الاتصالات والإلكترونيات

العلوم الصناعية الخاصة والتدريب العملي

الصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الثاني

الفرع الصناعي

12

فريـق التأليـف

د. زبيدة حسن أبو شويمة (رئيسًا)

م. عبدالله حسين السوالقه (منسقًا)

د. أمجد يوسف هندي　　م. محمد طالب أبو ديه　　أكرم سالم عبد الرزاق

م. رشا فوزي تيم　　م. نور الدين محمد داغر

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

06 - 5376262 / 235　06 - 5376266　P.O.Box : 2088 Amman 11941

@nccdjor　feedback@nccd.gov.jo　www.nccd.gov.jo

قـرَّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هذا الكتاب في مـدارس المملكة الأردنية الهاشـمية جميعهـا، بناءً على قـرار مجلس التربيـة والتعليم رقم (123/ 2022)، تاريـخ 6/ 12/ 2022، بدءًا من العـام الدراسي 2022/ 2023م.

ISBN **978- 9923 - 41 - 399 - 9 (ردمك)**

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2022/11/5711)

373.19

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

الاتصـالات والإلكترونيـات: العلـوم الصناعية الخاصـة والتدريب العملي: الصف الثاني عشـر (الفصل الدراسـي الثاني)

المركـز الوطنـي لتطوير المناهج – عمّـان: المركز، 2022

(180) ص.

ر.إ.: 2022/11/5711

الواصفات: / المناهج/ / التطوير التربوي/ / العلوم الصناعية/ / التعليم الثانوي/

يتحمَّل المُؤلِّف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مُصنَّفه، ولا يُعبِّر هذا المُصنَّف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

الطبعة الأولى (التجريبية)

1443 هـ – 2022 م

قائمة المحتويات

الفصل الدراسي الثاني

الوحدة	الموضوع	الصفحة
إرشادات		4
الخامسة: أنظمة الاتصالات السلكية	أوَّلًا: الأنواع المختلفة لشبكات الهاتف ومُكوِّناتها الأساسية	9
	ثانيًا: جهاز الهاتف الثابت	14
	التمارين العملية	20
	ثالثًا: جهاز الناسوخ (الفاكس)	45
	التمارين العملية	50
	رابعًا: مقاسم الهاتف الرئيسة العامة	62
	خامسًا: مقاسم الهاتف الفرعية	67
	التمارين العملية	71
	سادسًا: شبكات نقل البيانات	81
	التمارين العملية	86
	سابعًا: نقل الصوت عن طريق بروتوكول الإنترنت (VoIP)	88
	التمارين العملية	94
	أسئلة الوحدة	103
السادسة: أنظمة الاتصالات اللاسلكية	أوَّلًا: أنظمة الإرسال والاستقبال اللاسلكية	107
	ثانيًا: جهاز الهاتف اللاسلكي	110
	التمارين العملية	113
	ثالثًا: أنظمة الاتصال المحمول	119
	التمارين العملية	124
	رابعًا: التقنيات اللاسلكية	130
	التمارين العملية	135
	أسئلة الوحدة	148
السابعة: أنظمة الميكروويف والأقمار الصناعية	أوَّلًا: أنظمة الميكروويف	151
	ثانيًا: اتصالات الأقمار الصناعية	159
	التمارين العملية	163
	أسئلة الوحدة	175
مسرد المصطلحات		176
قائمة المراجع		179

منهاجي
متعة التعليم الهادف

أوَّلًا: الإرشادات العامة

يتعيَّن على الطالب مراعاة ما يأتي في أثناء تنفيذ التمرينات العملية في المشغل:

1 - المحافظة على المواد والتجهيزات في المشغل، وعدم العبث بالأجهزة والمعدّات قبل معرفة طريقة تشغيلها وعملها من طرف المُعلِّمة.

2 - توخّي الحذر عند استعمال الأدوات والتجهيزات التي تعمل بالكهرباء، وعدم الاعتماد فقط على أجهزة الأمان للوقاية منها؛ إذ إنّها لا تقي من الصدمات الكهربائية دائمًا، وكذلك ينبغي تَعرُّف مصادر الخطر المحتملة للتجهيزات الكهربائية في المشغل.

3 - تجنُّب الأحاديث الشخصية في أثناء العمل.

4 - الالتزام بتعليمات السلامة والصحة المهنية.

5 - ارتداء لباس العمل المهني، واستخدام معدّات الوقاية الشخصية.

6 - الحرص على نظافة مكان العمل وترتيبه.

7 - الاستعانة بأدلة الشركات الصانعة (الكتالوجات).

8 - العمل بروح الفريق، ومشاركة الزملاء في الأدوات والمعدّات المتوافرة.

ثانيًا: خطة تنفيذ التمارين العملية

تتضمَّن هذه الخطة مراعاة الآتي:

1 - الالتزام التام بالتعليمات الخاصة من المعلِّم؛ بما يخص تنفيذ التمارين، واستعمال الأجهزة والمعدّات.

2 - مشاركة جميع الطلبة في أعمال الإنتاج والصيانة، بحيث لا يُؤثِّر ذلك في مسار خطة التدريب.

3 - تكرار التدريب على تطبيق التمرينات العملية؛ لاكتساب المهارة اللازمة بالمستوى المطلوب.

4 - مشاركة الطلبة في أعمال الصيانة الوقائية والعلاجية للعُدَد والأجهزة.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

ثالثًا: تقويم الأداء

تُراعى المعايير الآتية في أثناء تقويم الأداء:

الاحتفاظ بسجل أداء لكل طالب؛ على أنْ يشمل: المهارات المكتسبة، ومستوى أداء كل منها، وتقويم أداء الطالب في ما يخصُّ التمرينات العملية؛ بمراعاة الآتي:

1 - اختيار الأدوات والعُدَد اليدوية والتجهيزات اللازمة للعمل.

2 - استخدام الأدوات بصورة صحيحة مأمونة.

3 - تطبيق إجراءات السلامة والصحة المهنية.

4 - التسلسل في أداء خطوات التمرينات العملية.

5 - السرعة في إنجاز التمرينات العملية.

6 - الدقة في الإنجاز، والالتزام بمواصفات العمل.

7 - المحافظة على المواد، والعُدَد، والأدوات، والتجهيزات المستخدمة.

8 - التعاون مع الآخرين، والعمل بروح الفريق.

9 - الالتزام بأخلاق المهنة وقواعدها.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

رابعًا: تعليمات السلامة في أثناء استعمال الآلات

- ارتداء الملابس المناسبة للعمل، والتأكُّد من خلوها من الأطراف المتدلية؛ لأنَّها (أيِ الأجزاء الدوّارة من الآلة) مصدر خطر.
- استخدام معَدات الوقاية الشخصية المناسبة لأداء العمل.
- التأكُّد من وجود أجهزة الأمان والحواجز الواقية للآلة في وضعها الصحيح.
- التأكُّد من عدم وجود أيَّة عُدَد أو مشغولات، أو مواد أُخرى على الآلة قبل تشغيلها.
- وضع جميع العُدَد والمواد اللازمة لأداء العمل في مكان خاص؛ على أنْ تكون منفصلة عن الآلة، ويسهل تناولها.
- تشغيل الآلة؛ للتأكُّد من صلاحيتها للعمل من دون تغذيتها بالمواد، وإعلام المُعلِّم / المُعلِّمة عن أيِّ عطل في الآلة (إنْ وُجِد).

الوحدة الخامسة

أنظمة الاتصالات السلكية

Wired Communications Systams

- كيف أمكن إيصال الصوت والرسالة والمعلومة من مكان إلى آخر قديمًا وحديثًا؟

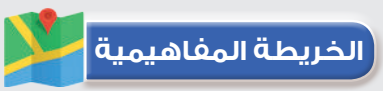
منهاجي
متعة التعليم الهادف

5

يُعَدُّ اختراع التلغراف عام 1837م إيذانًا ببَدْء عصر الاتصالات الحديثة سلكيًّا، وقد استُخدِم وقتئذٍ لنقل النص (الحروف، والأرقام) خلال وسط سلكي. يمتاز الاتصال السلكي بأنَّ الوسط الواصل فيه بين المُرسِل والمُستقبِل يكون سلكيًّا بغَضِّ النظر عن نوعه، فضلًا عن تعدُّد أنواع الوسائط فيه، بَدْءًا بالأسلاك المُزدوَجة والأكبال المحورية، وانتهاءً بالألياف البصرية التي تُعَدُّ أكثر أنواع الوسائط شيوعًا في هذا العصر.

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذه الوحدة أنْ أكون قادرًا على أنْ:

- أتعرَّف شبكات الهاتف.
- أتعرَّف المُكوِّنات الأساسية لشبكات الهاتف.
- أتعرَّف جهاز الهاتف الثابت، ومبدأ عمله، ومُكوِّناته الأساسية.
- أُميِّز أنواع جهاز الهاتف الثابت المختلفة بعضها من بعض.
- أتعرَّف مبدأ عمل جهاز الناسوخ ومُكوِّناته.
- أُميِّز أنواع جهاز الناسوخ.
- أتعرَّف مقاسم الهاتف الرئيسة العامة.
- أتعرَّف أجزاء مقاسم الهاتف الرئيسة العامة واستخداماتها.
- أتعرَّف مقاسم الهاتف الفرعية، واستخداماتها، ومزاياها.
- أتعرَّف أنواع مقاسم الهاتف الفرعية.
- أتعرَّف شبكات نقل البيانات.
- أُميِّز أنواع شبكات نقل البيانات، مُبيِّنًا أهمية كلٍّ منها.
- أتعرَّف كيفية انتقال الصوت عن طريق شبكة الإنترنت، ومبدأ العمل في ذلك.
- أُحدِّد مزايا انتقال الصوت عن طريق شبكة الإنترنت، وأتعرَّف أنواع الهواتف المُستخدَمة في ذلك.



منهاجي
متعة التعليم الهادف

أوَّلًا: الأنواع المختلفة لشبكات الهاتف ومُكوِّناتها الأساسية

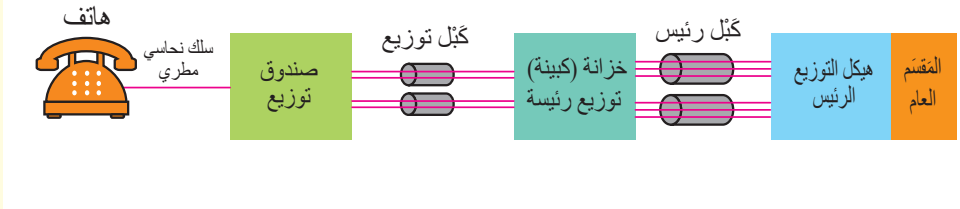
النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف شبكات الهاتف.
- أتعرَّف المُكوِّنات الأساسية لشبكات الهاتف.

أنظر .... وأتساءل

مُعتمِدًا الشكل الآتي، ما المقصود بشبكات الهاتف؟



منهاجي
متعة التعليم الهادف

أستكشف

- ما أجزاء شبكة الهاتف ومُكوِّناتها؟

أقرأ وأتعلَّم

يُمثِّل الاتصال بالهاتف الثابت إحدى أنواع الاتصالات السلكية؛ لأنَّ الشبكة الواصلة بين المُرسِل والمُستقبِل هي سلكية بغَضِّ النظر عن نوعها. يستفاد من الهاتف الثابت في نقل الصوت بين المُتَّصِلين، بحيث تصل الإشارة الصوتية إلى المُستقبِل على نحوٍ واضح من دون تأخير.

بالرغم من شيوع نظام الاتصال اللاسلكي (الهاتف المحمول تحديدًا)، فإنَّ الاتصال السلكي ما يزال مُستخدَمًا في كثير من مناحي الحياة اليومية؛ نتيجةً لوجود شبكة الهاتف السلكية قديمًا، وعدم تأثُّر هذه الخدمة بالعوامل الجوية التي تُؤثِّر سلبًا في جودة صوت المُرسِل.

- أجزاء شبكة الهاتف ومُكوِّناتها.

1- جهاز الهاتف الثابت.
2- سلك النحاس المطري.
3- صندوق التوزيع.
4- كَبْل التوزيع.
5- خزانة (كبينة) التوزيع الرئيسة.
6- الكَبْل الرئيس.
7- هيكل التوزيع الرئيس.
8- المَقسَم العام.

نشاط

أُناقِش زملائي في الطريقة التي يُمكِن بها إجراء اتصال هاتفي بين شخصين في مكانين مختلفين باستخدام شبكة هاتف سلكية.

- توصيل أجزاء شبكة الهاتف ومُكوِّناتها.

يوصَل جهاز الهاتف الثابت بوصلة هاتفية مُوحَّدة عالميًّا تُعرَف بالرأسية (RJ11)، أنظر الشكل (1)، ثم يوصَل بزوج من الأسلاك النحاسية المطرية المُغلَّفة بمادة عازلة تمتاز بمقاومتها الكبيرة للعوامل الجوية المختلفة.

الشكل (1): الرأسية (RJ11).

يُربَط سلك النحاس المطري بصندوق التوزيع المصنوع من البلاستيك المُقوّى، ويُثبَّت بعمود خشبي، أنظر الشكل (2)، وتختلف سعته تبعًا لعدد المُشترِكين في المكان، ويمتاز كل صندوق بوجود رقم مُحدَّد له؛ لتمييزه عن غيره من الصناديق.

الشكل (2): صندوق التوزيع.

توصَل هذه الصناديق بخزانة (كبينة) التوزيع الرئيسة عن طريق كَبْل التوزيع، أنظر الشكل (3)، وتوصَل خزانة (كبينة) التوزيع الرئيسة بهيكل التوزيع الرئيس بواسطة كَبْل رئيس ذي سعة كبيرة، علمًا بأنَّ السعة تختلف باختلاف الاستخدام، أنظر الشكل (4).

الشكل (3): خزانة (كبينة) التوزيع الرئيسة.

يتألَّف هيكل التوزيع (Main Distribution Frame: MDF) جزأين رئيسين، هما:

أ- القوائم المعدنية الأفقية: تُستخدَم هذه القوائم لوصل خطوط المُشترِكين في شبكة الهاتف بأجهزة المَقسَم.

ب- القوائم المعدنية الرأسية: تُستخدَم هذه القوائم لترتيب خطوط المُشترِكين بحسب المناطق جغرافيًّا.

يُذكَر أنَّ القوائم المعدنية الأفقية والقوائم المعدنية الرأسية يوصَل بعضها ببعض بواسطة أسلاك توصيل.

الشكل (4): هيكل التوزيع الرئيس.

توضَع هذه القوائم في الطابق الأرضي من أبنية المقاسم التي تحتوي عادةً على غرفة لتجميع الأكبال تحت الأرض، تُسمّى المنهل الرئيس. وتحقيقًا لقواعد السلامة والأمان، توصَل دارات إلكترونية بخطوط المُشترِكين؛ ما يعمل على حماية أجهزة المَقسَم من التيارات والفولتيات العالية الناشئة من عوامل عِدَّة، أبرزها: الصواعق في فصل الشتاء، وحدوث تماس بين أسلاك الخطوط الخارجية في شبكة الأكبال الكهربائية.

الإثراء والتوسُّع

- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن الأعطال التي قد تحدث في شبكة الهاتف، وطرائق إصلاحها، ثم أكتب تقريرًا عن ذلك، ثم أقرأه في غرفة الصف.

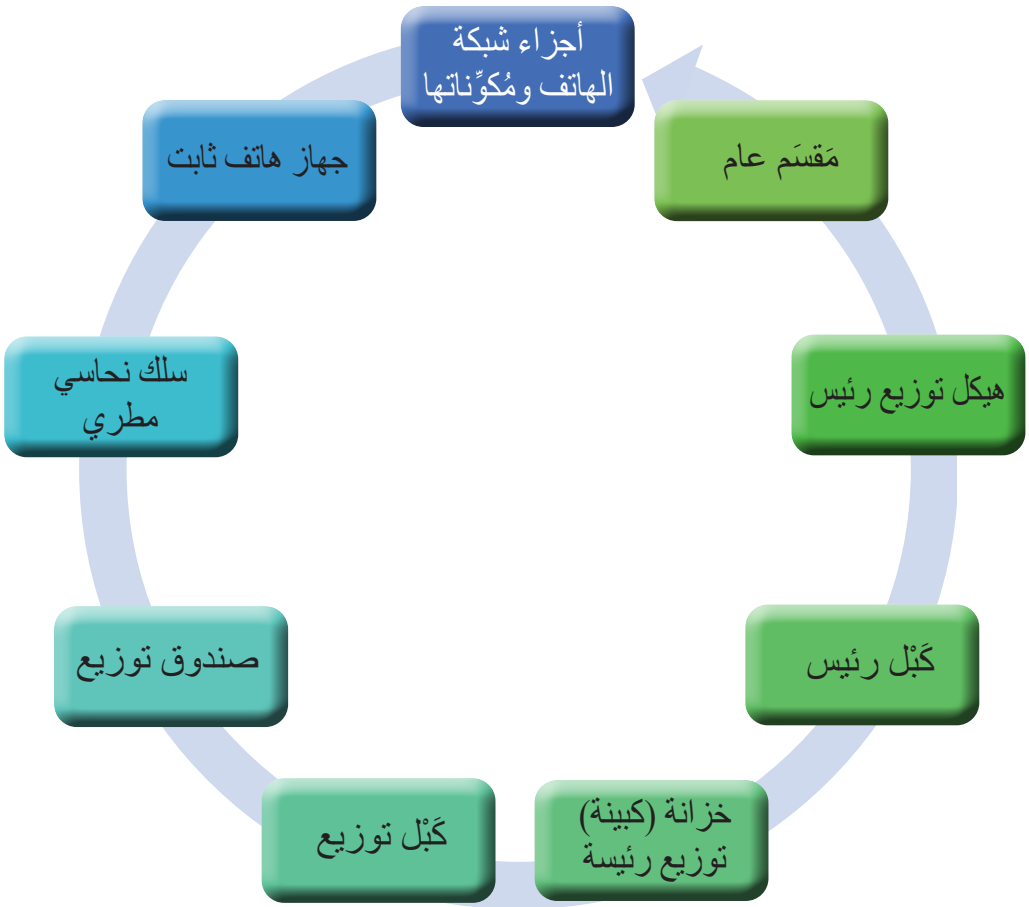
القياس والتقويم

1- ما أهمية الاتصالات السلكية؟

2- أُعدِّد أجزاء شبكة الهاتف ومُكوِّناتها.

3- أُلخِّص طريقة وصل أجزاء شبكة الهاتف ومُكوِّناتها.

الخريطة المفاهيمية



ثانيًا: جهاز الهاتف الثابت

النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف جهاز الهاتف الثابت، ومبدأ عمله، ومُكوِّناته الأساسية.
- أُميِّز أنواع جهاز الهاتف الثابت المختلفة بعضها من بعض.

مُعتمِدًا الشكل الآتي، أُجيب عن السؤالين التاليين:

- مِمَّ يتكوَّن جهاز الهاتف الثابت؟
- كيف ينتقل صوت شخص ما من مكان إلى آخر باستخدام جهاز الهاتف الثابت؟

أستكشف

- ما مبدأ عمل جهاز الهاتف الثابت؟
- ما أنواع جهاز الهاتف الثابت؟
- أُناقِش زملائي في آليَّة عمل جهاز الميكروفون، ودوره في تحويل الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربائية.

أقرأ وأتعلَّم

الهاتف الثابت: جهاز إرسال واستقبال موصول بأسلاك على المَقسَم الرئيس، ويُمثِّل وسيلة اتصال بين عدد من الأشخاص المُشترِكين في هذه الخدمة باستخدام دارات إلكترونية تُشكِّل خطوطًا هاتفيةً. يُخصَّص لكل مُشترِك رقم هاتف يُميِّزه عن غيره من المُشترِكين، ويتيح له الاتصال بهم، وذلك بنقل إشارة الصوت من مكان إلى آخر مباشرة بواسطة خط الهاتف الثابت الموصول بالمَقسَم الرئيس.

ـ مبدأ عمل جهاز الهاتف الثابت.

