جامعة الملك سعود
كلية التربية
قسم تقنيـات التعليم

مراحل إنتاج برنامج إذاعي

و

المواد والوسائط الصوتية

المادة : وسائل الاتصال السمعية للتربية الخاصة

وسل ٢٢٨

المواد والوسائط الصوتية

- المواد والوسائط الصوتية تتميز بحمل أو نقل الشكل الصوتي للرسالة التعليمية، يتساوى في هذا الشكل الصوتي اللغات المنطوقة (أصوات لغوية) مع الرموز والأصوات غير اللغوية التى تصدرها الأشياء والمخلوقات والآلات والأفراد، كما يتساوى فى ذلك تخزينها للأصوات فى شكل قياسى (Analogic) أو رقمي (Digital)، وهى عبارة عن رموز صوتية تنقلها موجات صوتية ذات معنى ودلالة نتفاعل معها بالاستماع والإنصات، وفى ضوء التصنيف الثلاثى للوسائط التعليمية تبعاً لخصائص الرسالة التعليمية؛ فإن الوسائط الصوتية الذاتية العرض تضم النقل المباشر للأصوات من الأفراد والمخلوقات والآلات، كما تضم الكاسيت والاسطوانة (بأنواعها) ومختبر اللغات وهى موارد ووسائط صوتية أليكترونية العرض.

تتميز المواد والوسائط الصوتية كمصادر للتعلم بالخصائص والإمكانيات التالية:

1- وسائط تعتمد في استقبالها على حاسة واحدة فقط هي السمع، لذا فهي تتطلب قدرة على الاستماع الجيد الذي يتلخص فى الإنصات والتركيز والإلمام بأهم جوانب الموضوع وتذوقه ونقده، ويتطلب ذلك قدراً من مفردات اللغة والمخزون الصوتى عند المستمع.

2- وسائط تعتمد على الاستماع (Hearing) والإنصات (Listening)، ويجب التمييز بين العمليتين السابقتين، فالأولى عملية فسيولوجية تدخل بواسطتها الموجات الصوتية من الأذن الخارجية إلى طبلة الأذن حيث تتحول إلى اهتزازات ميكانيكية فى الأذن الوسطى ثم تنتقل إلى الأذن الداخلية، حيث تتحول إلى نبضات عصبية تنتقل إلى المخ، أما العملية الثانية فهى سيكولوجية تبدأ عندما يعى الفرد وينتبه إلى الصوت أو الكلام، والقيام بالتمييز والتعرف عليه، وتنتهى بفهمه والتوصل إلى المعنى والدلالة له.

3- تستخدم المواد والوسائط الصوتية فى جميع أنماط تجميع التلاميذ وأساليب التدريس المستخدمة، فهى تستخدم فى التعليم الفردي وفى التعليم التفاعلي التعاوني فى مجموعات صغيرة وفى نقل وتقديم المعلومات فى المجموعات الكبيرة.

4- يمكن تغيير معدل العرض في المواد والوسائط الصوتية المسجلة فنحصل على ما يسمى بالحديث المضغوط (Compressed) أو الحديث الممتد (Expanded) مما يؤدى إلى تغيير زمن التعلم منها.

سيتم تعريف على بعض المواد والوسائط الصوتية التي يمكن استخدامها عند التدريس:

(١) صوت الأفراد والآلات والمخلوقات المباشر:

يعتبر صوت الأفراد والآلات والمخلوقات المباشرة من المواد الصوتية ذاتية العرض، إذا لا تحتاج إلى أجهزة لكي تصل إلى المتعلم، وتتيح هذه المصادر التفاعل المباشر بينها وبين المتعلم، ومن ثم تكون فعالة فى تحقيق الأهداف الانفعالية الوجدانية مثل نقل المشاعر وإكساب الميول والاتجاهات.

