه الإسهامات في عمومها جديرة بالإهمال لعدم إسهامها في تحديد خصائص الأصوات الرنانة، ولاسيما أصوات الكلام التي تنتمي إلى فئة الصوائت)، كما ستنال هذه الترددات المعيَّنة أيضاً بعض التقوية. وإذا كان

إصدار الصوتيمات /a, i, u/ يتأثر بما يعرض للنغمة الحنجرية ذات التركيب البالغ التعقيد من ظروف الرنين والتقوية - وهي ظروف بالغة التنوع أيضاً - فلقد بات واضحاً أن هذه الصوتيمات ستعطينا - حتى على فرض اتحاد الدرجة في النغمة الحنجرية *glottal pitch* - رسوماً ذبذبية *ocillograms* وطيفية *spectrograms* ويختلف بعضها عن بعض اختلافاً مبيناً - كما أننا سنلاحظ عند النظر في أنواع هذا الاختلاف بين فئاتها أنه اختلاف يميز بعضها من بعض تمييزاً نمطيّاً.

ولما كانت الصوائت - فيما يبدو - توصف وصفاً نطقيّاً دالاً وكافياً (حتى وإن لم يتصف بالكمال)، وذلك بتحديد أبعاد وضع اللسان والفك والأسنان - فإن للسائل أن يطرح سؤالاً له ما يسوغه، وهو: هل سيوضح تصوير هذه الأبعاد على الرسم الطيفي بطريقة آلية ومقنعة - ما يدركه المتكلم بلغة يشتمل نظامها على هذه الصوتيمات الثلاثة من تميز صوتيمي بينها(١٤)؟

* * *