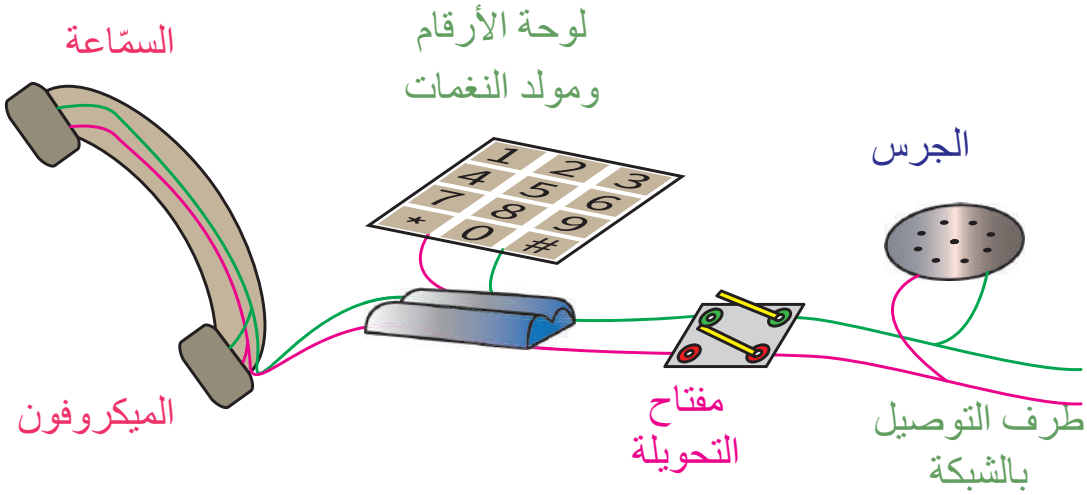
يقوم مبدأ عمل جهاز الهاتف الثابت على تحويل الصوت (الكلام) من موجات صوتية (اهتزازات ميكانيكية) إلى إشارات كهربائية في طرف الإرسال (المُرسِل)، في حين يقوم الطرف الآخر، وهو الاستقبال (المُستقبِل)، بتحويل الإشارات الكهربائية إلى اهتزازات صوتية، ويكون المُرسِل والمُستقبِل موجودين معًا عند إجراء المكالمة الهاتفية لتحقيق الاتصال المزدوج.

ـ المُكوِّنات الأساسية لجهاز الهاتف الثابت.

يُبيِّن الشكل (5) الأجزاء الأساسية التي يتألَّف منها جهاز الهاتف الثابت:

1. **المُرسِل:** يُعَدُّ الميكرفون أحد أهم أجزاء المُرسِل، وهو يعمل على تحويل موجات الصوت الصادرة من الشخص المُتكلِّم إلى إشارة كهربائية، تُكبَّر قبل إرسالها إلى أماكن بعيدة باستخدام وصلات وخطوط سلكية.
2. **المُستقبِل:** تُعَدُّ السمّاعة أحد أهم أجزاء المُستقبِل، وهي تعمل على تحويل الإشارة الكهربائية المُستقبَلة من الشخص المُتكلِّم إلى موجات صوتية تُماثِل نوعية المعلومات المُرسَلة.
3. **مفتاح الغطّاس (التحويلة):** مفتاح يحوي مجموعة من المُلامِسات، ويعمل على وصل دارة التنبيه وفصل دارة الكلام عندما تكون السمّاعة موضوعة، وكذلك فصل دارة التنبيه ووصل دارة الكلام عندما تكون السمّاعة مرفوعة.
4. **ملف التأثير (ملف الحثّ):** مُحوِّل رفع يربط دارة المُرسِل بدارة المُستقبِل.
5. **وحدة التنبيه (الجرس):** وحدة رئيسة في جهاز الهاتف، تتولّى تنبيه المُشترِك وإشعاره بورود مكالمة هاتفية له عن طريق تشغيل دارة التنبيه (صوت الجرس).

6. وحدة الترقيم: وحدة تتولّى طلب الرقم الذي يراد الاتصال به، وإصدار إشارات كهربائية تُمثِّل الرقم المطلوب.



الشكل (5): مُكوِّنات جهاز الهاتف الثابت.

- أنواع جهاز الهاتف الثابت.

1 - جهاز هاتف القرص

يُعَدُّ هذا النوع من أقدم أنواع الأجهزة، وفيه تعتمد عملية طلب الرقم الذي يراد الاتصال به على تقسيم التيار المستمر إلى نبضات تُمثِّل الرقم المطلوب، ثم إرسالها إلى المَقسَم؛ إذ تُرسَل - مثلًا- نبضة واحدة إلى الرقم (1)، وتُرسَل نبضتان إلى الرقم (2)، وتُرسَل ثلاث نبضات إلى الرقم (3)، وهكذا، أنظر الشكل (6).

الشكل (6): جهاز هاتف القرص.

2 - جهاز هاتف الكبسات

يحتوي هذا الجهاز على مجموعة من الكبسات في وحدة الترقيم، تُمثِّل كلٌّ منها الأرقام (9-0)، إضافةً إلى كبسة النجمة وكبسة المُربَّع، وهما تُستخدَمان لطلب بعض الخدمات الخاصة داخل شبكة المَقسَم، أنظر الشكل (7).

الشكل (7): جهاز هاتف الكبسات.

عند الضغط على أيِّ كبسة، تتولَّد إشارة تُمثِّل نغمتين لهما تردُّدان مختلفان، أحدهما ينتمي إلى مجموعة التردُّدات العالية، والآخر ينتمي إلى مجوعة التردُّدات المُنخفِضة.

يوجد نوع آخر من هذا الجهاز يحتوي على شاشة، إضافةً إلى الكبسات، أنظر الجدول الآتي الذي يُبيِّن قيمة التردُّد لكل كبسة من الكبسات.

التردُّد	1209Hz	1336Hz	1477Hz
697Hz	1	2	3
770Hz	4	5	6
852Hz	7	8	9
941Hz	*	0	#

3 - جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة

يُشبِه هذا الجهاز النوع السابق، لكنَّه يحوي ذاكرة تُخزَّن فيها الأرقام التي تُستخدَم بصورة دائمة، بحيث يُمكِن الاتصال برقم الهاتف المطلوب عند الضغط فقط على كبسة أيِّ رقم من دون إدخال الرقم كاملًا.

يشيع استخدام هذا النوع من الأجهزة في الشركات؛ نظرًا إلى قدرته على تخزين الأرقام المحلية والدولية، واختصاره كثيرًا من الوقت، وتميُّزه بنسبة عالية من الدقَّة، أنظر الشكل (8).

يوجد نوع آخر من هذا الجهاز يحتوي على شاشة، وكبسات، وذاكرة.

الشكل (8): جهاز الهاتف المُزوَّد بكبسات وذاكرة.

- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن أنواع أُخرى من جهاز الهاتف الثابت، وعن استخدامات أُخرى لملف التأثير (ملف الحثِّ)، ثم أكتب تقريرًا عن ذلك، ثم أقرأه في غرفة الصف.

1- أُعرِّف جهاز الهاتف الثابت.

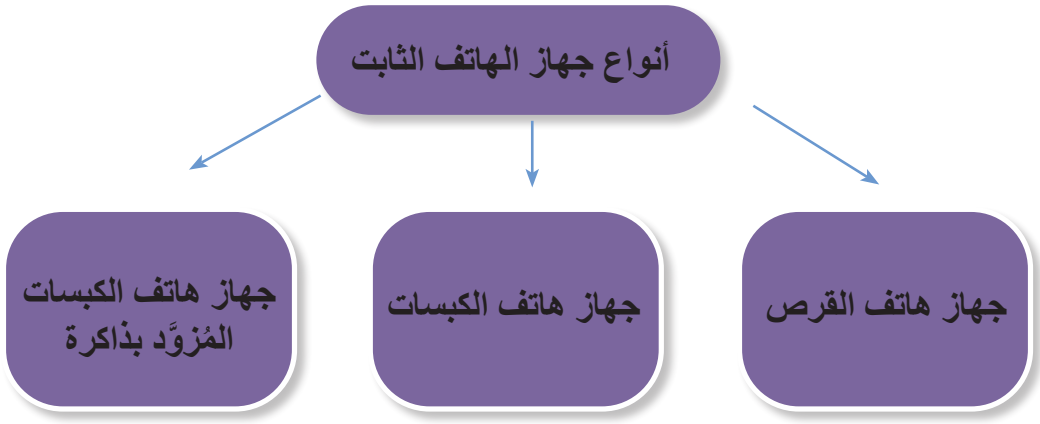
2- ما مبدأ عمل جهاز الهاتف الثابت؟

3- أُعدِّد المُكوِّنات الأساسية لجهاز الهاتف الثابت، مُبيِّنًا استخدامات كلٍّ منها.

4- أذكر أنواع جهاز الهاتف الثابت.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

الخريطة المفاهيمية



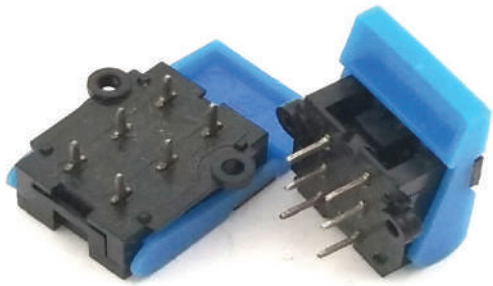
تمرين رقم (1) فك أجزاء جهاز هاتف الكبسات وتعرُّف مُكوِّناته.

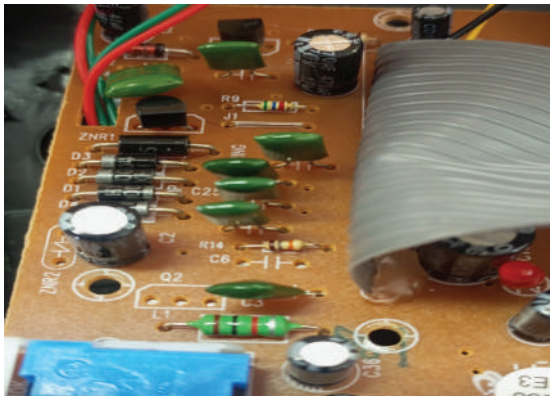
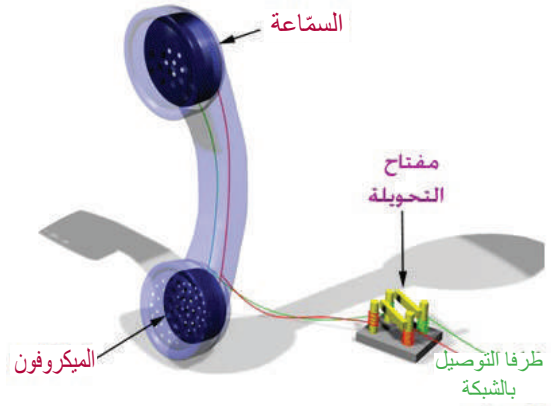
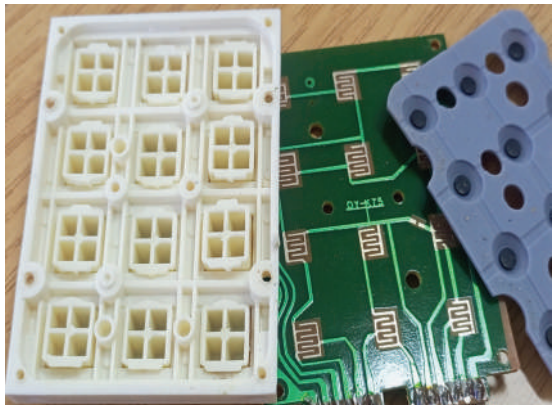
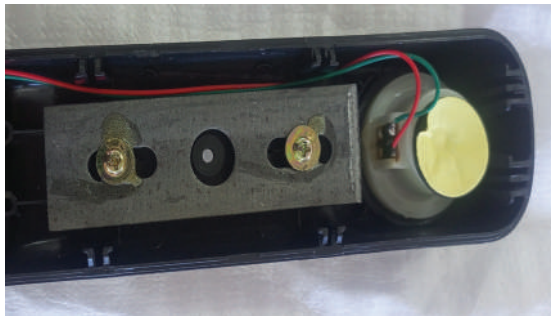
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أفك جهاز هاتف الكبسات إلى أجزائه ومُكوِّناته.
- أُميِّز الوحدات المختلفة لجهاز هاتف الكبسات.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. جهاز هاتف كبسات. 2. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أفك غطاء جهاز الهاتف باستخدام مفك مناسب، ثم أُحدِّد وحدة التنبيه، ومُكوِّناتها، ونقاط اتصالها ببلّورة الكوارتز الخاصة بنغمة الجرس.	
2 - أُحدِّد وحدة الكبسات وتوصيلاتها بالدارة المُتكامِلة الخاصة بتوليد مجموعتي التردُّدات لكل رقم.	
3 - أُميِّز نقاط الاتصال الخاصة بالخط الخارجي، وألوان الأسلاك المُستخدَمة.	
4 - أُميِّز نقاط تلامس الغطّاس، وألوان الأسلاك المُتَّصِلة بها، ثم أفحص الغطّاس باستخدام جهاز القياس بإشراف المُعلِّم/ المُعلِّمة.	
5 - أُحدِّد موقع ملف التأثير (ملف الحثّ)، ثم أتتبَّع خطوط توصيله بالسمّاعة والميكروفون، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
6 - أُحدِّد أجزاء دارة حماية عكس الخط الخارجي، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	
7 - أُميِّز دارة المُرسِل من دارة المُستقبِل، وأتعرَّف كيفية توصيلهما بالسمّاعة.	
8 - أفك وحدة الكبسات إلى أجزائها ومُكوِّناتها، مُميِّزًا كُلًّا من القاعدة المطّاطية، والمُلامِسات، ولوحة التوصيل.	
9 - أفك وحدة مقبض (يد) السمّاعة إلى أجزائها ومُكوِّناتها؛ لتمييز الميكرفون من السمّاعة.	
10 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- ما وظيفة المُلامِسات أسفل القاعدة المطّاطية في وحدة الترقيم؟

2- أُحدِّد أجزاء وحدة التنبيه ومُكوِّناتها، مُبيِّنًا وظيفة كلٍّ منها.

3- ما وظيفة ملف التأثير (ملف الحثِّ) في جهاز هاتف الكبسات؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أفك جهاز هاتف الكبسات إلى أجزائه ومُكوِّناته.			
2	أُميِّز الوحدات المختلفة لجهاز هاتف الكبسات.			

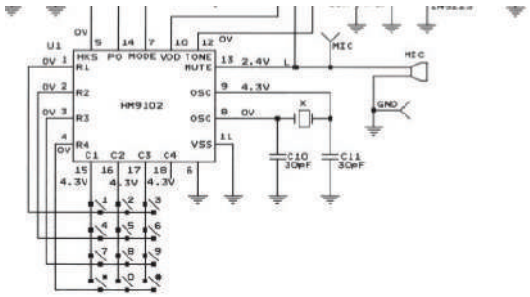
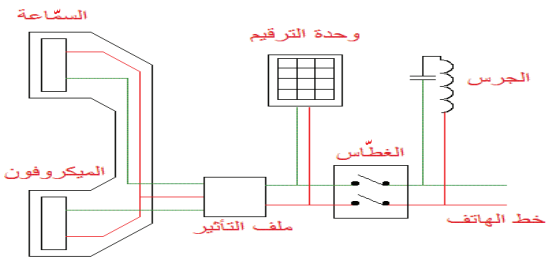
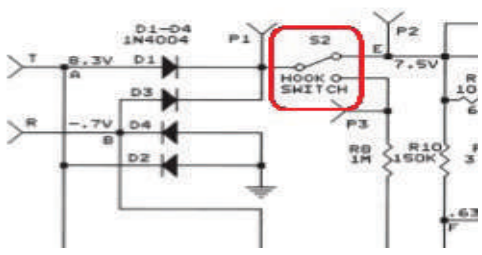
تمرين رقم (2) تتبُّع أجزاء هاتف الكبسات ومقارنتها بالمُخطَّط التمثيلي.

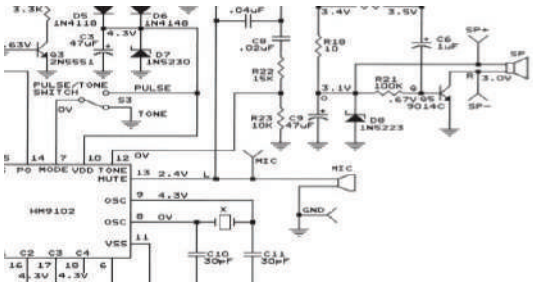
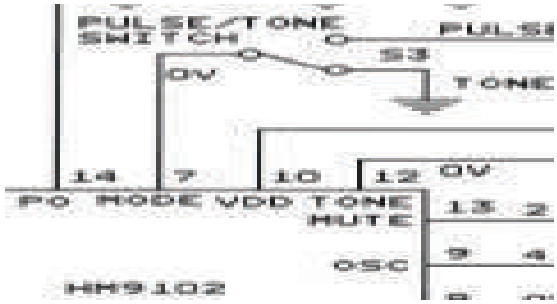
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أتعرَّف أجزاء جهاز هاتف الكبسات ومُكوِّناته.
- أتتبَّع أجزاء جهاز هاتف الكبسات ومُكوِّناته على المُخطَّط التمثيلي.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. جهاز هاتف كبسات. 2. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 3. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز وكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أفك غطاء جهاز الهاتف باستخدام مفك مناسب، ثم أُحدِّد أجزاء وحدة التنبيه ومُكوِّناتها في جهاز الهاتف وعلى مُخطَّط الجهاز.	
2 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز، أُحدِّد كُلًّا من وحدة الكبسات، والدارة المُتكامِلة الخاصة بتوليد الترددات، مُميِّزًا بينهما في جهاز الهاتف.	
3 - أُحدِّد مكان وجود ملف التأثير (ملف الحثّ) في كلٍّ من جهاز الهاتف، والمُخطَّط، مُتتبِّعًا خطوط توصيله بالسمّاعة والميكروفون.	
4 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز، أُحدِّد الغطّاس، مُميِّزًا مُلامِساته في حالة الغلق وحالة الفتح.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
5 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز، أُحدِّد مكان وجود كلٍّ من المُرسِل والمُستقبِل.	
6 - أُحدِّد وظيفة المفتاح (Pluse/Tone)، مُميِّزًا الدارة الخاصة بتوليد النغمات (النبضات) في كل حالة.	
7 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز وكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أرسم المُخطَّط الصندوقي لجهاز الهاتف بإشراف المُعلِّم/ المُعلِّمة.	
8 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- ما وظيفة المفتاح (Pluse/Tone)؟

2- ما وظيفة الغطّاس في جهاز هاتف الكبسات؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتعرَّف أجزاء جهاز هاتف الكبسات ومُكوِّناته.			
2	أتتبَّع أجزاء جهاز هاتف الكبسات ومُكوِّناته على المُخطَّط التمثيلي.			

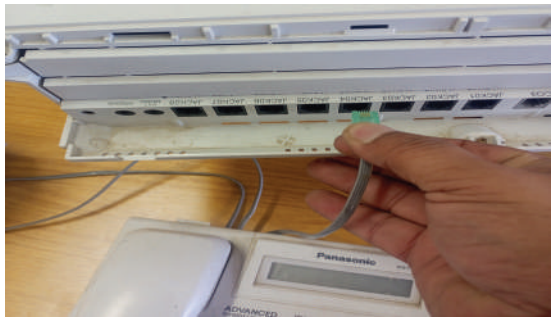
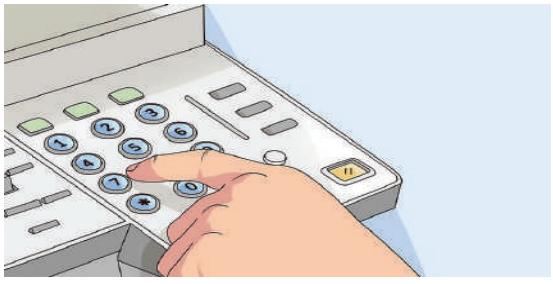
تمرين رقم (3) استخدام جهاز هاتف الكبسات.

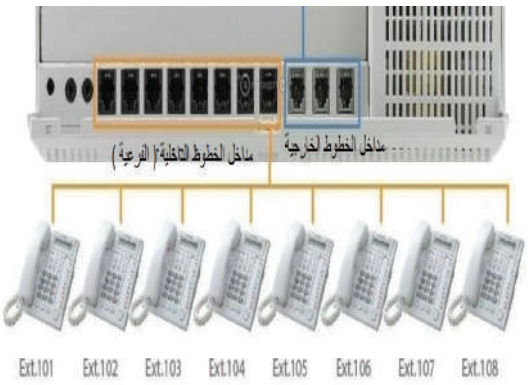
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أستخدم جهاز هاتف الكبسات.
- أتعرَّف خصائص جهاز هاتف الكبسات.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل.	1. راسم إشارة (قناتان/ 100MHz). 2. ثلاثة أجهزة هاتف كبسات. 3. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 4. مَقسَم هاتف فرعي. 5. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - مستعينًا بالمُعلِّم/ المُعلِّمة، أَصِل جهاز الهاتف بمَقسَم الهاتف الفرعي (بديل الخط الخارجي)؛ لأتمكَّن من إجراء مكالمة.	
2 - أفحص الفولتية المتناوبة في جهاز لهاتف في حال عدم ورود مكالمة إليه، وفي حال ورود مكالمة إليه.	
3 - أُميِّز رقم كل هاتف بناءً على مداخل الهواتف التي وصَّلتها بالمَقسَم. أُجري اتصالًا بإدخال رقم الهاتف المطلوب، ثم أتحدَّث إلى الشخص لحظة رفعه سمّاعة الهاتف.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أُجري اتصالًا آخرَ بإدخال رقم الهاتف المطلوب؛ على أن يكون الشخص المُستقبِل في اتصال هاتفي مع شخص آخر، مُلاحِظًا الإشارة التي تدلُّ على انشغاله بالاتصال، والتي سيُرسِلها المَقسَم إلى هاتفي.	
5 - أُغيِّر مداخل الهاتف في المَقسَم، هل سيتغيَّر رقم الهاتف؟ أُدوِّن ملاحظاتي.	
6 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- لماذا أستخدم مَقسَمًا فرعيًّا في هذا التمرين؟

2- كم قيمة الفولتية المتناوبة التي تصل إشارة الجرس من المَقسَم؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أستخدم جهاز هاتف الكبسات.			
2	أتعرَّف خصائص جهاز هاتف الكبسات.			