(٢) الشرائط المغنطة Magentic Tapes:

الشرائط المغنطة Tapes مواد تعليمية لها المقدرة على الاحتفاظ والتخزين للرسائل التعليمية الصوتية بتسجيلها بعد تحويلها إلى مجالات مغناطيسية مطبوعة فوق هذه الشرائط المغنطة، ويعتبر هذا النوع من التسجيل بالنوع القياسى (Analogic)، وفى المقابل يوجد نوع آخر أعلى فى الجودة يتم بالتسجيل الرقمى (Digital) بعد تحويله بواسطة ميكروبرسيسور (CPU) إلى تلك النبضات الرقمية (Digital)، ويشبه النوع الأخير من التسجيل حفظ البيانات الكمبيوترية على الشرائط المغنطة، وتوجد الشرائط المغنطة فى شكلين:

١- البكرات المفتوحة

٢- أشرطة الكاسيت

١- البكرات المفتوحة (Open Reel):

وفيها يكون عرض الشريط المغنط ربع بوصة.، وتحتاج هذه البكرات المفتوحة إلى جهاز تسجيل وإعادة التسجيل (Play)، يعمل ببكرتين مفتوحتين يسمى جهاز التسجيل ذو البكرتين (Reel-to-Reel) عالى الجودة فى إعادة الصوت بصورة مقاربة لمصدره الطبيعى (Hi-Fi).

2- شرائط الكاسيت (Cassette Tapes):

شريطالكاسيت أكثر سهولة فى تشغيله واستخدامه بالمقارنة بالبكرات المفتوحة.

تجد الإشارة هنا: إلى أنه ظهر مؤخراً شكل مصغر من الكاسيت يسمى "الميكروكاسيت" بشكل تجارى ولكنه محدود الاستخدام فى التدريس والتعليم.

(٣) الاسطوانات البلاستيكية Phonograph:

الاسطوانة البلاستيكية يمكنها تخزين المحتوى الصوتى بعد تحويله إلى مسارات الخارج إلى مركزها، وتختلف فى عمقها على سطح القرص باختلاف شدة الصوت، وعند الإعادة (Play) تمر إبرة الحاكى فى هذه المسارات محدثة صوت يتم تكبيره وإذاعته، وتتميز الاسطوانة البلاستيكية (الصلبة والمرنة) بجودتها فى تسجيل وإعادة الترددات المختلفة للصوت، إلا أنها تسجل فى المعامل المتخصصة فقط، ولايمكن التسجيل عليها أو مسحها، كما انها عرضة للخدوش وتأخذ حيزاً كبيراً فى تخزينها وتداولها.

ويجب ملاحظة أن الرسالة الصوتية على هذه الأقراص عبارة عن مسارات مختلفة العمق تناظر شدة الصوت قياسياً (Analogic).

(٤) أقراص الليزر المندمجة Compact Disc:

أقراص الليزر المندمجة (CD) قطرها لايتعدى ١٢ سم ، تختزن على سطحها بشكل رقمى (Digital) بواسطة كمبيوتر داخلى - أى شفرات من (0,1) ويتكون القرص المندمج من ثلاث طبقات من أسفل إلى أعلى كالتالى: ١- طبقة من بلاستيك صلب شفافة تحمل على سطحها العلوى التسجيل الرقمى للصوت، ثم طبقة ٢- من الفضة أو الألومنيوم العاكس (مثل المرآة)، ثم طبقة علوية أخيرة من ٣-

الأكريلك الراتنجى للحماية (Acrylic Resin) تحمل على سطحها العلوى بيانات مطبوعة عن القرص المندمج.

وعند التسجيل يتم تعريض سطح الطبقة البلاستيكية الصلبة الشفافة العوى لشعاع ليزر قوى يحدث أثر ميكروسكوبى (Pit) يناظر وحدة الشفرة (I) وغياب الأثر يعنى الشفرة (0)، وعند الاستماع (Play) يتم قراءة هذه الشفرات بواسطة اسقاط شعاع ليزر منخفض القوة على السطح البلاستيكى الشفاف (أسفل القرص) لينعكس على السطح الفضى (الطبقة الثانية) حاملاً معه النمط (1, 0) ثم يتم تحويله بالكمبيوتر الداخلى فى مشغل هذه الأقراص (CD-Player) إلى الشكل القياسى (Analogic) للصوت يتم تكبيره بالأمبليفاير (Amplifier) إلى السماعات الخارجية (Speakers).

يحمل القرص المندمج (CD) حوالى ساعة من التسجيل الصوتى عالى الجود (Hi-Fi) ويجب ملاحظة التالى:

١. - شعاع الليزر لا يحدث أى نوع من الاحتكاك مع أسطح القرص المندمج (CD).

٢. - التسجيل على السطح العلوي للطبقة البلاستيكية الشفافة الصلبة - أى ملاصقاً للطبقة الفضية اللامعة - وهذا يعنى أنها ليست على السطح السفلى للقرص مما يجعل وجود بعض الخدشات (الخربشة) البسيطة نتيجة سوء التداول لهذه الأقراص لاتؤثر على جودة التسجيل الصوتى.

٣. - عند الاستماع يبدأ شعاع الليزر من المركز إلى الخارج على عكس الاسطوانات البلاستيكية أو الشرائط المغنطة.

٤. - القرص المندمج يمكن أن يحمل بيانات (Data) وفى نفس الوقت يمكن أن يحمل تسجيلات صوتية، وهذا ما سبقت الإشارة إليه عند العرض الأليكترونى للرسالة اللغوية المكتوبة من (CD-ROM).

٥. - يتم تسجيل (CD) في معامل متخصصة بعيدة عن إمكانيات المنزل أو المدرسة.

٦. - يتم دمجه مع الكمبيوتر لتصميم تكنولوجيا تعليم فردى متعدد الوسائط (أشكال الرسالة) من الرسالة اللغوية المكتوبة، والتسجيل الصوتى، والرسوم، والصور الملونة الثابتة، والصور الملونة المتحركة.

بعض أجهزة إنتاج المواد والوسائط الصوتية:

- تتكون نظم إنتاج الصوتيات التعليمية الحية من مكونات أساسية تشكل الوحدات الرئيسية لهذه النظم، ونعنى بالمكونات الأساسية هي التي يتكون منها أبسط النظم، وهى أيضاً مكونات ضرورية للنظم المعقدة وتتكون النظم المبسطة لإنتاج التسجيلات الكاسيت على أداة تجميع الصوت وأداة لتسجيل الصوت وأخيراً على الوسط الذي يحمل المادة الصوتية،وهو:

١- الميكروفون Microphone الذى نحتصره أحياناً إلى Mic.

٢- الكاسيت: وهو شريط تسجيل الكاسيت الذى يطلق عليه Cassette Tape Magneti.

٣- أداة التسجيل Cassette Recorder أى مسجل الكاسيت.

الميكرفون في التسجيلات الصوتية

وسنتناول الميكروفونات من جانبين:

الأول: يتناول أنواعها(نوع العنصر المولد).

الثانى: يتناول أشكال المجال الذي تلتقط منه الموجات الصوتية (اتجاهات التقاط الصوت).

١- أنواع الميكروفون:

يعتبر الميكروفون هو أداة تجميع الصوت من البيئة الذى يراد تسجيها بواسطة المسجل على وسط شرائط الكاسيت، والوظيفة الأساسية له هى تحويل الموجات الصوتية (Sound Waves) إلى طاقة كهربائية فى شكل تيار كهربى (Current) فتتغير الشدة بحيث يكون هناك تناظر بين التغير فى شدة الصوت وبين التغير فى شدة التيار، وتتوقف جودة الميكروفون على

مدى مماثلة التيار الكهربى المتغير للموجات الصوتية المتغيرة الشدة، ويتكون الميكروفون من عناصر أساسية توجد فى جميع أنواعه.

أولاً: أنواع الميكروفونات من حيث العنصر المولد:

- الميكروفونات
- الميكروفون هو عبارة عن وسيط يقوم بتحويل الاهتزازات الهوائية المعبرة عن الموسيقى أو الكلام إلى ضغوط ميكانيكية ثم إلى جهود كهربائية متغيرة مكافئة لنوع الموجات الصوتية التي يتعرض لها .