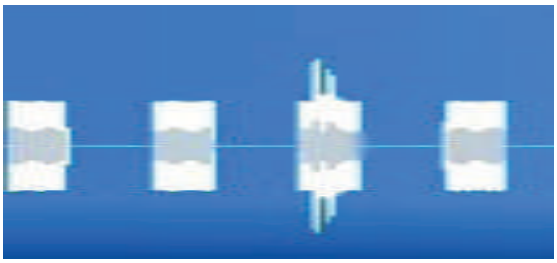
تمرين رقم (4) فحص الوحدات المختلفة لجهاز هاتف الكبسات.

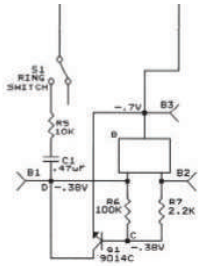
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أتعرَّف الوحدات المختلفة لجهاز هاتف الكبسات.
- أفحص الوحدات المختلفة لجهاز هاتف الكبسات.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل.	1. راسم إشارة (قناتان/ 100MHz). 2. جهاز هاتف كبسات. 3. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 4. مَقسَم هاتف فرعي. 5. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - مستعينًا بالمُعلِّم/ المُعلِّمة، أَصِل جهاز الهاتف بالمَقسَم، ثم أقيس الجُهْد على أطراف الخط الخارجي للجهاز بعد وضع السمّاعة، وبعد رفعها عن الغطّاس.	
2 - أقيس الجُهْد على أطراف الخط الخارجي للجهاز عند استقبال إشارة الجرس، ثم أقيس الإشارة باستخدام راسم الإشارة.	
3 - أفك جهاز الهاتف إلى أجزائه ومُكوِّناته، ثم أُحدِّد مكان وجود الغطّاس في جهاز الهاتف وعلى مُخطَّط الجهاز، وأُحدِّد أيضًا أطراف المُلامِسات؛ لقياس نقاط توصيل الغطّاس في حال غلقه (عدم رفع سمّاعة جهاز الهاتف)، وفي حال رفع سمّاعة الجهاز، مُدوِّنًا ملاحظاتي في كل حالة.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أُحدِّد في جهاز الهاتف وعلى مُخطَّط الجهاز مكان وجود كلٍّ من: وحدة التنبيه، ودارة توليد النغمات، والمُرسِل، والمُستقبِل.	
5 - أفحص سلكي السمّاعة، ثم أقيس مقاومتها باستخدام جهاز القياس، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	
6 - أفحص سلكي الميكروفون، ثم أقيس مقاومته باستخدام جهاز القياس، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	
7 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- ما وظيفة الدارة المُتكامِلة الموصولة بوحدة الترقيم؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتعرَّف الوحدات المختلفة لجهاز هاتف الكبسات.			
2	أفحص الوحدات المختلفة لجهاز هاتف الكبسات.			

تمرين رقم (5) تحديد أعطال جهاز هاتف الكبسات وإصلاحها.

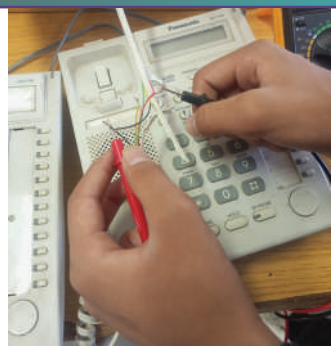
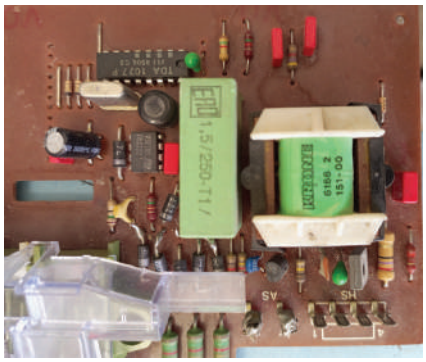
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُجري القياسات اللازمة لتحديد العُطْل في جهاز هاتف الكبسات.
- أُجري الفحوص والقياسات اللازمة لتحديد التالف في جهاز هاتف الكبسات واستبداله.

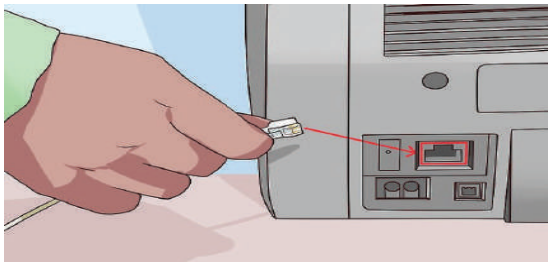
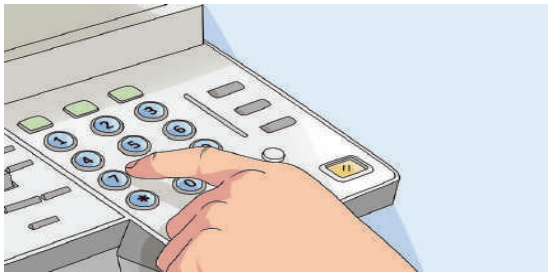
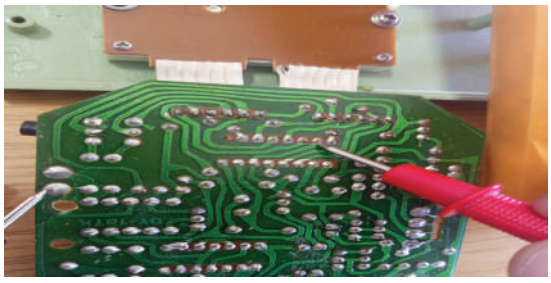
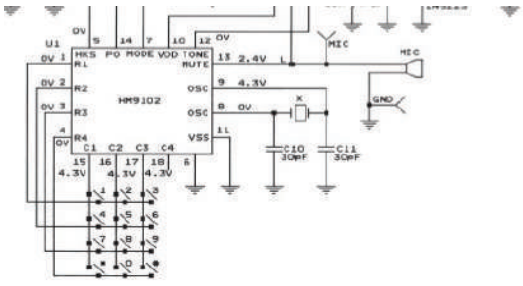
متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل.	1. راسم إشارة (قناتان/ 100MHz). 2. جهاز هاتف كبسات. 3. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 4. مَقسَم هاتف فرعي. 5. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

أوَّلًا- تعطُّل وحدة التنبيه.

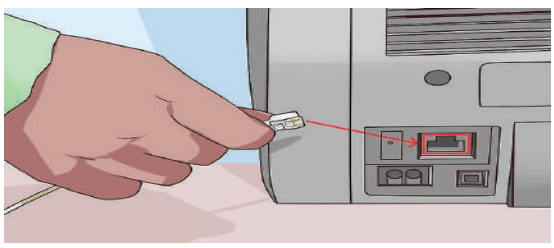
خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أَصِل الخط الخارجي لجهاز الهاتف بجهاز هاتف الكبسات، ثم أتحقَّق من وجود الفولتية بقياسها.	
2 - أطلب إلى زميلي/ زميلتي الاتصال برقمي، ثم أقيس الفولتية المتناوبة على طرفي الخط الخارجي، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	
3 - أفحص أجزاء وحدة التنبيه ومُكوِّناتها، ثم أستبدل التالف منها.	

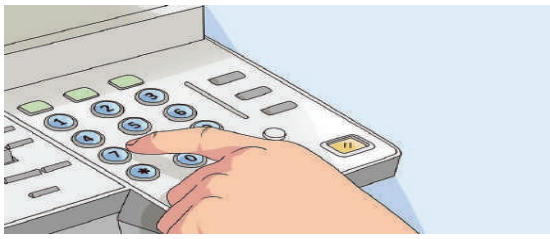
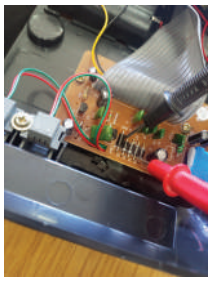
ثانيًا- تعطُّل دارة الترقيم.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أَصِل الخط الخارجي لجهاز الهاتف بجهاز هاتف الكبسات.	
2 - أتَّصِل برقم هاتف لشخص مُشترِك؛ للتحقُّق من أنَّ وحدة الترقيم مُعطَّلة.	
3 - أفحص الفولتية المستمرة في الدارة المُتكامِلة الخاصة بتوليد النغمات.	
4 - أفحص الفولتية المستمرة في الدارة المُتكامِلة الخاصة بتوليد النغمات.	

5 - أفحص مُكوِّنات وحدة الترقيم، ثم أستبدل التالف منها.

ثالثًا- تعطُّل دارة الاتصال.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أَصِل الخط الخارجي لجهاز الهاتف بجهاز هاتف الكبسات.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
2 - أتَّصِل برقم هاتف لشخص مُشترِك؛ للتحقُّق من أنَّ وحدة الترقيم مُعطَّلة.	
3 - أفحص الفولتية المستمرة في مُكوِّنات دارة الاتصال.	
4 - أفصل سلكي السمّاعة، ثم أقيس مقاومتها باستخدام جهاز القياس، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	
5 - أفحص مُكوِّنات دارة الاتصال، ثم أستبدل التالف منها.	
6 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- أُحدِّد الدارة المسؤولة عن توليد النغمات في جهاز هاتف الكبسات.

2- ما الخطوات اللازمة لتحديد عُطْل (عدم وجود حرارة) في جهاز هاتف الكبسات؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُجرِي القياسات اللازمة لتحديد العُطْل في جهاز هاتف الكبسات.			
2	أُجرِي الفحوص والقياسات اللازمة لتحديد التالف في جهاز هاتف الكبسات واستبداله.			

تمرين رقم (6)

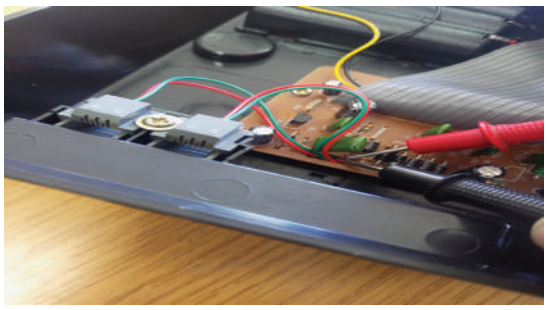
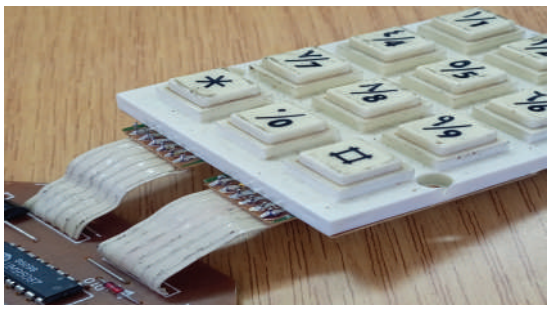
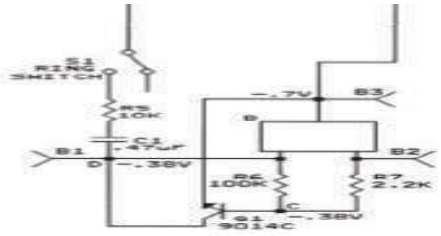
فك جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة إلى أجزائه ومُكوِّناته ثم إعادة تجميعها.

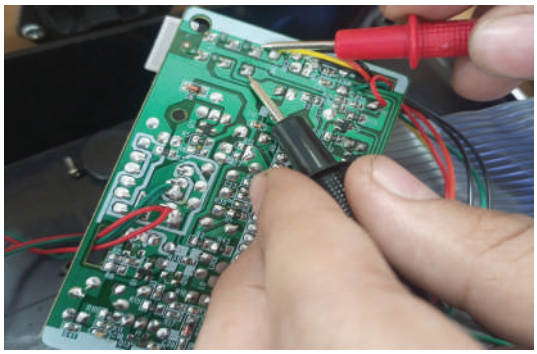
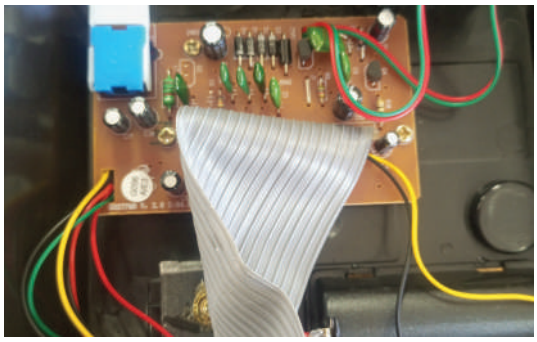
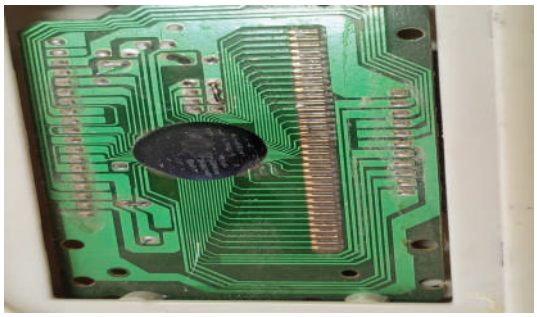
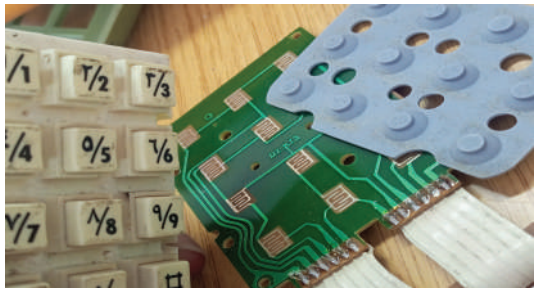
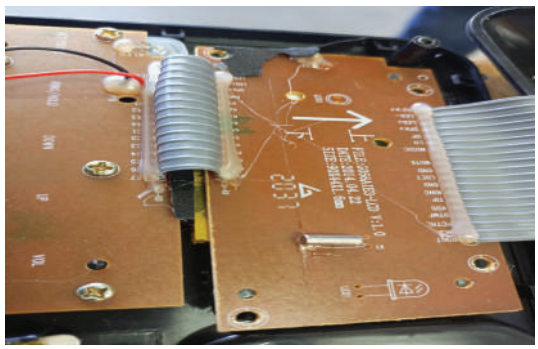
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

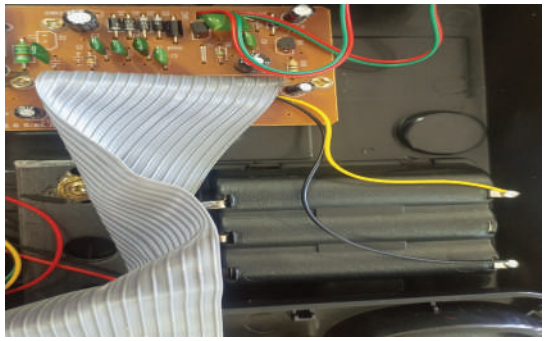
- أفك جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة إلى أجزائه ومُكوِّناته.
- أُحدِّد الأجزاء الرئيسة لجهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. راسم إشارة (قناتان/ 100MHz). 2. جهاز هاتف كبسات مُزوَّد بذاكرة. 3. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أفك غطاء جهاز الهاتف باستخدام مفك مناسب، ثم أُحدِّد نقاط الاتصال الخاصة بالخط الخارجي، مُميِّزًا ألوان الأسلاك المُستخدَمة.	
2 - أُحدِّد وحدة الكبسات وتوصيلاتها بالدارة المُتكامِلة الخاصة بتوليد مجموعتي التردُّدات لكل رقم.	
3 - أُحدِّد وحدة التنبيه، وأجزاءها، ونقاط اتصالها ببلّورة الكوارتز الخاصة بنغمة الجرس.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أُحدِّد نقاط تلامس الغطّاس، وألوان الأسلاك المُتَّصِلة بها.	
5 - أُميِّز دارة المُرسِل من دارة المُستقبِل، وكذلك أُميِّز ألوان الأسلاك المُتَّصِلة بها.	
6 - أُحدِّد مكان وجود الذاكرة، وسعتها، وخطوط توصيلها بالمفاتيح الخاصة بتخزين الأرقام.	
7 - أفك وحدة الكبسات إلى أجزائها ومُكوِّناتها، مُميِّزًا كُلًّا من: القاعدة المطّاطية، والمُلامِسات، ولوحة التوصيل.	
8 - أُحدِّد مكان وجود نقاط الاتصال في الشاشة (في حال توافر شاشة في جهاز الهاتف المُستخدَم).	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
9 - أُحدِّد خطوط توصيل التغذية الكهربائية الخاصة بدارة الذاكرة الخاصة بتخزين الأرقام.	
10 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- ما الفرق بين جهاز هاتف القرص وجهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة؟

2- فيمَ يستفاد من القاعدة المطّاطية في وحدة الترقيم؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أفك جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة إلى أجزائه ومُكوِّناته.			
2	أُحدِّد الأجزاء الرئيسة لجهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.			

تمرين رقم (7)

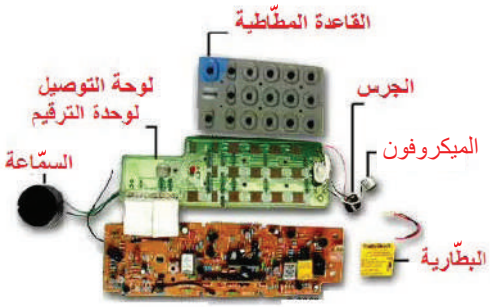
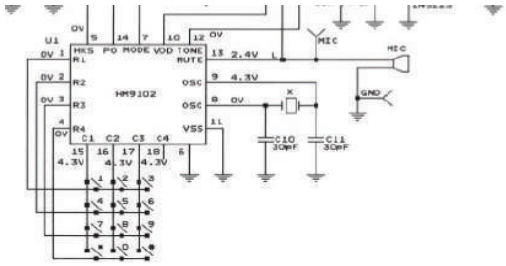
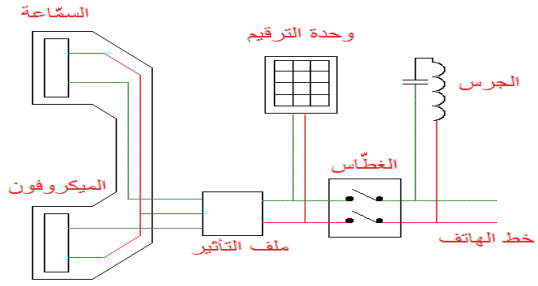
تتبُّع أجزاء هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة ومقارنتها بالمُخطَّط التمثيلي.

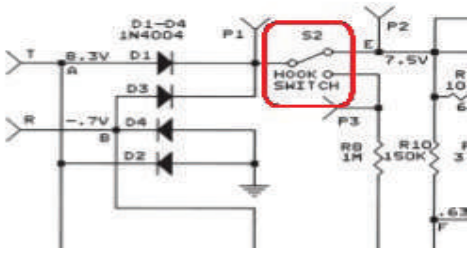
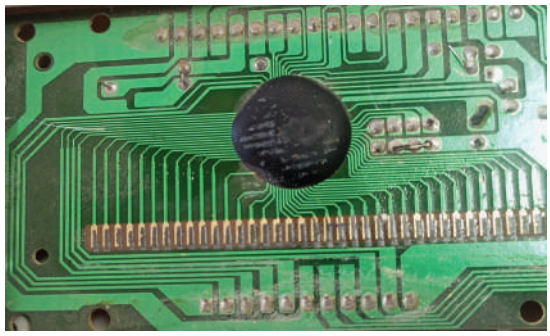
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أتعرَّف أجزاء جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.
- أتتبَّع أجزاء جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة على المُخطَّط التمثيلي.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. جهاز هاتف كبسات مُزوَّد بذاكرة. 2. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 3. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز وكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أفك غطاء جهاز الهاتف، ثم أُحدِّد أجزاء وحدة التنبيه ومُكوِّناتها في جهاز الهاتف وعلى مُخطَّط الجهاز.	
2 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز، أُحدِّد وحدة الكبسات، والدارة المُتكامِلة الخاصة بتوليد الترددات، وأُميِّزها في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.	
3 - أُحدِّد مكان وجود ملف التأثير (ملف الحثّ) في جهاز الهاتف وعلى مُخطَّط الجهاز، وكذلك خطوط توصيله بالسمّاعة.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز، أُحدِّد الغطّاس، مُميِّزًا مُلامَسته في حالة الغلق وحالة الفتح.	
5 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز، أُحدِّد مكان وجود كلٍّ من المُرسِل والمُستقبِل.	
6 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز، أُحدِّد مكان وجود دارة الذاكرة في جهاز الهاتف، مُتتبِّعًا خطوط توصيل الدارة بالتغذية المستمرة.	
7 - أقيس الفولتية المستمرة الموصولة بدارة الذاكرة.	
8 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- أُحدِّد مصدر التغذية المستمرة الخاصة بذاكرة جهاز الهاتف المتوافرة في المشغل.