أهم أنواع الميكروفونات هي :

١- الميكروفون الكربوني
٢- الميكروفون الديناميكي
٣- الميكروفون السعوي
٤- الميكروفون البلوري
٥- الميكروفون الشريطي

وتعتمد نظريات تشغيل كل منها على خواص كهربائية ومغناطيسية وسعوية .

أولا : الميكروفون الكربوني

يتكون من وعاء مصنوع من مادة عازلة مملوءة بحبيبات كربونية موضوع في داخله موصلان لهما معامل توصيل جيد ومثبت به رق معدني يسمح له تركيبه بالاهتزاز تبعا للموجات الصوتية التي تتركز عليه بواسطة بوق صغير فيحدث تضاعف وتخلخل الحبيبات الكربونية تبعا لانبعاج قرص الميكروفون إلى الداخل أو إلى الخارج استجابة لشدة الصوت الحادث، وهذا يتبعه تغيير في المقاومة بين قطبي الميكروفون فيتم الحصول على ضغط متغير مكافئ للموسيقى والكلام على طرفي التوصيل ومقاومة هذه الحبيبات الكربونية تكون في العادة من ٢٠٠ إلى ١٠٠٠ أوم وتيار التشغيل اللازم من ٥ إلى ٤٠ ملي أمبير ويحتاج إلى بطارية أساس ضغطها من ٤ إلى ٨ فولت حسب نوع الميكروفون المستعمل .

- مميزات الميكروفون الكربوني :

١- الأمانة في نقل الأصوات بدون حدوث تشويه باستثناء إحداثه أزيزا مستمرا steady hissفي دائرة الإخراج بسبب تغيير مقاومة حبيبات الكربون

٢- الحساسية حيث تسبب الضغوط الميكانيكية البسيطة عليه ضغوطا كهربائية كبيرة على طرفيه

٣- قوة الاحتمال مع خفة وزنه ورخص ثمنه

٤- يمكن توصيله بالمكبر مباشرة بدون الاستعانة إلى وسيلة لرفع الضغط المتغير المتولد على طرفي التوصيل مع استعمال بطارية لضغط الأساس من ٤ إلى ٨ فولت

- عيوبه :

١- استجابته للاهتزازات الميكانيكية التي يتعرض لها

٢- تلاصق حبيبات الكربون إذا ترك مدة طويلة بدون استعمال وهذا يقل في الأنواع الجيدة

٣- احتياجه إلى مصدر خارجي للتيار

٤- حساس للأصوات ولا يستجيب للنغمات الموسيقية مقدار استجابته للأصوات

- استعمالاته :

يستخدم في الأجهزة اللاسلكية الملحقة بالمحطات اللاسلكية المتحركة والثابتة وكذا الأعمال التليفونية.

ثانيا: الميكروفون الديناميكي أو ذو الملف المتحرك

يشبه إلى حد كبير مضخات الصوت التي تستعمل بأجهزة الراديو والمكبرات (سماعات الراديو) إلى حد يمكن معه تحويل أية سماعة راديو ذات مغناطيس ثابت إلى ميكروفون ديناميكي . وإذا أخذنا مثالا عمليا لذلك نجد أن أجهزة الاتصال بين المكاتب (الانتركم) وبعض أجهزة التسجيل تستعمل مكبر الصوت كسماعة وميكروفون في وقت واحد بواسطة مفتاح فصل في حالة التكلم أو الاستماع .