2- أُحدِّد مُكوِّنات دارة الجرس في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتعرَّف أجزاء جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.			
2	أتتبَّع أجزاء جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة على المُخطَّط التمثيلي.			

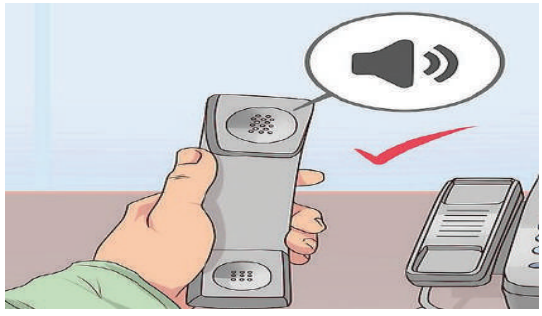
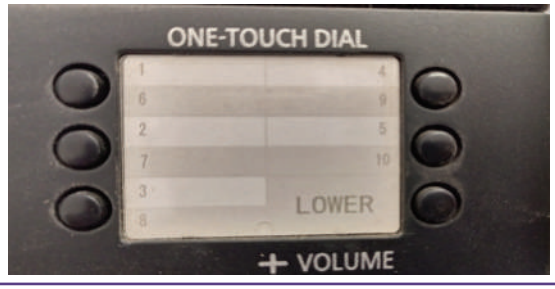
تمرين رقم (8) استخدام جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.

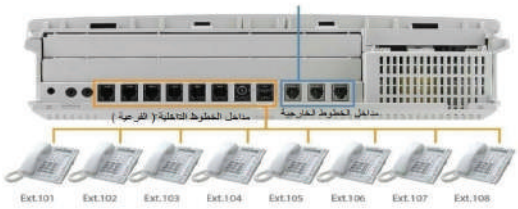
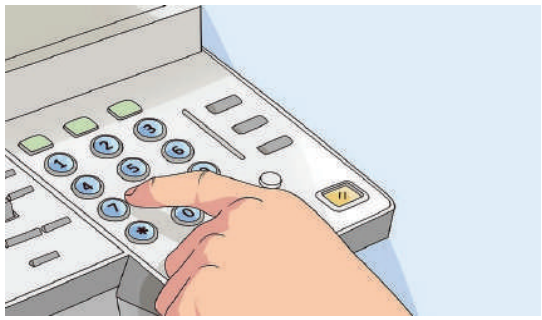
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أستخدم جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.
- أتعرَّف مبدأ عمل الذاكرة في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. جهاز هاتف كبسات مُزوَّد بذاكرة. 2. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 3. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل). 4. مَقسَم هاتف فرعي.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أُنظِّم قائمة تحوي ما تشير إليه الكبسات والمفاتيح في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة، واستخداماتها.	
2 - مستعينًا بالمُعلِّم/ المُعلِّمة، أَصِل جهاز الهاتف بالمَقسَم الفرعي المتوافر في المشغل؛ للتحقُّق من صلاحية الجهاز بسماع نغمة الصوت (الحرارة)، ثم أُعيد السمّاعة إلى مكانها.	
3 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أُبرمِج الجهاز، وأضبط الوقت والتاريخ فيه، وأُخزِّن أرقامًا مُعيَّنةً في ذاكرة الجهاز.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أُميِّز رقم كل هاتف بناءً على مداخل الهواتف التي وصَّلتها بالمَقسَم.	
5 - أُجري اتصالًا بإدخال أحد أرقام الهاتف المُخزَّنة في الذاكرة، ثم أتحدَّث إلى الشخص لحظة رفعه سمّاعة الهاتف.	
6 - أُجري اتصالًا آخرَ بإدخال رقم الهاتف المطلوب؛ على أنْ يكون الشخص المُستقبِل في اتصال هاتفي مع شخص آخر، مُلاحِظًا الإشارة التي تدلُّ على انشغاله بالاتصال، والتي سيُرسِلها المَقسَم إلى هاتفي.	
7 - أُدوِّن ملاحظاتي على الرسائل التي ستظهر على شاشة الهاتف في أثناء الاستخدام.	
8 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- ما أهمية وجود ملف التأثير (ملف الحثِّ) في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة؟

2- ما المقصود ببرمجة جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أستخدم جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.			
2	أتعرَّف مبدأ عمل الذاكرة في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.			

تمرين رقم (9)

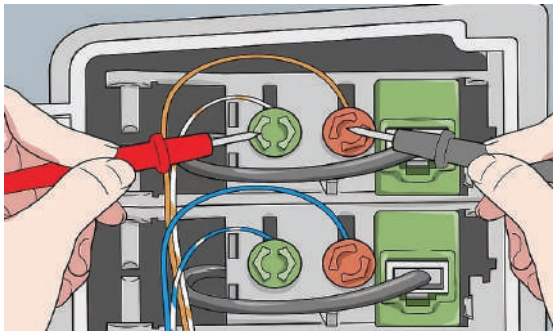
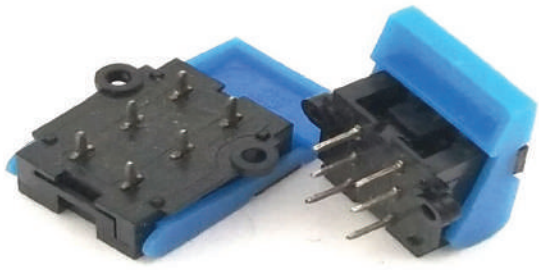
فحص الوحدات المختلفة في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.

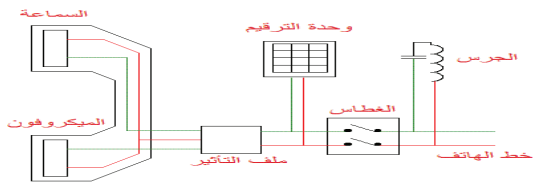
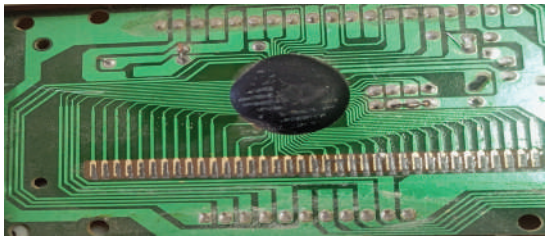
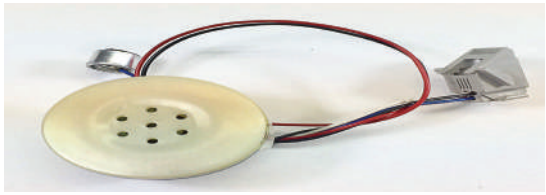
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أتعرَّف الوحدات المختلفة لجهاز هاتف الكبسات المزوَّد بذاكرة.
- أتتبَّع المراحل المختلفة لجهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. راسم إشارة (قناتان/ 100MHz). 2. جهاز هاتف كبسات مُزوَّد بذاكرة. 3. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 4. مَقسَم هاتف فرعي. 5. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - مستعينًا بالمُعلِّم/ المُعلِّمة، أَصِل جهاز الهاتف بالمَقسَم، ثم أقيس الجُهْد على أطراف الخط الخارجي للجهاز بعد وضع السمّاعة، وبعد رفعها عن الغطّاس.	
2 - أقيس الجُهْد على أطراف الخط الخارجي للجهاز عند استقبال إشارة الجرس، ثم أقيس الإشارة باستخدام راسم الإشارة.	
3 - أفك جهاز الهاتف إلى أجزائه ومُكوِّناته، ثم أُحدِّد مكان وجود الغطّاس في جهاز الهاتف وعلى مُخطَّط الجهاز، وأُحدِّد أيضًا أطراف المُلامِسات؛ لقياس نقاط توصيل الغطّاس في حال غلقه (عدم رفع سمّاعة جهاز الهاتف)، وفي حال رفع سمّاعة الجهاز، مُدوِّنًا ملاحظاتي في كل حالة.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أُحدِّد في جهاز الهاتف وعلى مُخطَّط الجهاز مكان وجود كلٍّ من: وحدة التنبيه، ودارة توليد النغمات، والمُرسِل، والمُستقبِل.	
5 - أُحدِّد مكان وجود دارة الذاكرة في جهاز الهاتف وعلى مُخطَّط الجهاز، ثم أتتبَّع خطوط توصيل الدارة بالتغذية المستمرة. بعد ذلك أقيس الفولتيات، ثم أُقارِن القِيَم التي أتوصَّل إليها بالقِيَم المُدوَّنة في مُخطَّط الجهاز.	
6 - أفحص سلكي السمّاعة، ثم أقيس مقاومتها باستخدام جهاز القياس، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	
7 - أفحص سلكي الميكرفون، ثم أقيس مقاومته باستخدام جهاز القياس، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	
8 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- فيمَ يستفاد من سمّاعة الهاتف؟

2- كيف يُمكِن التحكُّم في نغمة الجرس في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتعرَّف الوحدات المختلفة لجهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.			
2	أتتبَّع المراحل المختلفة لجهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.			

تمرين رقم (10)

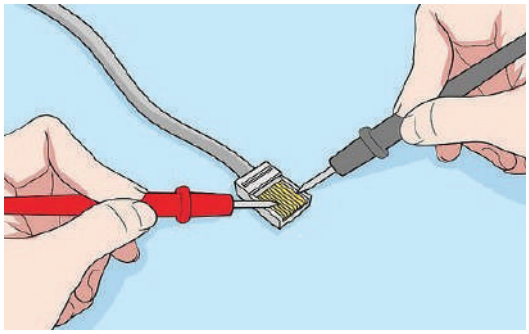
تحديد الأعطال في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة وإصلاحها.

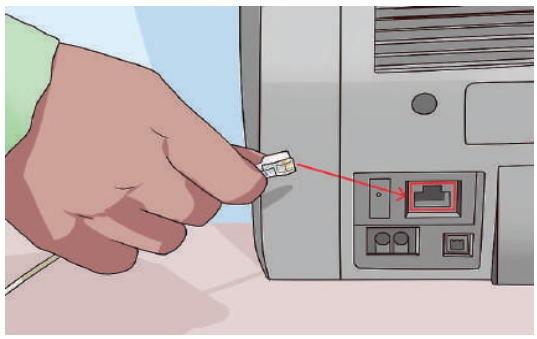
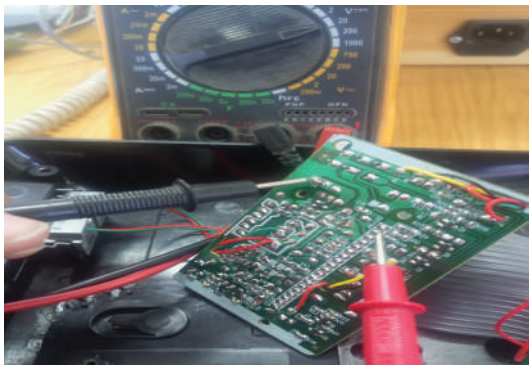
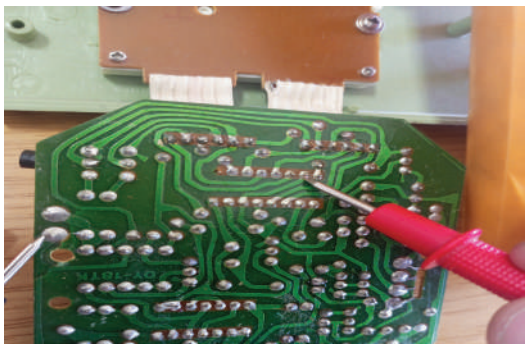
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

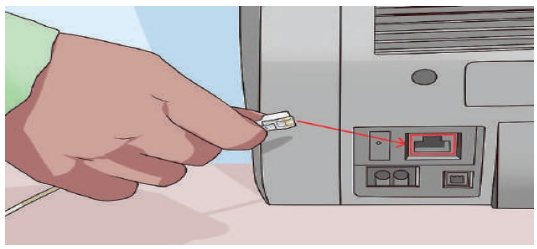
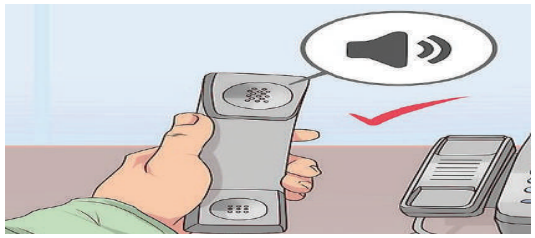
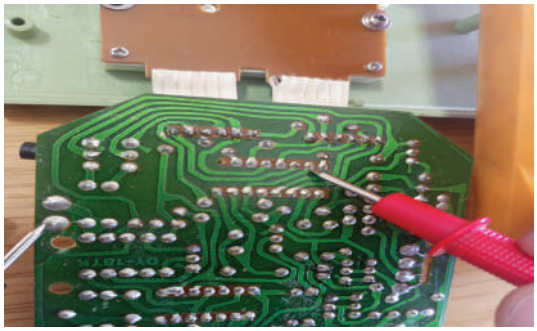
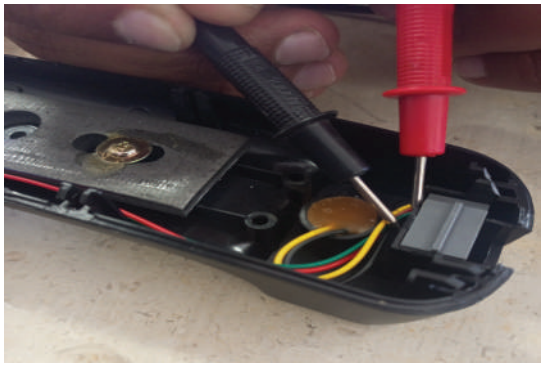
- أُجرِي القياسات اللازمة لتحديد العُطْل في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.
- أُجرِي الفحوص والقياسات اللازمة لتحديد التالف في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة واستبداله.

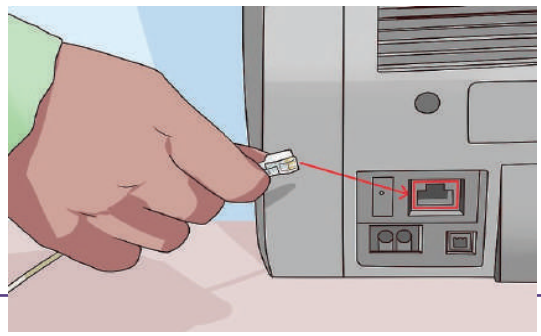
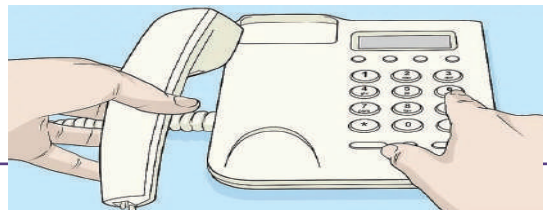
متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. جهاز هاتف كبسات مُزوَّد بذاكرة. 2. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 3. مَقسَم هاتف فرعي. 4. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
أوَّلًا- تعطُّل وحدة التنبيه.	
1 - أَصِل الخط الخارجي بجهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة، ثم أتحقَّق من وجود الفولتية بقياسها. بعد ذلك أُقارِن القِيَم التي أتوصَّل إليها بالقِيَم المُدوَّنة في مُخطَّط الجهاز.	
2 - أطلب إلى زميلي/ زميلتي الاتصال برقمي، ثم أقيس الفولتية المتناوبة على طرفي الخط الخارجي، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	
3 - أفحص أجزاء وحدة التنبيه ومُكوِّناتها، ثم أستبدل التالف منها.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
ثانيًا- تعطُّل دارة الترقيم.	
1 - أَصِل الخط الخارجي بجهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.	
2 - أتَّصِل برقم هاتف لشخص مُشترِك؛ للتحقُّق من أنَّ وحدة الترقيم مُعطَّلة.	
3 - أفحص الفولتية المستمرة في الدارة المُتكامِلة الخاصة بتوليد النغمات.	
4 - أفحص تردُّد المُذبذِب في الدارة المُتكامِلة المسؤولة عن توليد النغمات.	
5 - أفحص مُكوِّنات وحدة الترقيم، ثم أستبدل التالف منها.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
ثالثًا- تعطُّل دارة الاتصال.	
1 - أَصِل الخط الخارجي بجهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.	
2 - أتَّصِل برقم هاتف آخر لشخص مُشترِك؛ للتحقُّق من أنَّ وحدة دارة الاتصال مُعطَّلة.	
3 - أفحص الفولتية المستمرة في مُكوِّنات دارة الاتصال، ثم أُقارِن ما أتوصَّل إليه بالقِيَم المُدوَّنة في مُخطَّط الجهاز.	
4 - أفصل سلكي السمّاعة، ثم أقيس مقاومتها باستخدام جهاز القياس، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	
5 - أفصل سلكي الميكروفون، ثم أقيس مقاومته باستخدام جهاز القياس، مُدوِّنًا ملاحظاتي.	
6 - أفحص مُكوِّنات دارة الاتصال، ثم أستبدل التالف منها.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
رابعًا- تعطُّل وحدة الذاكرة.	
1 - أَصِل الخط الخارجي بجهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة، ثم أتحقَّق من وجود الفولتية بقياسها. بعد ذلك أُقارِن القِيَم التي أتوصَّل إليها بالقِيَم المُدوَّنة في مُخطَّط الجهاز. وكذلك أتحقَّق من التغذية المستمرة الخاصة بدارة الذاكرة تبعًا للقِيَم المُدوَّنة على مُخطَّط الجهاز.	
2 - أتَّصِل برقم هاتف مُخزن بالذاكرة لشخص مُشترِك؛ للتحقُّق من أنَّ وحدة الذاكرة مُعطَّلة.	
3 - أفحص مُكوِّنات وحدة الذاكرة، ثم أستبدل التالف منها.	
4 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- كيف يُمكِن إصلاح عُطْل في دارة الترقيم لجهاز هاتف كبسات مُزوَّد بذاكرة؟

2- كيف يُؤثِّر تلف البطّارية (انتهاء الفولتية) الخاصة بدارة الذاكرة في جهاز هاتف كبسات مُزوَّد بذاكرة؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُجرِي القياسات اللازمة لتحديد العُطْل في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة.			
2	أُجرِي الفحوص والقياسات اللازمة لتحديد التالف في جهاز هاتف الكبسات المُزوَّد بذاكرة واستبداله.			

ثالثًا: جهاز الناسوخ (الفاكس)

النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف مبدأ عمل جهاز الناسوخ ومُكوِّناته.
- أُميِّز أنواع جهاز الناسوخ بعضها من بعض.

أنظر .... وأتساءل

مُعتمِدًا الشكل التالي، أُجيب عن السؤالين الآتيين:

- مِمَّ يتكوَّن جهاز الناسوخ؟
- كيف تُرسَل صورة وثيقة ما من مكان إلى آخر باستخدام جهاز الناسوخ؟

أستكشف

- أُعرِّف جهاز الناسوخ.
- ما مبدأ عمل جهاز الناسوخ؟
- ما أنواع جهاز الناسوخ؟

أقرأ وأتعلَّم

بالرغم من تطوُّر وسائل الاتصال الحديثة وتعدُّدها، وانتشار خدمات شبكة الإنترنت والبريد الإلكتروني، فإنَّ جهاز الناسوخ (الفاكس) ما يزال مُستخدَمًا في معظم الشركات والمؤسسات؛ لِما له من أهمية كبيرة في مختلف مناحي الحياة، وتسهيل العمل فيها، وتقريب المسافات البعيدة؛ إذ يُمكِن بواسطته إرسال أيِّ وثيقة إلى جهاز ناسوخ (فاكس) آخر في أيِّ مكان من العالَم عن طريق خطوط الهاتف، وذلك بتحويل الوثيقة المراد إرسالها إلى إشارة كهربائية خلال خط الهاتف، ووصولها إلى الطرف الآخر الذي يعمل على استقبالها وتحويلها إلى صورة طبق الأصل عمّا أُرسِل.

- مبدأ عمل الناسوخ (الفاكس).

يعمل الماسح الضوئي في جهاز الناسوخ (الفاكس) على مسح الوثيقة المُرسَلة، ثم تحويلها إلى إشارات رقمية تُخزَّن في ذاكرة الجهاز، ثم تُرسَل هذه البيانات عن طريق المودم (المضمان) خلال خط الهاتف إلى جهاز الناسوخ (الفاكس) المُستقبِل، الذي يعيد تشكيل الوثيقة من الإشارات المُستقبَلة، وتخزينها في ذاكرة الجهاز، لتظهر على شكل نسخة مطبوعة بواسطة وحدة طباعة ليزرية كما في آلات تصوير المستندات.

- المُكوِّنات الأساسية لجهاز الناسوخ (الفاكس).

أ- وحدة المسح الضوئي: تعمل هذه الوحدة على تحويل الضوء المُنعكِس عن الشريحة المضاءة من الوثيقة التي يراد إرسالها إلى إشارة كهربائية تماثلية، ثم يتولّى مُحوِّل تماثلي/ رقمي تحويل هذه الإشارة إلى بيانات رقمية تُمثِّل العناصر الأصلية للوثيقة، ثم تُخزَّن هذه البيانات في ذاكرة قسم معالجة الوثائق والمستندات.

ب- وحدة الطباعة: تُستخدَم هذه الوحدة في طباعة الصور المُستقبَلة.

ج- المودم (المضمان): يُستخدَم المودم في تحويل البيانات الرقمية عبر خط الهاتف إلى إشارات تماثلية يُمكِن لخط الهاتف التعامل معها، أو تحويل الإشارات التماثلية إلى بيانات رقمية.

د- وحدة معالجة البيانات والتخزين: تعمل هذه الوحدة على معالجة البيانات، بما في ذلك تحسين جودتها، وتحريرها، وتخزينها.

هـ - اللوحة الرئيسة: تحتوي هذه اللوحة على دارات إلكترونية يُمكِنها التحكُّم في عمل الجهاز.

و - وحدة التغذية: تعمل هذه الوحدة على تزويد دارات الجهاز المختلفة بالفولتيات المناسبة.

ز - لوحة المفاتيح: تُعَدُّ لوحة المفاتيح إحدى أهم وسائل إدخال البيانات في عملية الإرسال وعملية الاستقبال.

- أنواع جهاز الناسوخ (الفاكس).

يُصنَّف جهاز الناسوخ (الفاكس) تبعًا لطرائق إصدار الوثائق إلى الأنواع الآتية:

1- جهاز ناسوخ (فاكس) الورق الحراري: يُعَدُّ هذا النوع من الأجهزة القديمة، وفيه يُستخدَم ورق خاص مُغطًّى بطبقة كيميائية تتفاعل مع الحرارة، فتتحوَّل إلى اللون الأسود، أنظر الشكل (9).

الشكل (9): الورق الحراري.

يمتاز هذا النوع من الأجهزة بتكلفته القليلة؛ إذ يُستخدَم فيه فقط الورق الحراري من دون حاجة إلى أيِّ نوع من الحبر، فضلًا عن صيانته غير المُكلِفة مقارنةً بالأنواع الأُخرى.

أمّا أبرز عيوبه فتتمثَّل في تحلُّل الورق بمرور الزمن، وزوال البيانات منه؛ ما يُحتِّم تصويرها حفاظًا عليها من الاندثار.

2- جهاز ناسوخ (فاكس) الفِلْم الحراري الأسود: يحتوي هذا النوع من الأجهزة على فِلْم حراري يُماثِل حجمه عرض صفحة من نوع (A4)، ويوجد فيه حبر لطباعة الورقة المُرسَلة لحظة وصولها إلى الجهاز المُستقبِل عن طريق التسخين.

يمتاز هذا النوع من الأجهزة بأنَّ الوثائق المطبوعة فيه أكثر ثباتًا مقارنةً بالورق الحراري، أنظر الشكل (10).

الشكل (10): الفِلْم الحراري الأسود.

3- جهاز ناسوخ (فاكس) الحبر السائل: يُشبِه هذا النوع من الأجهزة طابعات الحبر السائل؛ إذ تُطبَع فيه الوثيقة المُستقبَلة باستخدام حبر سائل. يُؤخَذ على جهاز ناسوخ (فاكس) الحبر السائل ارتفاع تكلفته مقارنةً ببقية أنواع الأجهزة الأُخرى.

4- جهاز ناسوخ (فاكس) طابعة الليزر: يُعَدُّ هذا النوع أحدث أنواع أجهزة الناسوخ (الفاكس).

5- جهاز ناسوخ (فاكس) المودم: يتكوَّن هذا النوع من شريحة (كرت) تُشبَك بجهاز الحاسوب، وتُخزَّن بوصفها ملفًّا على القرص الصُّلْب، ثم يوصَل بالطابعة المُتَّصِلة بجهاز الحاسوب، أنظر الشكل (11).

الشكل (11): شريحة (كرت) ناسوخ (فاكس) مودم.

- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن الأعطال التي قد تحدث في جهاز الناسوخ (الفاكس)، وطرائق إصلاحها، وعن جهاز مُتعدِّد الاستخدام (5 in 1)، ثم أكتب تقريرًا عن ذلك، ثم أقرأه في غرفة الصف.

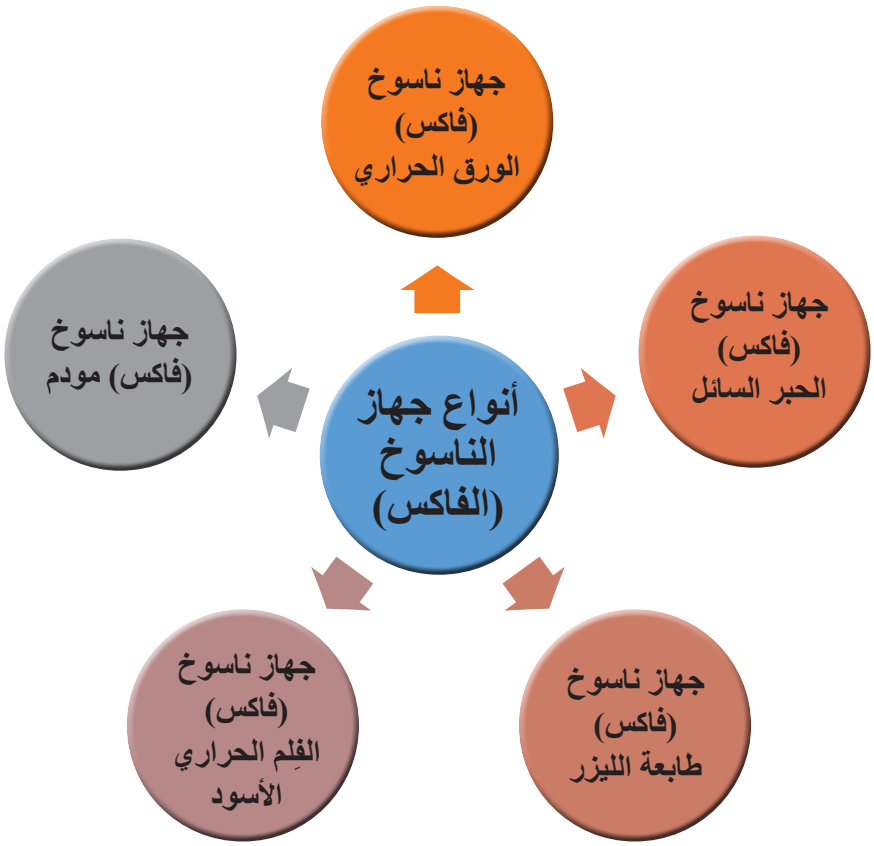
القياس والتقويم

1- أُوضِّح مبدأ عمل جهاز الناسوخ (الفاكس).

2- أُعدِّد المُكوِّنات الأساسية لجهاز الناسوخ (الفاكس).

3- أذكر أنواع جهاز الناسوخ (الفاكس) بناءً على طرائق إخراج البيانات والوثائق.

الخريطة المفاهيمية



منهاجي
متعة التعليم الهادف

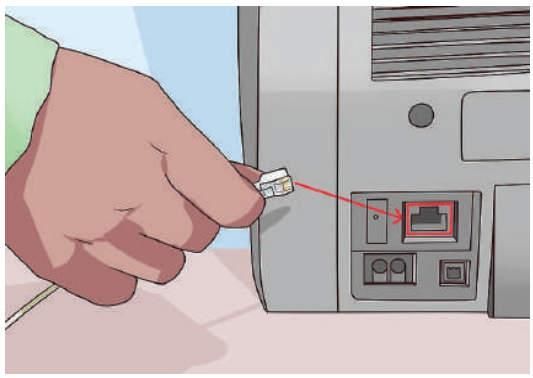
تمرين رقم (11) فك جهاز الناسوخ (الفاكس) إلى أجزائه ومُكوِّناته.

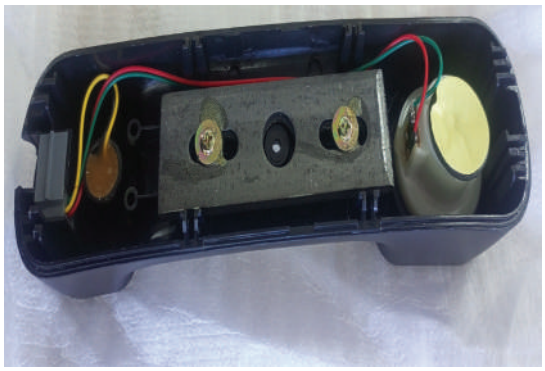
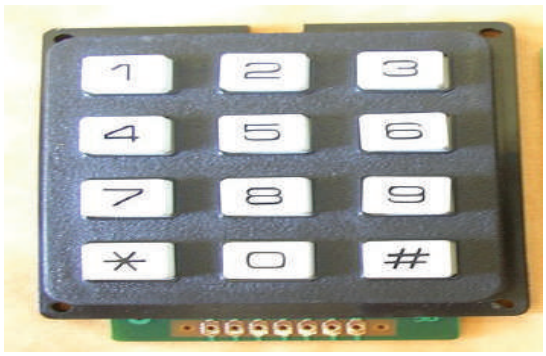
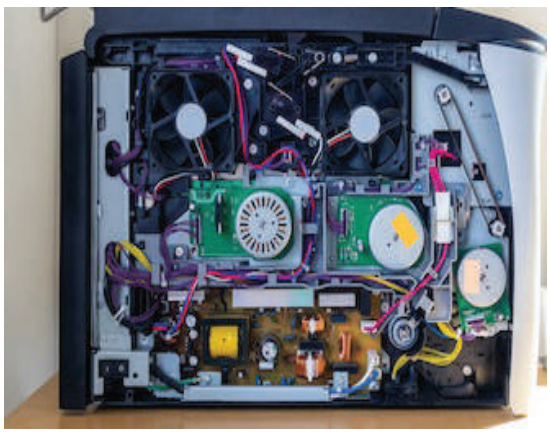
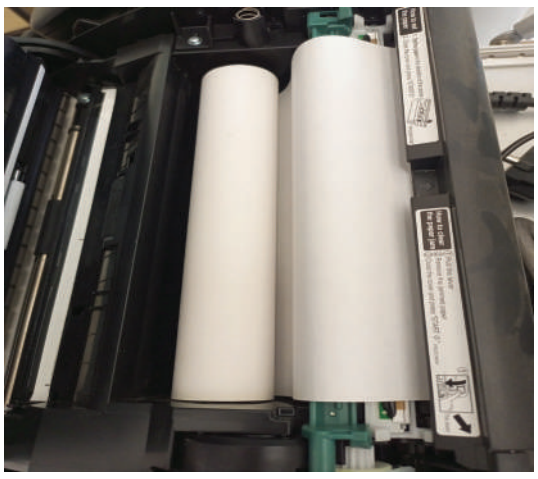
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُحدِّد أجزاء جهاز الناسوخ (الفاكس) ومُكوِّناته، وكيف ترتبط وحداته بعضها ببعض.
- أُميِّز وظائف وحدات جهاز الناسوخ (الفاكس) بعضها من بعض.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة. 3. ورق حراري وورق (A4).	1. جهاز ناسوخ (فاكس). 2. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM). 3. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 4. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أفك غطاء جهاز الناسوخ (الفاكس) باستخدام مفك مناسب، ثم أُحدِّد مكان وجود كلٍّ من: وحدة الماسح، والطابعة الحرارية، ووحدة المعالجة المركزية.	
2 - أُميِّز مدخل اتصال الخط الخارجي من مدخل الاتصال الخاص بالربط بجهاز آخر.	
3 - أُميِّز حامل السمّاعة، ونقاط اتصاله بدارة المُرسِل ودارة المُستقبِل، وكذلك وحدة الترقيم، مُدوِّنًا ملاحظاتي بخصوص استخدامات تلك الدارات.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أفك وحدة مقبض (يد) السمّاعة إلى أجزائها ومُكوِّناتها؛ لتمييز الميكرفون من السمّاعة.	
5 - أفك وحدة الكبسات إلى أجزائها ومُكوِّناتها، مُميِّزًا كُلًّا من القاعدة المطّاطية، والمُلامِسات، ولوحة التوصيل.	
6 - أُحدِّد دارة القدرة الخاصة بجهاز الناسوخ (الفاكس)، ثم أقيس جُهْد الخرج لها باستخدام جهاز القياس.	
7 - أُحدِّد نوع جهاز الناسوخ (الفاكس) بتمييز نوع الطابعة الحرارية، ونوع الورق المُستخدَم.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
8 - أُكرِّر الخطوات السابقة لجهاز ناسوخ (فاكس) لا يُستخدَم فيه الورق الحراري، مُقارِنًا بينه وبين جهاز الناسوخ (الفاكس) المذكور آنفًا.	
9 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- فيمَ يستفاد من حامل السمّاعة ووحدة الترقيم في جهاز الناسوخ (الفاكس)؟

2- ما سبب وجود مُحرِّكات في جهاز الناسوخ (الفاكس)؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُحدِّد أجزاء جهاز الناسوخ (الفاكس) ومُكوِّناته، وكيف ترتبط وحداته بعضها ببعض.			
2	أُميِّز وظائف وحدات جهاز الناسوخ (الفاكس) بعضها من بعض.			

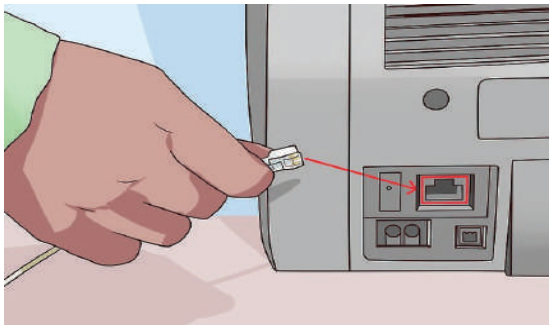
تمرين رقم (12) استخدام جهاز الناسوخ (الفاكس).

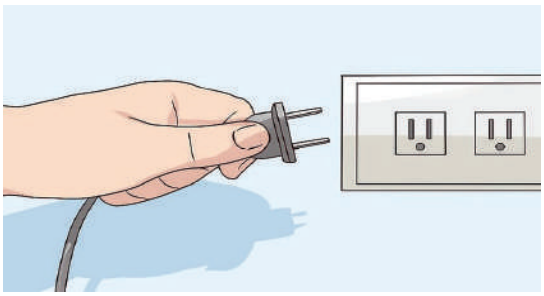
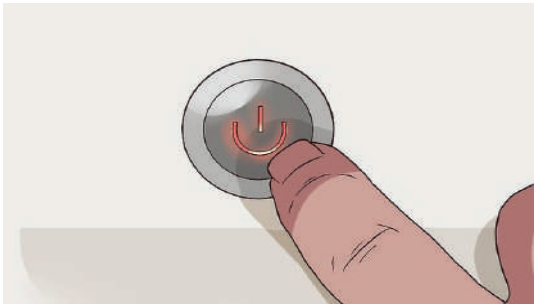
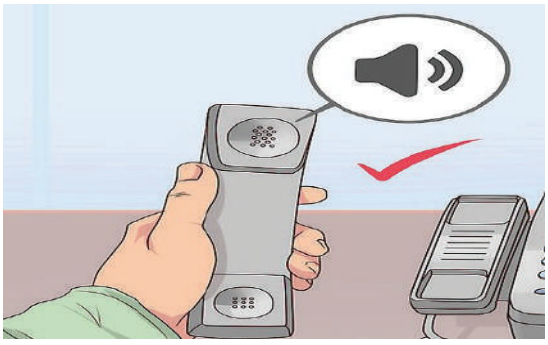
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

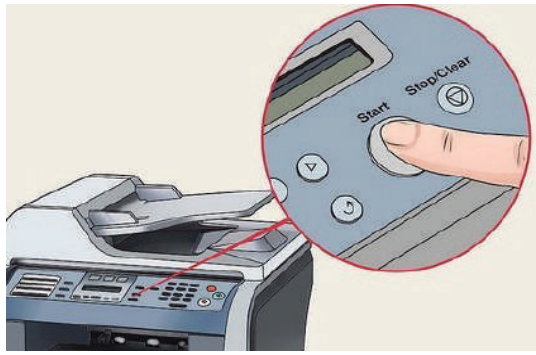
- أَصِل جهاز الناسوخ (الفاكس) بخط الهاتف على نحوٍ صحيح.
- أستخدم جهاز الناسوخ (الفاكس)، وأتعرَّف خصائصه ومزاياه.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة. 3. ورق حراري وورق (A4).	1. جهاز ناسوخ (فاكس). 2. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 3. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أُنظِّم قائمة تحوي ما تشير إليه الكبسات والمفاتيح في جهازي الناسوخ (الفاكس)، واستخداماتها.	
2 - أفتح الغطاء الجانبي لأحد الجهازين، ثم أضع فيه لفافة (رول) الورق الحراري.	
3 - أَصِل خط الهاتف بمدخله في جهاز الناسوخ (الفاكس).	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أَصِل جهاز الناسوخ (الفاكس) بمصدر التيار الكهربائي (المَقْبِس).	
5 - أضبط زِرَّ التشغيل على وضع الاستخدام.	
6 - أرفع السمّاعة؛ للتحقُّق من صلاحية الجهاز بسماع نغمة الصوت (الحرارة)، ثم أُعيد السمّاعة إلى مكانها.	
7 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أُبرمِج الجهاز، وأضبط الوقت والتاريخ فيه، وأُخزِّن أرقامًا مُعيَّنةً في ذاكرة الجهاز.	
8 - أضع وثيقة حجمها مُماثِل لحجم ورقة من نوع (A4) في المكان المُخصَّص لذلك، مراعيًا إدخال رأس الوثيقة أوَّلًا.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
9 - أنسخ الوثيقة بالضغط على زرِّ النسخ (COPY)؛ للتحقُّق من عمل جهاز الناسوخ (الفاكس) وجودته.	
10 - أُكرِّر الخطوات السابقة لجهاز ناسوخ (فاكس) آخر، مُقارِنًا بينه وبين جهاز الناسوخ (الفاكس) المذكور آنفًا من حيث طباعة الوثيقة.	
11 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- فيمَ يستفاد من دارة التغذية في جهاز الناسوخ (الفاكس)؟

2- فيمَ يُستخدَم زرُّ النسخ (COPY) في جهاز الناسوخ (الفاكس)؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أَصِل جهاز الناسوخ (الفاكس) بخط الهاتف على نحوٍ صحيح.			
2	أُميِّز وظائف وحدات جهاز الناسوخ (الفاكس) بعضها من بعض.			

منهاجي
متعة التعليم الهادف

تمرين رقم (13)

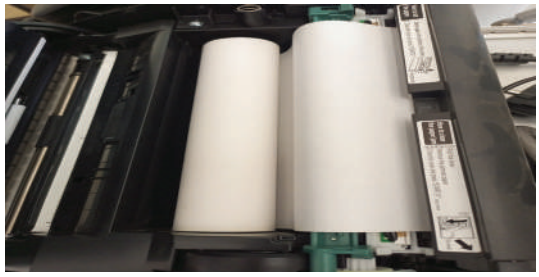
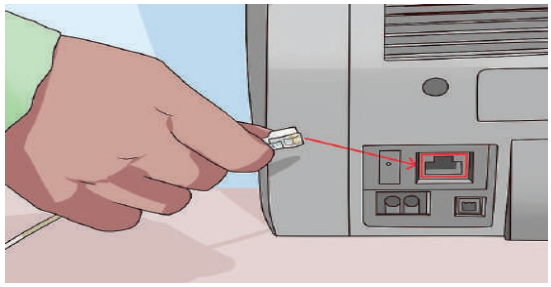
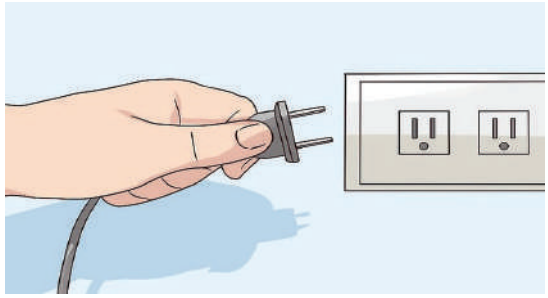
توصيل جهازي ناسوخ (فاكس) بالمَقسَم الفرعي لإرسال وثيقة واستقبالها.