- ويتكون هذا الميكروفون من مغناطيس دائم وملف متحرك داخل المجال المغناطيسي وهذا الملف مثبت في بؤرة بوق مصنوع من ورق مخصوص أو من الميكا وتتوقف نظرية تشغيله على الحقيقة القائلة إنه إذا تحرك ملف داخل مجال مغناطيسي تولدت على طرفيه قوة دافعة كهربائية بالتأثير سواء تحرك الملف أو المجال . وفي حالتنا هذه نأخذ جزء النظرية الخاص بتحرك الملف حيث أنه باهتزاز البوق يهتز معه الملف ويتحرك داخل المجال المغناطيسي حركة رأسية تكون نتيجتها الحصول على ضغط متغير صغير يرفع بواسطة محول رافع ثم يوصل إلى المكبر .

- مميزات الميكروفون الديناميكي :

١- يمتاز بحساسية عالية للترددات المنخفضة .

٢- خفيف الوزن وصغير الحجم في حالة عدم استعمال مكبر صوت كميكروفون ديناميكي .

٣- لا يتأثر بالأحوال الجوية السيئة كالرطوبة أو الحرارة أو هبوب الرياح .

٤- لا يحتاج إلى مصدر قدرة خارجي (بطارية أساس).

- عيوب الميكروفون الديناميكي :

نأخذ عيبا أساسيا لهذا الميكروفون وهو ضرورة توصيله بمحول رافع ذي نسبة لفات مخصوصة مضافا إلى ذلك ارتفاع ثمنه .

- الاستعمالات :

يستعمل في استديو هات التسجيل الصوتي نظرا لحساسيته العالية وكذا الأعمال التلفونية والأجهزة الخاصة بالاتصالات السلكية بين المكاتب .

ثالثا: الميكروفون السعوي أو ذي المكثف

يتكون هذا الميكروفون من مكثف متغير له تركيب خاص لوحة الثابت مصنوع من المعدن ولوحة المتحرك من الألمنيوم المرن وتتوقف نظرية تشغيله على التغيير السعوي الذي يتبع تغير المسافة بين لوحي المكثف حيث أنه من المعلوم أن سعة المكثف تتناسب عكسيا مع المسافة بين اللوحين أي أنه إذا زادت المسافة بين اللوحين زادت السعة .

- وعمليا تكون المسافة بين لوحي المكثف في هذا الميكروفون حوالي جزء من الألف من البوصة . فعند اهتزاز اللوح المتحرك الذي يعتبر قرص الميكروفون تتغير السعة تبعا لشدة الصوت الحادث ونحصل على طرفي المكثف على ضغط متغير يكافئ الاهتزازات الصوتية التي يتعرض لها الميكروفون. ونظرا لعدم حساسية هذا الميكروفون فإنه لا يستخدم في عمليات الإنتاج الصوتي العامة واقتصر استخدامه في أغراض الفحص والاختبار بالمعامل وباعتبار أن ضغط الأساس اللازم في حالة التشغيل يتراوح ما بين ١٠٠ إلى ٢٠٠ فولت عبر مقاومة توالي عالية القيمة . ويكون الميكروفون هو ووحدة تكبيره الأولية الخاصة به معا كوحدة واحدة . وقد أمكن حاليا إنتاج ميكروفونات سعوية ذات حساسية عالية تكون ملحقة في واجهة أجهزة تسجيل الكاسيت الحديثة .

رابعا : ميكروفون البلورة أو الكريستال

وجد لبع البلورات الطبيعية كأملاح روتشيل والكوارتز خواص كهربائية يمكن الاستفادة بها حيث أنه بتعريض هذه البلورات الضغط ميكانيكي يولد بها قوة دافعة كهربائية مكافئة

لمقدار القدرة الميكانيكية الواقعة عليها . وعلى هذا تم صنع الميكروفون ذي البلورة الذي لا يحتاج إلى ضغط أساسي للتشغيل أو محول رافع ويعتمد على هذه الخاصية .

- ويتركب هذا الميكروفون في النوع ذي الخلية cell من شريحتين من البلورات مساحة كل منهما حوالي ١,٤ ملم مربع وسمك كل منهما حوالي ٢ ملم تقريبا تثبت بحيث يتماس ظهر كل منهما مع الأخرى ويتصل مركز البلورة برق معدني مرن ينقل الاهتزازات الميكانيكية التي يتعرض لها إلى البلورة التي تهتز مولدة ضغوطا كهربائية متغيرة تناسب شدة الصوت الحادث حيث تنقل إلى المكبر بالطريقة العادية مباشرة بدون الاستعانة بأية طريقة للتحويل (محول) . كما أن ممانعته العالية تمكننا من توصيله بالشبكة الحاكمة للمكبر مع استعمال مكثف دخول سعته ٠,٠٢ إلى ٠,٠٥ ومقاومة راشح للشبكة من ٢ ميجا إلى ٥ ميجا وكابل محجب يوصل حجبه جيدا بالشاسيه .
- مميزات الميكروفون البلوري :

١- حساسيته العالية وعدم وجوب توجيهه تجاه المتكلم أو الآلة الموسيقية .

٢- لا يحتاج إلى بطارية خارجية .

٣- لا يتأثر كثيرا بالاهتزازات الميكانيكية الخارجية .

٤- خفيف الوزن صغير الحجم .

- عيوب الميكروفون البلوري :

١- تتأثر البلورات كثيرا بدرجات الحرارة المرتفعة وقد تتلف إذا زادت حرارتها ١٢٥ درجة – لذا يجب إبعاده عن أي مؤثر يمكن أن يشع الحرارة إليه .

٢- يتأثر بالأحوال الجوية إذا حدث أي كسر أو شرخ بغلافه الخارجي نتيجة امتصاص البلورة لرطوبة الجو .

٣- لا يسمح بدخول أي ضغوط كهربائية مهما كانت منخفضة على البلورات لأن هذا يسبب تلفها وعلى ذلك يجب عدم اختبار طرفيه بواسطة الأفومتر في وضع قياس المقاومة كما يحدث في حالة اختبار الملف المتحرك بالميكروفون الديناميكي .

- الاستعمالات :

شائع الاستعمال جدا بأجهزة التسجيل الصوتي بإستديوهات الإذاعة وأجهزة التسجيل الصغيرة وكذا مع أجهزة التكبير.

خامسا: الميكروفون الشريطي أو ميكروفون السرعة

يعتبر هذا الميكروفون تحسينا للميكروفون الديناميكي وقد سمي بالميكروفون الشريطي بالنظر إلى تركيبه حيث أنه يتركب من شريط معرج رقيق جدا يتحرك بحرية داخل مجال

مغناطيسي لمغناطيس قوي إلى الأمام أو إلى الخلف مع الحد من تحركه حركة جانبية وطالما هو معروف أنه إذا تحرك موصل داخل المجال المغناطيسي تولدت به قوة دافعة تأثيرية ، ونرى أننا بتعريض الشريط للاهتزازات الهوائية الناتجة عن التموجات الصوتية نحصل على طرفيه على قوة دافعة كهربائية متغيرة صغيرة مكافئة للتموجات الصوتية ثم نوصلها إلى شبكة المكبر كالمتبع في حالة الميكروفون الديناميكي .

- مميزات ميكروفون الشريط :

١- يمتاز بحساسية نسبية واستجابة مرضية للتردد .

٢- لا يحتاج إلى مصدر قدرة خارجي .

- عيوبه :

١- اتجاهي أي أنه لا يستجيب إلا للتموجات الصوتية التي تنتشر أمامه مباشرة .

٢- القوة الدافعة الكهربائية المستنتجة فبه قليلة نسبيا و على هذا فإنه يحتاج إلى مراحل تكبير أولية وأصلية .

استعمالاته :

يستعمل بإلاذاعة واستوديوهات السينما وبعض الأغراض العملية.

ثانياً: أشكال مجالات التقاط الصوت للميكروفونات:

- وهو يخص شكل المجال الذى يلتقط منه الموجات الصوتية.