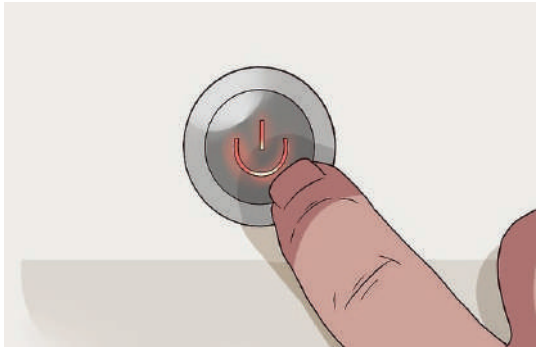
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

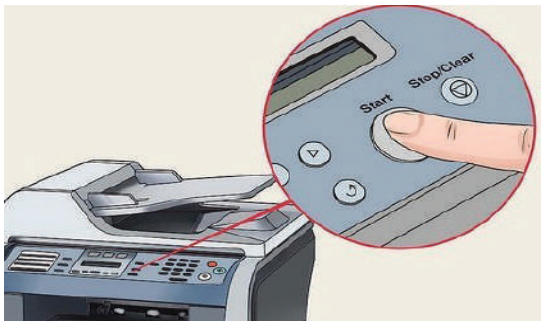
- أَصِل جهازي ناسوخ (فاكس) بالمَقسَم الفرعي لإرسال وثيقة من أحد الجهازين واستقبالها من الآخر.
- أتعرَّف الخصائص والمزايا لكلٍّ من جهازي الناسوخ (الفاكس).

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة. 3. ورق حراري وورق (A4).	1. جهاز ناسوخ (فاكس). 2. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 3. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل). 4. مَقسَم هاتف فرعي.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أفتح الغطاء الجانبي لكلٍّ من جهازي الناسوخ (الفاكس)؛ للتحقُّق من وجود لفافة (رول) الورق الحراري في كلٍّ منهما.	
2 - أَصِل خط الهاتف بمدخله في جهاز الناسوخ (الفاكس).	
3 - أَصِل جهاز الناسوخ (الفاكس) بمصدر التيار الكهربائي (المَقْبِس).	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أضبط زِرَّ التشغيل على وضع الاستخدام.	
5 - أرفع السمّاعة؛ للتحقُّق من صلاحية الجهاز بسماع نغمة الصوت (الحرارة)، ثم أُعيد السمّاعة إلى مكانها.	
6 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أُبرمِج الجهاز، وأضبط الوقت والتاريخ فيه، وأُخزِّن أرقامًا مُعيَّنةً في ذاكرة الجهاز.	
7 - أتأكَّد أنَّ الرقم المُرسَل إلى جهاز الناسوخ (الفاكس) صحيح، ثم أرفع السمّاعة، ثم أُدخِل الرقم، ثم أضع الوثيقة التي حجمها مُماثِل لحجم ورقة من نوع (A4) في المكان المُخصَّص لذلك، مراعيًا إدخال رأس الوثيقة أوَّلًا.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
8 - بعد سماع نغمة الجرس، أضغط على زرِّ البَدْء (START)، فيعمل جهاز الناسوخ (الفاكس) على مسح الوثيقة، ثم إرسالها عن طريق خط الهاتف.	
9 - يبدأ جهاز الناسوخ (الفاكس) الآخر المُستقبِل للوثيقة بإصدار نغمة الجرس. وعند رفع سمّاعة الهاتف، يسمع المُستقبِل نغمة استقبال رسالة ناسوخية، ويظهر على شاشة الجهاز أنَّ المكالمة هي رسالة ناسوخية، مُشعِرًا المُستقبِل بوجود رسالة، عندئذٍ يُمكِن للمُستقبِل تلقّي الرسالة أو رفضها. وفي حال قرَّر نسخها، فإنَّه يضغط على خيار الطباعة ليظهر نص الرسالة كما في جهاز الناسوخ (الفاكس) المُرسِل.	
10 - أُكرِّر الخطوات من (3) إلى (9) لجهاز ناسوخ (فاكس) حديث، مُلاحِظًا نوع الورق المُستخدَم في جهاز الناسوخ (الفاكس) المُستقبِل.	
11 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- ما نوع الورق المُستخدَم في أجهزة الناسوخ (الفاكس) الحديثة؟

2- فيمَ يُستخدَم زرُّ النسخ (COPY) وزرُّ الفاكس (FAX) في جهاز الناسوخ (الفاكس)؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أَصِل جهازي ناسوخ (فاكس) بالمَقسَم الفرعي لإرسال وثيقة من أحد الجهازين واستقبالها من الآخر.			
2	أتعرَّف الخصائص والمزايا لكلٍّ من جهازي الناسوخ (الفاكس).			

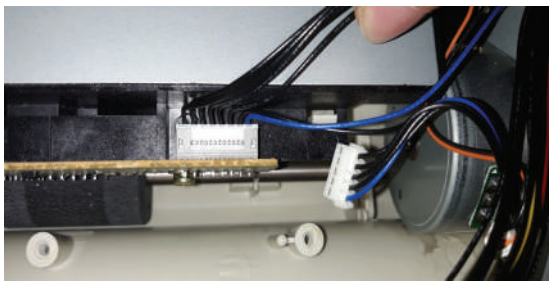
تمرين رقم (14) تحديد أعطال جهاز الناسوخ (الفاكس) وإصلاحها.

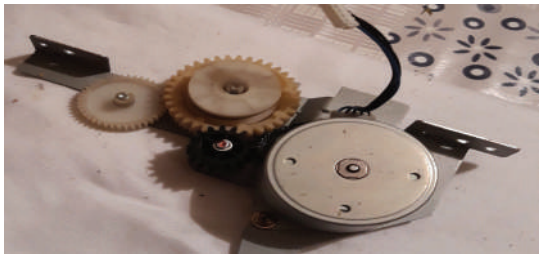
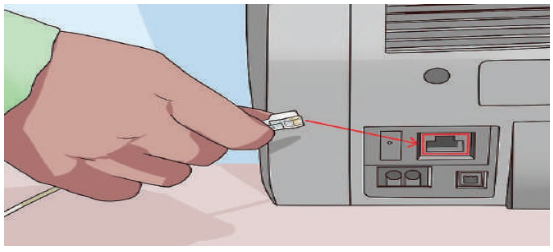
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

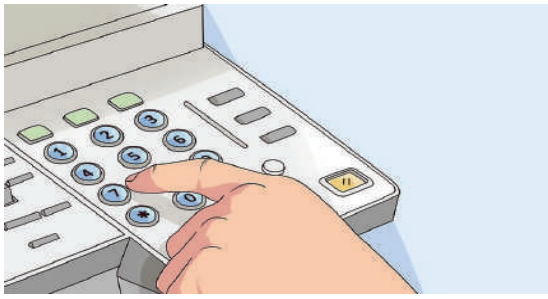
- أُجرِي القياسات اللازمة لتحديد العُطْل في جهاز الناسوخ (الفاكس).
- أُجرِي الفحوص والقياسات اللازمة لتحديد التالف في جهاز الناسوخ (الفاكس) واستبداله.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 3. ورق حراري وورق (A4).	1. جهاز ناسوخ (فاكس). 2. مُخطَّط الجهاز التدريبي. 3. مَقسَم هاتف فرعي. 4. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
أوَّلاً: عدم سحب الورق الحراري.	
1 - أَصِل الخط الخارجي للهاتف بجهاز الناسوخ (الفاكس).	
2 - أطلب إلى زميلي/ زميلتي الاتصال برقمي؛ للتحقُّق من وصول الرسالة، وطباعتها.	
3 - أقيس جُهْد الخرج الخاص بدارة التغذية.	
4 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز، أُحدِّد المُحرِّكات المسؤولة عن سحب الورق الحراري، وقياس جُهْد التغذية لها.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
5 - أفحص مسطرة المقاومات الحرارية المسؤولة عن طباعة الورق الحراري.	
6 - أفحص أجزاء الوحدة المسؤولة عن توفير التغذية لمُحرِّك سحب الورق الحراري وطباعته، وكذلك الدارة المسؤولة عن تغذية مسطرة المقاومات الحرارية، مُحدِّدًا التالف من العناصر لاستبداله.	
ثانيًا- عدم سحب الوثيقة.	
1 - أَصِل الخط الخارجي للهاتف بجهاز الناسوخ (الفاكس).	
2 - أطلب إلى زميلي/ زميلتي الاتصال برقمي؛ للتحقُّق من وصول الرسالة، وطباعتها.	
3 - أقيس جُهْد الخرج الخاص بدارة التغذية.	
4 - مستعينًا بمُخطَّط الجهاز، أُحدِّد المُحرِّكات المسؤولة عن سحب ورق الوثيقة، وقياس جُهْد التغذية لها.	
5 - أفحص أجزاء الوحدة المسؤولة عن توفير التغذية لمُحرِّك السحب، مُحدِّدًا التالف من العناصر لاستبداله.	
ثالثًا- تعطُّل جهاز الناسوخ (الفاكس).	
1 - أَصِل الخط الخارجي للهاتف بجهاز الناسوخ (الفاكس).	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
2 - أتَّصِل برقم هاتف لشخص مُشترِك؛ للتحقُّق من أنَّ جهاز الناسوخ (الفاكس) مُعطَّل.	
3 - أقيس جُهْد الخرج الخاص بدارة التغذية.	
4 - أقيس الفولتية التي تصل من دارة التغذية إلى وحدة المعالجة المركزية، والوحدات الأُخرى، والمُحرِّكات.	
5 - أُحدِّد مكان فَقْد الجُهْد بعد تحديد الفولتية المفقودة.	
6 - أفحص مُكوِّنات تلك الوحدة؛ لتحديد العنصر التالف واستبداله.	
7 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- هل يُمكِن استقبال رسالة ناسوخية في حال نفاد الورق الحراري، مُبرِّرًا إجابتي؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُجرِي القياسات اللازمة لتحديد العُطْل في جهاز الناسوخ (الفاكس).			
2	أُجرِي الفحوص والقياسات اللازمة لتحديد التالف في جهاز الناسوخ (الفاكس) واستبداله.			

رابعًا: مقاسم الهاتف الرئيسة العامة

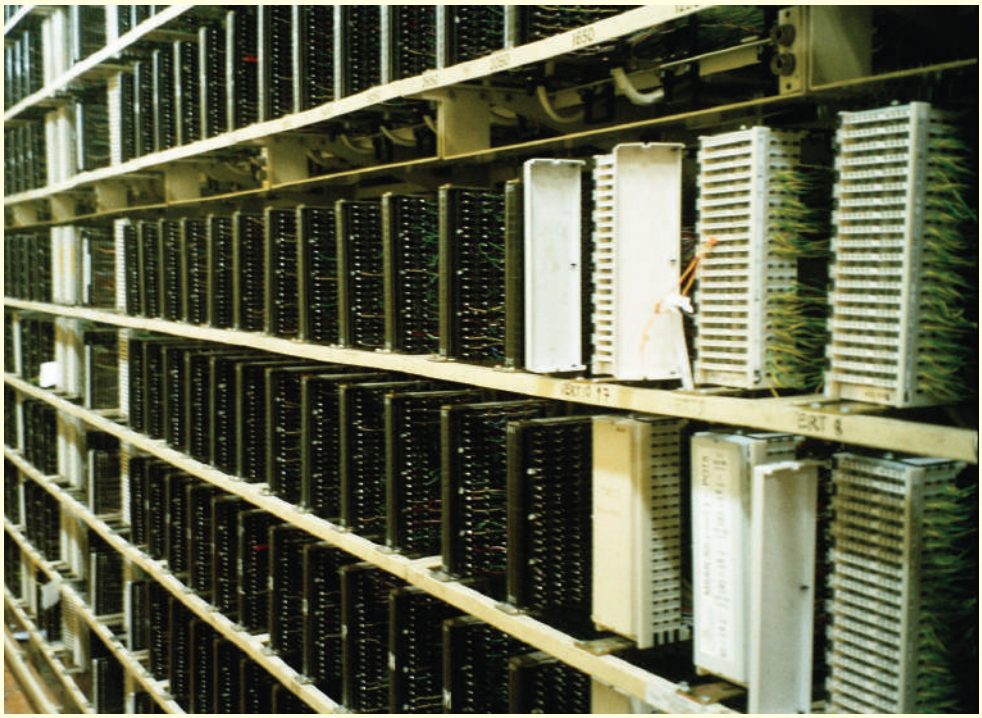
النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف مقاسم الهاتف الرئيسة العامة.
- أتعرَّف أجزاء مقاسم الهاتف الرئيسة العامة ومُكوِّناتها واستخداماتها.

أنظر .... وأتساءل

مُعتمِدًا الشكل الآتي، كيف توصَل أرقام هواتف المُشترِكين بمَقسَم الهاتف الرئيس؟

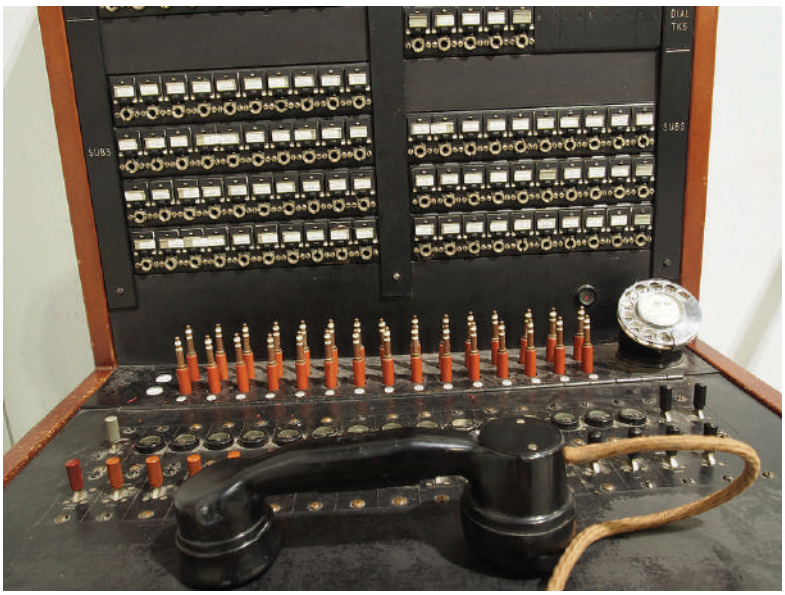


أستكشف

- ما أجزاء مقاسم الهاتف الرئيسة العامة؟

أقرأ وأتعلَّم

تتمثَّل وظيفة مَقسَم الهاتف الرئيس العام في تحديد مَنْ يراد الاتصال به، ثم تمكين الطرف الآخر الطالب من التواصل معه. ولمّا كانت المقاسم يدوية، فإنَّ مأمور المَقسَم كان يتولّى عملية الربط بين المُشترِكين، أنظر الشكل (12).

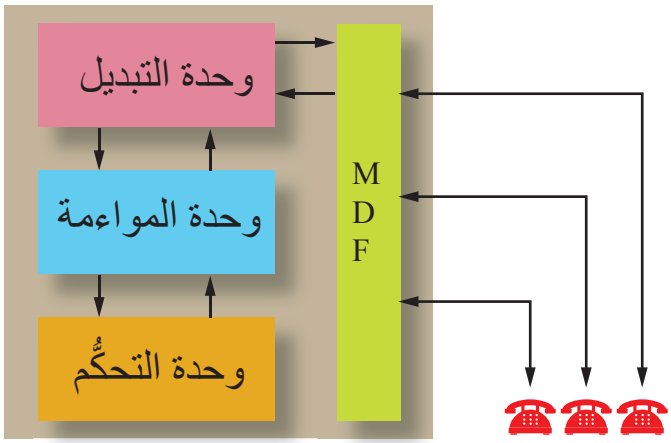


الشكل (12): مَقسَم هاتف رئيس يدوي.

ثم جاء اختراع المقاسم الآلية، وأصبح التواصل الهاتفي بين المُشترِكين مباشرًا دون تدخُّل من مأمور المقسم، وذلك اعتمادًا على الأجزاء الكهروميكانيكية في هذه المقاسم. ثم ظهرت مقاسم الكروسبار (أي القضبان المتقاطعة)، وهي تعتمد في عملها على الأجزاء الكهروميكانيكية أيضًا. بعد ذلك أُدخِل الحاسوب في قطاع الاتصالات، وتمثَّل دوره في تمكين المُشترِكين من التواصل هاتفيًّا عن طريق المَقسَم. ثم أخذت المقاسم تظهر بصورتها التماثلية وصولًا إلى المقاسم الرقمية.

ـ أجزاء مَقسَم الهاتف الرئيس العام ومُكوِّناتها.

يتألَّف مَقسَم الهاتف الرئيس العام من الأجزاء التالية المُبيَّنة في الشكل (13):



الشكل (13): أجزاء مَقسَم الهاتف الرئيس العام ومُكوِّناته.

1- وحدة التبديل: تعمل هذه الوحدة على تمكين المُشترِك الطالب من الاتصال بالمُشترِك المطلوب، ويُمكِن استشعارها لحظة رفع المُشترِك السمّاعة (وجود حرارة فيها)؛ ما يُمكِّنه من ارسال الرقم المطلوب إلى المَقسَم.

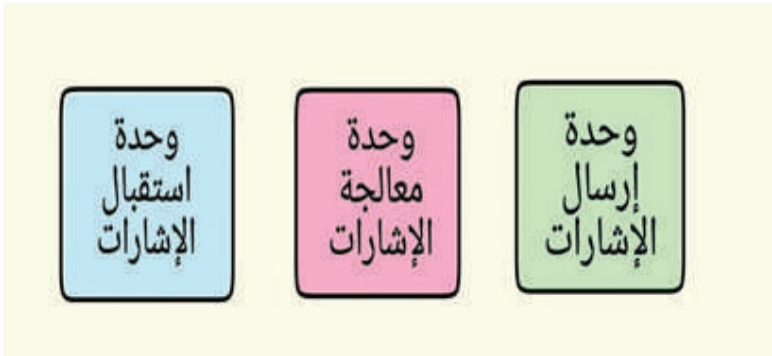
2- وحدة التحكُّم: تتولّى هذه الوحدة مراقبة عمل وحدة التبديل، وتعرُّف رقم هاتف المُشترِك المطلوب، وتحديد المسار الأمثل لتسهيل عملية التواصل بين طرفي الاتصال، فضلًا عن تحديد المسارات البديلة في حال تعذَّر التواصل بين الطرفين عن طريق المسار الأمثل. وكذلك تتعرَّف المُشترِك الطالب، وتُظهِر جميع بياناته من قاعدة البيانات التي في المَقسَم؛ لتحديد مستوى الخدمة التي يستحقها الطالب، ومدى تحقيقه الشروط اللازمة للحصول على هذه الخدمة.

تتألَّف وحدة التحكُّم من ثلاث وحدات رئيسة يُبيِّنها الشكل (14)، وهي:

أ- وحدة إرسال الإشارات (إلى المُشترِكين، أو إلى المقاسم الأُخرى).

ب- وحدة معالجة الإشارات.

ج- وحدة استقبال الإشارات (أرقام، وغيرها).



الشكل (14): وحدة التحكُّم.

3- وحدة المواءمة: وحدة وسيطة بين الوحدات ذات السرعات العالية في نقل البيانات، مثل المعالجات الدقيقة في وحدة التحكُّم، والمعالجات ذات السرعات المُنخفِضة في نقل البيانات في وحدة التبديل؛ ما يعني

أنَّها تتيح تبادل المعلومات بين الوحدات ذات السرعات العالية والوحدات ذات السرعات المُنخفِضة من دون أخطاء تُذكَر.

4- **لوحة التوزيع الرئيسة (MDF: Main Distribution Frame):** إطار حديدي يحوي وحدات تربط عليها أسلاك الخطوط الهاتفية، وهي مُرتَّبة على نحوٍ يتيح للعاملين في المَقسَم تعرُّف بيانات أيِّ مُشترِك.

تُقسَم لوحة التوزيع الرئيسة قسمين، هما: قسم خاص جهة المَقسَم تُركَّب عليه جميع الأسلاك الخارجة من المَقسَم (اللوحة الرئيسة) عن طريق الأكبال. وقسم آخر تُركَّب عليه أكبال الشبكة الخارجية المُرتَّبة بحسب ترتيب الأكبال الأرضية، علمًا بأنَّ إيصال حرارة الخط إلى المُشترِك يكون من المَقسَم إلى الخط الخاص به في الشبكة عن طريق سلك توصيل (Jumper).

يحتوي كل كَبْل على مجموعة من الخزانات (الكبائن)، وتشغل كل خزانة (كبينة) مجموعة من نقاط التوزيع، وتعمل قاعدة البيانات الموجودة في مركز الأعطال على تحديد نقطة التوزيع والخزانة (الكبينة) والكَبْل لكل مُشترِك؛ تسهيلًا لإصلاح أيِّ خلل، ومعالجته بسرعة.

ـ الوظائف الرئيسة لمَقسَم الهاتف الرئيس العام:

1 ـ تعرُّف شخصية كلٍّ من المُشترِك الطالب (باستعراض بياناته الأساسية)، والمُشترِك المطلوب (تحديد إذا كان رقم هاتفه في المَقسَم نفسه أو في مَقسَم آخر).

2 ـ معالجة الإشارات المُستقبَلة من المُشترِك الطالب لتحديد المطلوب ثم تنفيذه.

3 ـ اختيار المسار الأمثل لتمكين المُشترِك الطالب من التواصل هاتفيًّا مع المُشترِك المطلوب.

4 ـ مراقبة تفاصيل المكالمة لحظة بَدْء التواصل بين الطرفين.

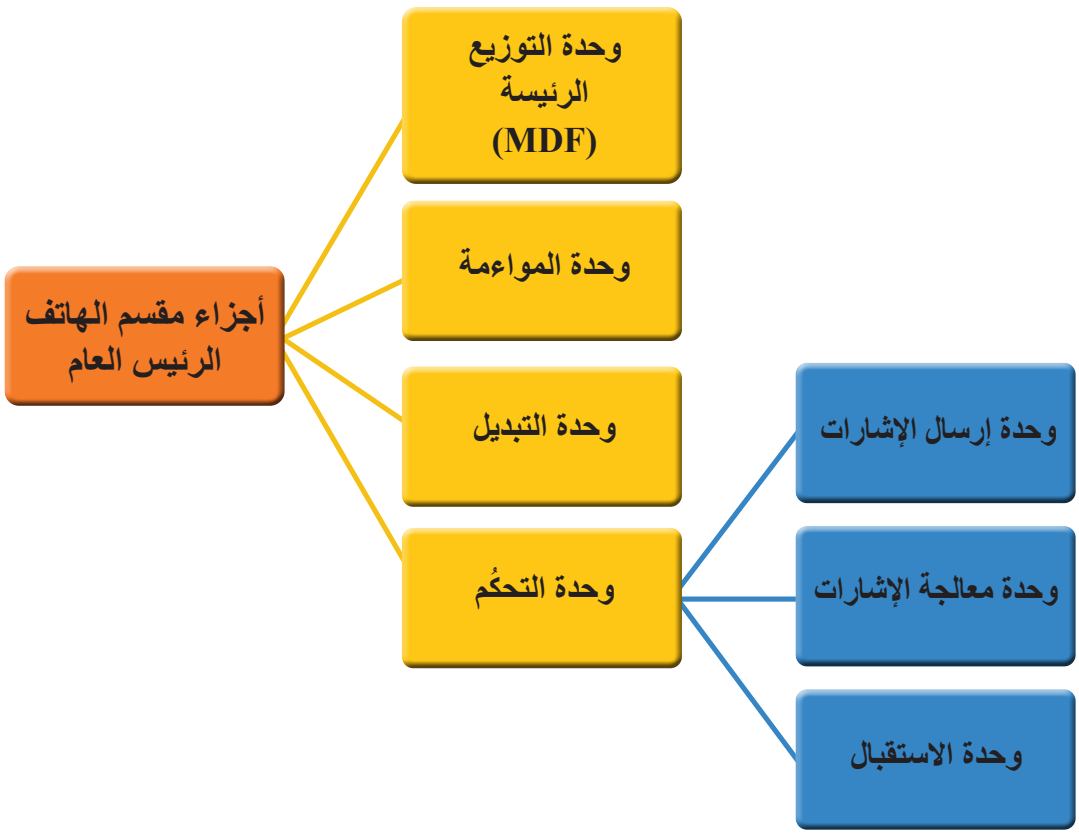
5 ـ إغلاق المسار أو المسارات بعد انتهاء المكالمة.

- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن وظائف أُخرى لمَقسَم الهاتف الرئيس العام، ثم أكتب تقريرًا عنها، ثم أقرأه في غرفة الصف.

1- ما المقصود بمَقسَم الهاتف الرئيس العام؟

2- أُعدِّد مُكوِّنات مَقسَم الهاتف الأساسية.

3- أذكر وظائف مَقسَم الهاتف الرئيسة.


أجزاء مقسم الهاتف الرئيس العام
وحدة التوزيع الرئيسة (MDF)
وحدة المواءمة
وحدة التبديل
وحدة التحكُم
وحدة إرسال الإشارات
وحدة معالجة الإشارات
وحدة الاستقبال

خامسًا: مقاسم الهاتف الفرعية

النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف مقاسم الهاتف الفرعية، واستخداماتها، ومزاياها.
- أتعرَّف أنواع مقاسم الهاتف الفرعية.

أنظر .... وأتساءل

مُعتمِدًا الشكل الآتي، كيف يحدث اتصال بين المُستخدِمين من دون وجود خطوط هاتفية عامة؟

أستكشف

- أُناقِش زملائي في آليَّة الاتصال بين أشخاص موجودين في المبنى نفسه من دون استخدام خطوط خارجية.

أقرأ وأتعلَّم

لا تُعَدُّ شبكة الهاتف العامة الحل الأمثل للمؤسسات والشركات والمنشآت التي لديها عدد من الموظفين؛ إذ إنَّ إجراء اتصالات هاتفية داخلية بين الموظفين يُحتِّم عليها دفع مبالغ مالية كثيرة لقاء الاشتراك بعدد كبير من خطوط شبكة الهاتف العامة، وهو ما أدّى إلى ظهور مقاسم الهاتف الفرعية التي مثَّلت تطوُّرًا طبيعيًّا في ظلِّ تطوُّر أنظمة الاتصالات.

ـ مقاسم الهاتف الفرعية.

يُعرَّف مَقسَم الهاتف الفرعي بأنَّه جهاز يربط بين عديد من الأجهزة (مثل: الهاتف، والناسوخ (الفاكس)، والردِّ الآلي ...) بعضها ببعض وبشبكة الهاتف العامة؛ ما يتيح تشغيل عدد كبير نسبيًّا من الهواتف باستخدام عدد مُنخفِض نسبيًّا من خطوط شبكة الهاتف العامة، بحيث يُمكِن إجراء مكالمات هاتفية داخلية مجّانًا من دون استخدام شبكة الهاتف العامة.

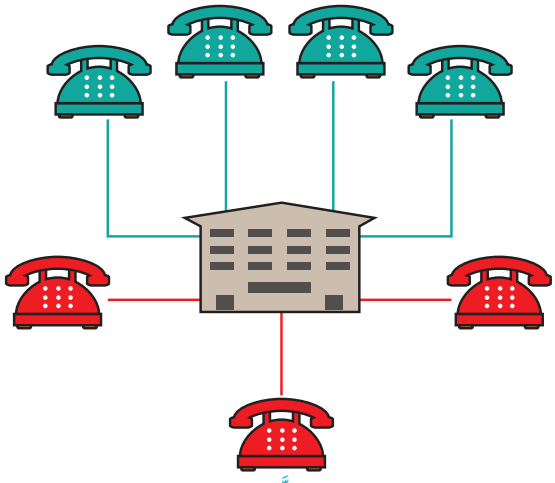
بوجه عام، يمتاز مَقسَم الهاتف الفرعي بخصائص عِدَّة تجعل عملية الاتصال أكثر سهولةً ومرونةً، مثل: استدعاء الخطوط الداخلية مباشرة من الخارج باستخدام رقم خط الهاتف الداخلي بصورة مباشرة أو غير مباشرة عن طريق موظف المَقسَم، وإجراء اتصالات هاتفية مُتعدِّدة ذهابًا وإيابًا والتبديل بينهما، وإنشاء مكالمة مُتعدِّدة الأطراف (اتصال جماعي)، وسحب المكالمة، والردِّ على اتصال هاتفي متاح من هاتفك الخاص، وإشراك عدد من الأشخاص في الاتصال الجماعي، بحيث يتحدَّث بعضهم إلى بعض. أمّا الخصائص والمزايا الأُخرى لمَقسَم الهاتف الفرعي فهي معاودة الاتصال، وانتظار المكالمات وتحويلها.

ـ أنواع المقاسم الفرعية.

1ـ مقاسم الهاتف التماثلية.

مَقسَم هاتف محدود السعة نسبيًّا، وهو يُستخدَم للتواصل بين مُشترِكين يتبعون لجهة رسمية أو خاصة، ويعملون داخل مبنى أو مبانٍ تابعة لتلك الجهة، بعد الربط بين المُشترِكين ومَقسَم الهاتف الفرعي عن طريق شبكة سلكية خاصة.

يرتبط مَقسَم الهاتف الفرعي بمَقسَم الهاتف الرئيس العام، ويرتبط به بعدد من خطوط الهاتف المُتَّصِلة بشبكة الهاتف الرئيسة العامة، علمًا بأنَّ سعة مَقسَم الهاتف الفرعي تقاس بعدد الخطوط الخارجية التي يُمكِن أنْ ترتبط به، وبعدد الهواتف الفرعية المرتبطة به، أنظر الشكل (15) الذي يُمثِّل مُخطَّطًا لمَقسَم هاتف فرعي تماثلي، وتدلُّ فيه الخطوط الزرقاء على الهواتف الداخلية، في حين تشير الخطوط الحمراء فيه إلى الهواتف الخارجية.



الشكل (15): مُخطَّط لمَقسَم هاتف تماثلي.

2- مقاسم الهاتف الرقمية.

تُمثِّل مقاسم الهاتف الرقمية نظامًا مُتطوِّرًا يعتمد على نقل الإشارات بصورة رقمية؛ ما يجعلها تمتاز عن سابقتها بما يأتي:

أ- سرعة الاستجابة والمعالجة.

ب- تميُّز الصوت بالجودة العالية مقارنةً بالصوت في أنظمة الهاتف السلكية والتماثلية.

ج- تحويلات المكالمات أثناء الاتصال.

د- تفعيل خصيصة البريد الصوتي، وتوفير خدمتي الردِّ الرقمي وإعادة توجيه المكالمات.

هـ- بثُّ مقاطع موسيقية في حال الانتظار أثناء الاتصال.

يُعَدُّ هذا النظام مثاليًّا في حال كان نظام الاتصال الداخلي يعتمد على استخدام الأكبال القديمة، أو يحوي خطوط هاتف غير آمنة.

3- مقاسم الهاتف الهجينة.

تمتاز أنظمة مقاسم الهاتف الهجينة بإمكانية توسُّعها وتطويرها مستقبلًا؛ ما يتيح دمج نظام مقاسم الهاتف الرقمية ونظام مقاسم الهاتف التماثلية عن طريق المَقسَم الهجين، أنظر الشكل (16).

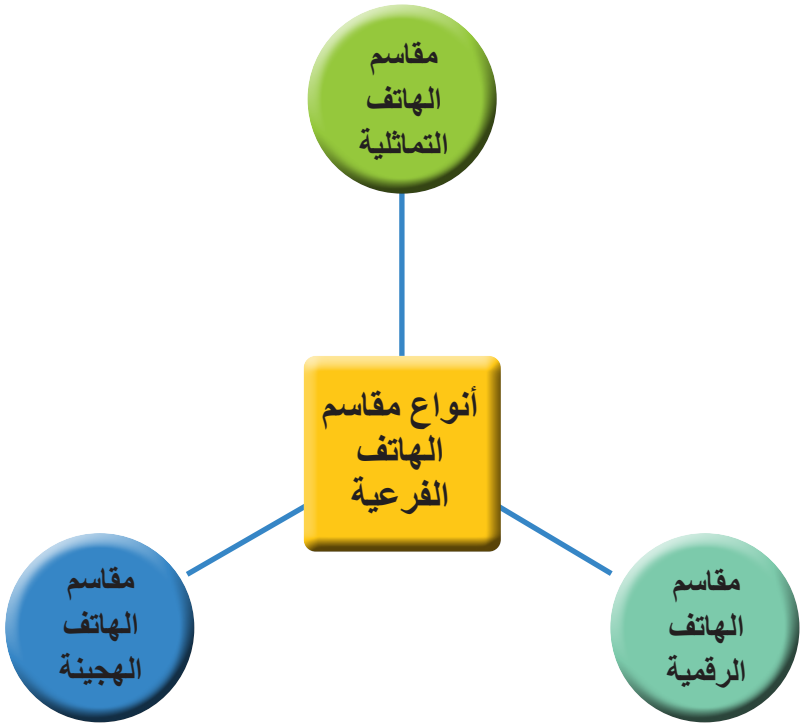
الشكل (16): مَقسَم هاتف هجين.

- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن طرائق الربط بين الهواتف الثابتة ومقاسم الهاتف الفرعية، ثم أكتب تقريرًا عن ذلك، ثم أقرأه في غرفة الصف.

1- أُوضِّح المقصود بمَقسَم الهاتف الفرعي.

2- أُعدِّد مزايا مقاسم الهاتف الرقمية.

3- أذكر أنواع مقاسم الهاتف الفرعية.



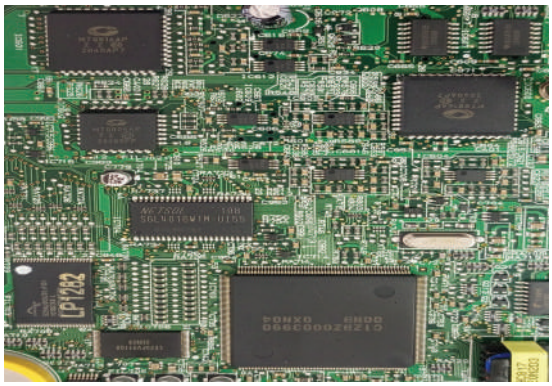
تمرين رقم (15) تركيب مَقسَم هاتف فرعي إلكتروني وبرمجته.

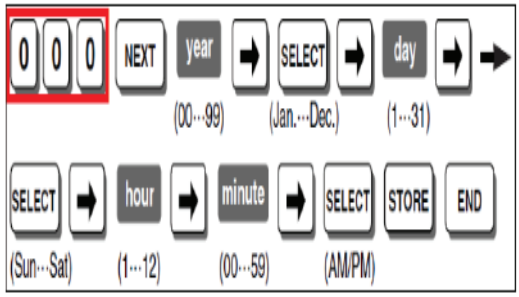
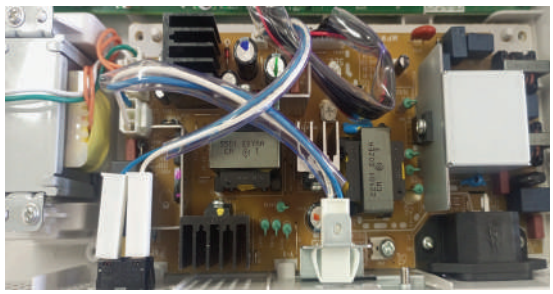
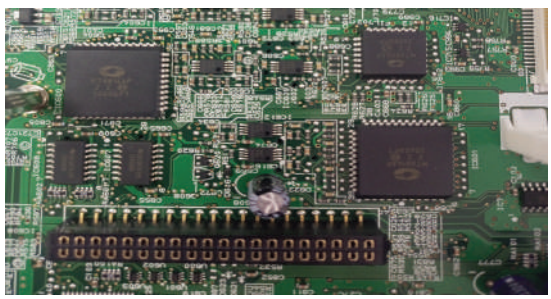
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

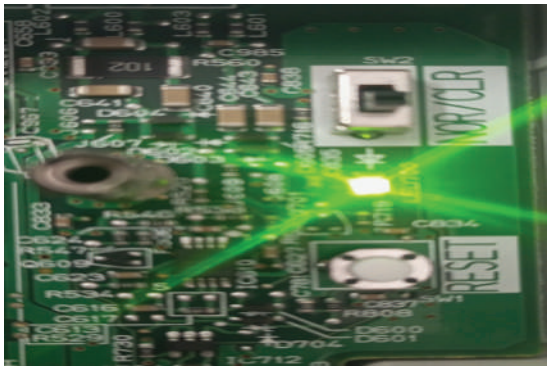
- أتعرَّف أجزاء مَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني، وكبساته، واستخدامات كلٍّ منها.
- أتحقَّق من الخصائص العملية لمَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. ثلاثة أجهزة هاتف. 2. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل). 3. مَقسَم هاتف فرعي إلكتروني. 4. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1– أُنظِّم قائمة تحوي أسماء المفاتيح والمداخل الخاصة بمَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني، ثم أُحدِّد استخدامات كلٍّ منها بمساعدة المُعلِّم/ المُعلِّمة.	
2 - أفك غطاء مَقسَم الهاتف، ثم أُحدِّد وحدة التحكُّم الرئيسة، والدارة الخاصة بتوصيل خطوط الهاتف، وذاكرة الوصول العشوائي، وذاكرة التخزين الدائمة، ودارة التغذية، مستعينًا في ذلك بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل).	
3 - أُحدِّد مكان تركيب خطوط الهاتف الداخلية، وكذلك مكان توصيل خطوط الهاتف الخارجية (في حال توافر خط هاتف أرضي في المشغل).	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أَصِل اثنين من أجهزة الهاتف بالمَقسَم، ثم أُزوِّدهما بالتغذية المناسبة بحسب تعليمات الشركة الصانعة للمَقسَم.	
5 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أُبرمِج أحد أجهزة الهاتف، وأضبط الوقت والتاريخ فيه، وأُخزِّن أرقامًا مُعيَّنةً في ذاكرة الجهاز.	
6 - أُنشِئ جدولًا أكتب فيه مواصفات المَقسَم وخصائصه المُتعلِّقة بتوسعة الخطوط الداخلية والخارجية.	
7 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أُحدِّد دارة التغذية، وجُهْد الخرج لها، ثم أقيس الجُهْد باستخدام جهاز القياس.	
8 - أُميِّز الأماكن التي يُمكِن توسعتها بالمَقسَم، وكذلك مكان وجود وحدة إظهار الرقم للخطوط الخارجية.	
9 - أُميِّز أماكن إضافة وحدة فاتح الباب، ووحدة البريد الصوتي.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
10 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أعمل إعادة ضبط مصنع وبرمجة للمَقسَم في حال حدوث عُطْل فيه.	
11 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- فيمَ يُستخدَم زرُّ (RESET / SET) في مَقسَم الهاتف الفرعي؟

2- فيمَ يستفاد من البطّارية في مَقسَم الهاتف الفرعي؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتعرَّف أجزاء مَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني، وكبساته، واستخدامات كلٍّ منها.			
2	أتحقَّق من الخصائص العملية لمَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.			

تمرين رقم (16)

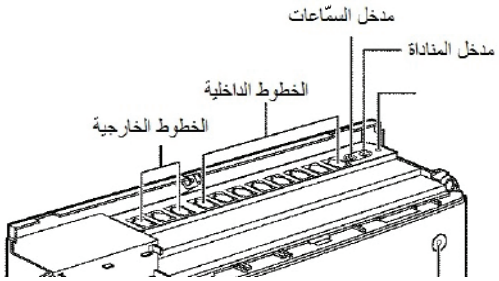
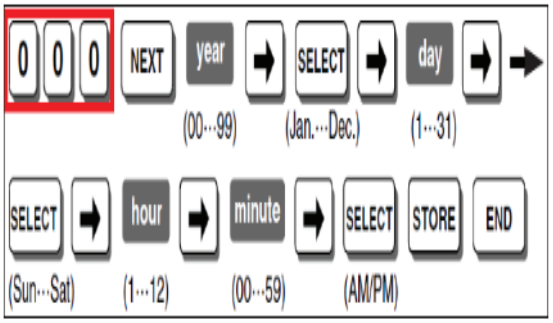
استخدام مَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني وتعرُّف استخدامات كبساته.

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُركِّب مَقسَم هاتف فرعيًّا إلكترونيًّا.
- أُجرِي اتصالاً هاتفيًّا باستخدام مَقسَم هاتف فرعي.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. ثلاثة أجهزة هاتف كبسات. 2. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل). 3. مَقسَم هاتف فرعي إلكتروني.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أفك غطاء مَقسَم الهاتف، ثم أُحدِّد وحدة التحكُّم الرئيسة، والدارة الخاصة بتوصيل خطوط الهاتف، وذاكرة الوصول العشوائي، وذاكرة التخزين الدائمة، ودارة التغذية، مستعينًا في ذلك بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل).	
2 - أَصِل أجهزة الهاتف بالمَقسَم، ثم أُزوِّدها بالتغذية المناسبة بحسب تعليمات الشركة الصانعة للمَقسَم.	
3 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أُبرمِج أجهزة الهاتف، وأضبط الوقت والتاريخ فيها، وأُخزِّن أرقامًا مُعيَّنةً في ذاكرة كلٍّ منها.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أتَّصِل برقم هاتف لإجراء مكالمة، ثم أُجري اتصالًا جماعيًّا.	
5 - أتَّصِل برقم هاتف آخر لإجراء مكالمة، ثم أُحوِّل المكالمة بالاتصال برقم هاتف آخر.	
6 - أعمل مناداة لجميع أجهزة الهاتف المُتَّصِلة بالمَقسَم بناءً على البرمجية التي أعددتها.	
7 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- ما المقصود بعمل مناداة (Paging) بمَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني؟

2- كيف يُمكِن تحويل مكالمة من هاتف إلى آخر؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُركِّب مَقسَم هاتف فرعيًّا إلكترونيًّا.			
2	أُجرِي اتصالاً هاتفيًّا باستخدام مَقسَم هاتف فرعي.			