- لكل ميكروفون وفقاً لتصميمه حيزاً مؤثراً حوله، ذلك هو المنطقة التى إذا وجد فيها الصوت يتم التخاطب بصورة واضحة جلية، وإذا وجد الصوت خارج هذا الحيز فإن الالتقاط يكون ضعيفاً أو ثانوياً، ويرمز لهذا الحيز بالمجال الذى يلتقط منه الميكروفون الصوت بوضوح، أو بأنه المنطقة الفراغية حول الميكروفون التى يسمع الميكروفون الصوت فيها، (Pickup Pattern) لذا يكون من الضرورى معرفة أشكال هذه المجالات التى يلتقط منها الميكروفون الصوت حتى يمكن أن نختار الميكروفون المناسب لمصدر الصوت عند تسجيل الصوت فى الأغراض التعليمية.

- تتحدد المنطقة التى يلتقط الميكروفون الصوت فيها باتجاهيه الميكروفون فالميكروفون وفقاً لتصميمه يكون حساساً للصوت إما :

(١) من جميع الاتجاهات

(٢) من جهتيه (ثنائي الاتجاه)

(٣) أو فى اتجاه مقدمته فقط (أحادي الاتجاه)

- يسمى الميكروفون الذي يلتقط الصوت من(جميع الاتجاهات) بالمتعدد الاتجاهية (Omni) أو بالمتساوي الاتجاهية فهو يلتقط الصوت من جميع الاتجاهات بنفس الدرجة، وبالتالي تكون المنطقة المؤثر شبه كرة، يوضح مجال التقاط الميكروفون المتساوي الاتجاهية.

- يسمى الميكروفون الذى يلتقط الصوت من (جهتين فقط) بالميكروفون ثنائى الاتجاه (Bidirection) فالمنطقة الحية التى يتم فيها التقاط الصوت بالتساوى فى جهتين فقط وهذا الميكروفون ممتاز عندما يكون التسجيل من مصدرى صوت فقط، كما فى حالة شخصين مواجهين لبعضهما والميكروفون بينهما، فهذا الميكروفون يلتقط صوتيهما ويهمل المناطق الأخرى.

- أما الميكروفون الكاردويد (Cardioid) أو القلبى؛ فالواضح من تسميته أن تكون المنطقة المؤثرة فيه هى التى يلتقط منها الصوت فى شكل القلب، وهذا الميكروفون (وحيد الاتجاه) لأنه يلتقط من المقدمة وبالتالى يكون أحياناً أحسن اختيار إذا كان الغرض هو التقاط الصوت من مصدر محدد دون الشوشرة التى تكون فى البيئة من حول ذلك المصدر.

(٢) أنواع شرائط التسجيل

مع افتراض أن أجهزة تسجيل الصوت على درجة مناسبة من الجودة أى ليس واحداً من الذين تم بيعهم فى البوتيكات والمحلات غير المتخصصة التى عادة ما تكون رخيصة الثمن، وأنه تم اختيار الميكروفون المناسب ذو الاتجاهية المناسبة فإنه يبقى عنصراً آخراً يتوقف عليه جودة التسجيلات الصوتية وهو نوعية شريط التسجيل، فشرائط التسجيل توجد فى ثلاثة أنواع شائعة هى:

١. - <u>شرائط من أوكسيد الحديد (Iron Oxide)</u> وهى الشرائط التى تكون الطبقة المغناطيسية من أوكسيد الحديد، فهى رخيصة الثمن مناسبة للتسجيلات التى لاينظر فيها إلى جودة الصوت، تحتوى على درجة من الشوشرة.

٢. - <u>شرائط أكاسيد الكروميوم (Chromium Oxide)</u>

وهى التى تكون الطبقة المغناطيسية على الشرائط من هذه المادة، فهى متوسطة الثمن، وذات درجة عالية من الجودة، وأيضاً حساسة لمدى واسع من تردد الصوت، وهى أجود من أوكسيد الحديد.

٣. الشريط المعدنى (Metal) غالى الثمن، له مدى ممتاز من الديناميكية فى تسجيل الصوت عليه، حساس للترددات المنخفضة جداً حتى المرتفعة جداً حتى ٢٠٠٠٠ ذبذبة/ثانية (هرتز).