تمرين رقم (17)

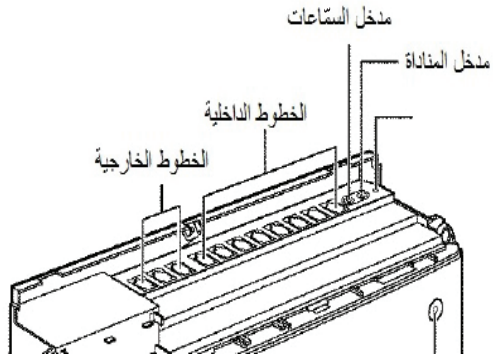
توصيل هواتف بمَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني وقياس الإشارات المتبادلة بينها.

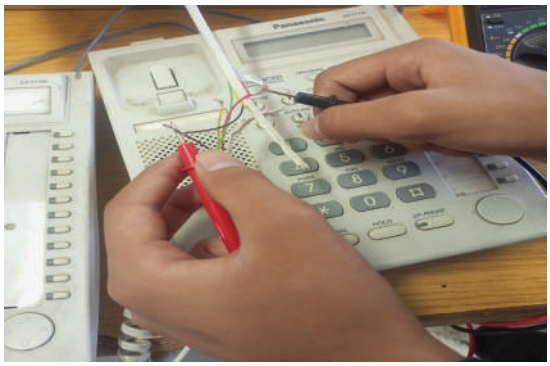
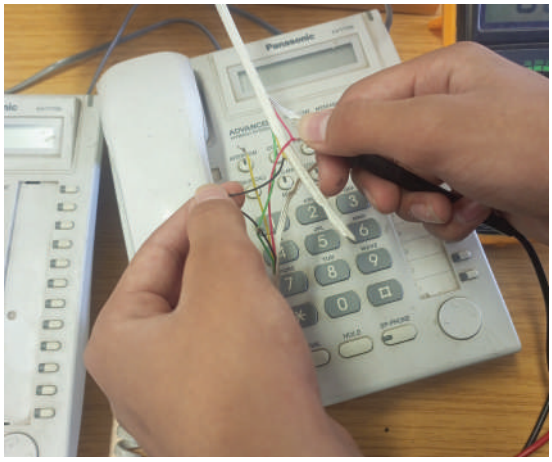
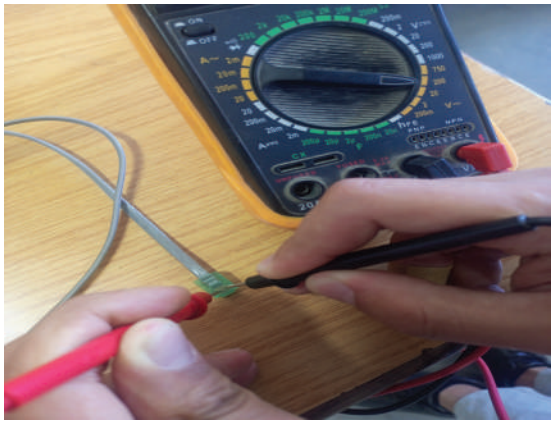
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

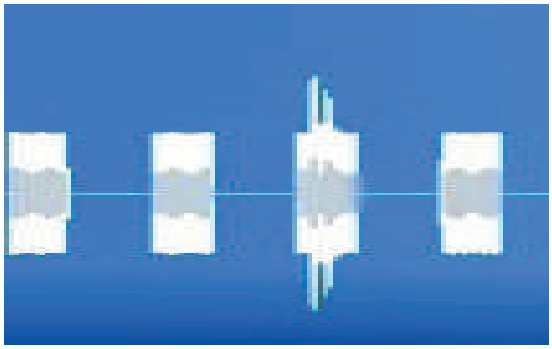
- أتحقَّق من الإشارات المتبادلة بين الهاتف ومَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.
- أُميِّز دلالة كل إشارة من الإشارات المتبادلة بين الهاتف ومَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.
- أُجرِي الفحوص والقياسات اللازمة لكل إشارة من الإشارات المتبادلة بين الهاتف ومَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. راسم إشارة (قناتان/ 100MHz). 2. ثلاثة أجهزة هاتف كبسات. 3. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل). 4. مَقسَم هاتف فرعي إلكتروني. 5. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - مستعينًا بالمُعلِّم/ المُعلِّمة، أَصِل أجهزة الهاتف بالمَقسَم المتوافر في المشغل؛ لكي أتمكَّن من إجراء مكالمة.	
2 - أُميِّز رقم كل هاتف بناءً على مداخل الهواتف التي وصلتها بالمَقسَم.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
3 - أَصِل جهاز الفولتميتر بالخط المُتَّصِل بأحد الهواتف، ثم أُدوِّن قيمة الجُهْد حين تكون السمّاعة على الغطّاس، وحين تكون مرفوعة.	
4 - أَصِل جهاز الأميتر على التوالي بخط المَقسَم، ثم أُدوِّن قيمة التيار حين تكون السمّاعة على الغطّاس، وحين تكون مرفوعة.	
5 - أستخدم جهاز الأفوميتر لقياس جُهْد الهاتف عند استقبال مكالمة (نغمة الجرس)، ثم أَصِل راسم الإشارة لتمييز شكل الإشارة نفسها.	
6 - أجد مقاومة الخط باستخدام قانون أوم حين تكون السمّاعة على الغطّاس، وحين تكون مرفوعة، ثم أُدوِّن القراءات التي أتوصَّل إليها.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
7 - أَصِل راسم الإشارة بخط الهاتف، ثم أتَّصِل بمُشترِك آخر هاتفه في وضع عدم الاستخدام (غير مشغول)، وأسمع نغمة الجرس لحظة الاتصال، ثم أَصِل راسم الإشارة بهاتفي لرسم شكل الإشارة.	
8 - أَصِل راسم الإشارة بخط الهاتف المطلوب، ثم أتَّصِل بمُشترِك آخر هاتفه في وضع عدم الاستخدام (غير مشغول)، وأسمع نغمة الجرس لحظة الاتصال، ثم أَصِل راسم الإشارة بالهاتف المطلوب لرسم شكل الإشارة.	
9 - أتَّصِل بمُشترِك آخر هاتفه في وضع الاستخدام (مشغول)، وأسمع نغمة الجرس لحظة الاتصال، ثم أَصِل راسم الإشارة بهاتفي لرسم شكل الإشارة.	
10 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- أذكر ثلاث إشارات يُمكِن للمَقسَم أنْ يُرسِلها إلى الهاتف.

2- ما مقدار الجُهْد المتناوب الذي يصل الهاتف من المَقسَم عند استقبال نغمة الجرس؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتحقَّق من الإشارات المتبادلة بين الهاتف ومَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.			
2	أُميِّز دلالة كل إشارة من الإشارات المتبادلة بين الهاتف ومَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.			
3	أُجرِي الفحوص والقياسات اللازمة لكل إشارة من الإشارات المتبادلة بين الهاتف ومَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.			

تمرين رقم (18)

تحديد أعطال مَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني وإصلاحها بحسب تعليمات الصيانة للشركة الصانعة.

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُحدِّد أعطال مَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.
- أُجرِي الفحوص والقياسات اللازمة لتحديد التالف في مَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني واستبداله.
- أُميِّز أعطال المَقسَم الفنية من أعطال المَقسَم البرمجية.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك توصيل. 2. صندوق عُدَّة.	1. راسم إشارة (قناتان/ 100MHz). 2. ثلاثة أجهزة هاتف كبسات. 3. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل). 4. مَقسَم هاتف فرعي إلكتروني. 5. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
أوَّلًا- تعطُّل مَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.	
1 - أفحص جُهْد الخرج لمصدر التغذية، ثم أُقارِن القِيَم الناتجة بالقِيَم المُدوَّنة في مُخطَّط الجهاز.	
2 - أتتبَّع جُهْد مرحلة التغذية وصولًا إلى النقطة التي فُقِد عندها الجُهْد.	
3 - أفحص أجزاء مصدر التغذية ومُكوِّناته إذا كان مُعطَّلًا، ثم أستبدل التالف منها.	
4 - أُعيد تشغيل المَقسَم بحسب تعليمات الشركة الصانعة.	
5 - أكتب تقريرًا مُفصَّلًا يُبيِّن مراحل تتبُّع العُطْل، وخطوات الصيانة المُتَّبَعة.	
ثانيًا- تعطُّل مَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني، وعدم تعطُّل مصدر التغذية.	
1 - أدرس التقرير الذي يُظهِره المَقسَم.	
2 - إذا كان العُطْل برمجيًّا بحسب التقرير، فإنَّني أعمل إعادة ضبط مصنع وبرمجة للمَقسَم؛ بُغْيَةَ إصلاح العُطْل.	
3 - أكتب تقريرًا مُفصَّلًا يُبيِّن مراحل تتبُّع العُطْل، وخطوات الصيانة المُتَّبَعة.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
ثالثًا- تعطُّل بعض الهواتف الفرعية.	
1 - أفحص نقاط توصيل أسلاك الهواتف الفرعية بلوحة التوزيع الرئيسة.	
2 - أفحص وحدة ربط الخطوط الخاصة بالأرقام المُعطَّلة، ثم أستبدلها إذا كانت تالفة.	
3 - أُعيد تشغيل المَقسَم بحسب تعليمات الشركة الصانعة.	
4 - أكتب تقريرًا مُفصَّلًا يُبيِّن مراحل تتبُّع العُطْل، وخطوات الصيانة المُتَّبَعة.	

التقويم

1- ما خطوات إصلاح المَقسَم في حال أظهرت شاشة الهاتف الرئيس أنَّ العُطْل برمجي؟

2- ما نوع جُهْد الخرج لدارة التغذية في المَقسَم؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مؤشر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُحدِّد أعطال مَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني.			
2	أُجرِي الفحوص والقياسات اللازمة لتحديد التالف في مَقسَم الهاتف الفرعي الإلكتروني واستبداله.			
3	أُميِّز أعطال المَقسَم الفنية من أعطال المَقسَم البرمجية.			

سادسًا: شبكات نقل البيانات

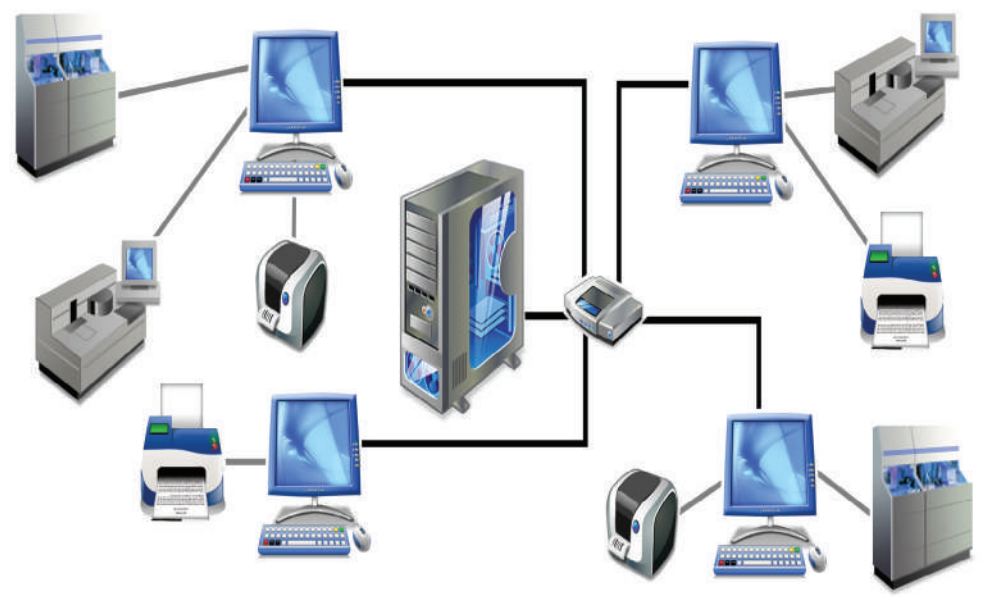
النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف شبكات نقل البيانات.
- أُميِّز أنواع شبكات نقل البيانات، مُبيِّنًا أهمية كلٍّ منها.

أنظر .... وأتساءل

مُعتمِدًا الشكل الآتي، أُجيب عن السؤالين التاليين:



- كيف يُمكِن تناقل البيانات بين جهازي حاسوب أو أكثر؟
- كيف تُصنَّف الشبكات بحسب المنطقة الجغرافية؟

أستكشف

- أُناقِش زملائي في آليَّة نقل بيانات الشبكة.

أقرأ وأتعلَّم

تُعرَّف شبكات نقل البيانات بأنَّها اتصال بين جهازين (مثل الحاسوب) أو أكثر عن طريق الأكبال أو الشبكة اللاسلكية (Wi-Fi)، وقد يتراوح حجم الشبكة بين جهازين وشبكة كبيرة ومُعقَّدة من الأجهزة.

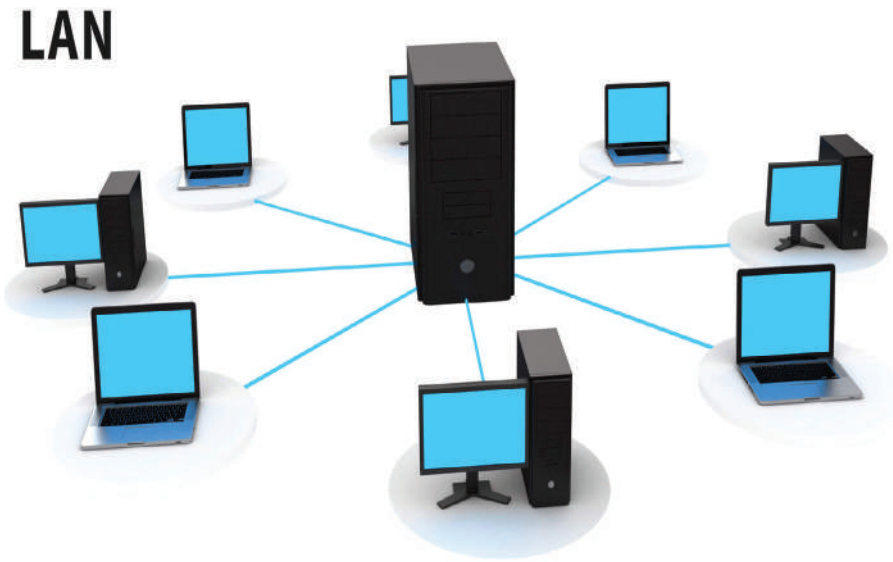
تُستخدَم الشبكة في إرسال المعلومات في كلا الاتجاهين بالمراسلة الفورية، أو عن طريق البريد الإلكتروني، أو أجهزة التخزين المشتركة.

- أنواع شبكات نقل البيانات.

تُصنَّف شبكات نقل البيانات بحسب المنطقة الجغرافية التي تشملها إلى أنواع عديدة، أبرزها:

1) الشبكة المحلية (LAN):

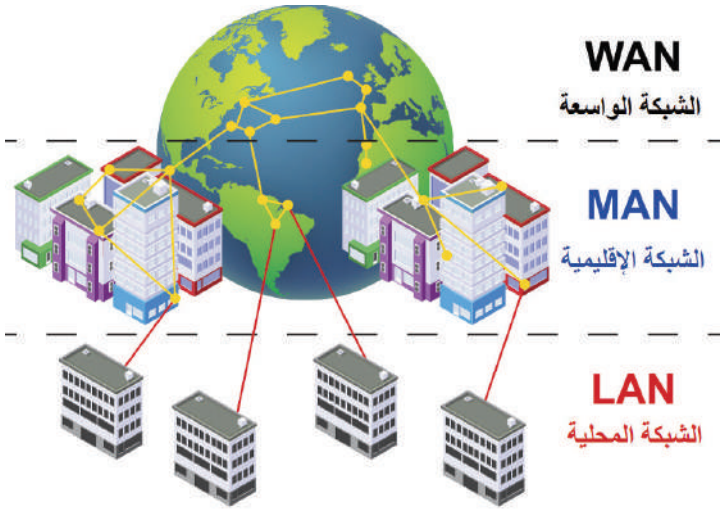
تتكوَّن هذه الشبكة من مجموعة من أجهزة الحاسوب، يتصل بعضها ببعض ضمن مساحة جغرافية محددة لمؤسسة ما، وتتراوح سرعة نقل البيانات فيها بين (10) ميغابايت في الثانية، وقد يصل عدد مُستخدِميها إلى (1000) شخص. تُصنَّف الشبكة المحلية بحسب الخدمات التي تُقدِّمها إلى نوعين، هما: الشبكة التناظرية، وشبكة السيد/ الخادم، أنظر الشكل (17).



الشكل (17): الشبكة المحلية.

2) الشبكة الإقليمية (MAN):

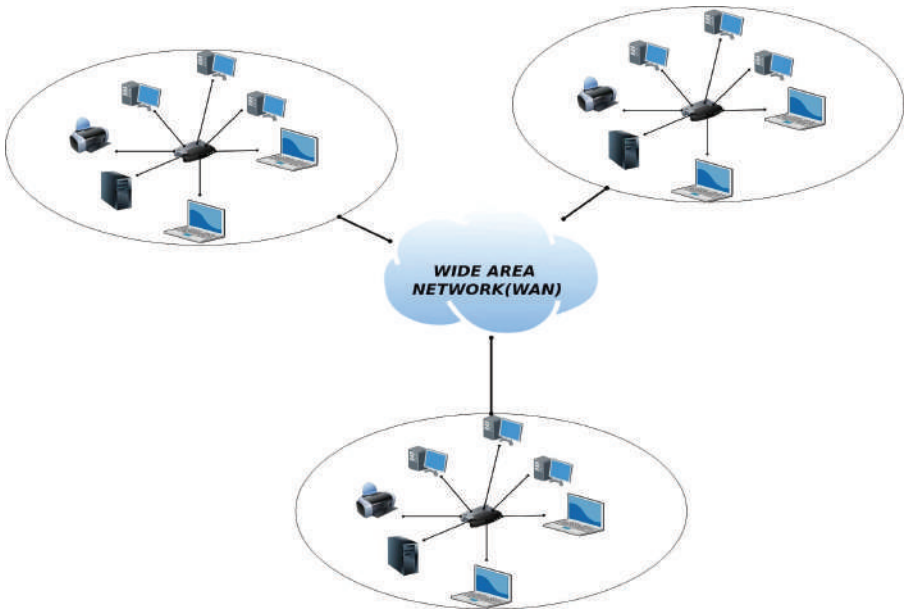
شبكة تصل بين مجموعة من الشبكات المحلية القريب بعضها من بعض، ويصل مداها إلى عشرات الكيلومترات، وتمتاز بسرعتها الكبيرة؛ ما يعني تمكينها الاتصال بين شبكتين متباعدتين، حتى لو كانتا من الشبكة المحلية نفسها. يحدث الاتصال عن طريق مُحوِّلات (Switch) أو مُوجِّهات (Router)، يتصل بعضها ببعض بواسطة أكبال سرعتها كبيرة، مثل أكبال الألياف الضوئية، أنظر الشكل (18).



الشكل (18): الشبكة الإقليمية.

3) الشبكة الواسعة (WAN):

مجموعة من الشبكات المحلية، يتصل بعضها ببعض ضمن مناطق جغرافية واسعة لمنظمة مستقلة (مدن، أو دول)، وتكون سرعة نقل البيانات فيها أبطأ منها في الأجهزة المُكوِّنة للشبكة المحلية. تمتلك هذه الشبكاتِ المنظماتُ المستقلة، مثل: الشركات، والحكومات، أنظر الشكل (19).



الشكل (19): الشبكة الواسعة.

4) الشبكة الشخصية (PAN):

تُستخدَم هذه الشبكة بحسب الطلب، وذلك عند الحاجة إلى الاتصال بين جهازين أو أكثر، وتكون عادة لاسلكية، ويُمكِن استخدامها بين الأجهزة الموجودة لدى طرفين مختلفين، أو بين جهازين لشخص واحد، مثل: الهاتف المحمول، والحاسوب المحمول.

5) الشبكة المحلية اللاسلكية (WLAN):

تعمل هذه الشبكة وَفق مبدأ عمل الشبكة المحلية (LAN) لكنَّها تعتمد على الشبكة اللاسلكية (Wi-Fi) في عملية الاتصال بدلًا من الشبكة.

6) الشبكة الافتراضية الخاصة (VPN):

تُمثِّل هذه الشبكة نفقًا آمنًا يُمكِنه تشفير البيانات المارَّة خلاله، مثل: العنوان (IP)، وتاريخ التصفُّح. وقد جاء استخدام الشبكة الافتراضية الخاصة نظرًا إلى تزايد احتمالية سرقة المعلومات المهمة جدًّا، واعتراضها، وتعرُّضها للهجمات الإلكترونية.

- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن أنواع أُخرى لشبكات نقل البيانات بحسب المنطقة الجغرافية، ثم أكتب تقريرًا عنها، ثم أقرأه في غرفة الصف.

1- أُوضِّح المقصود بشبكات نقل البيانات.

2- أُعدِّد أنواع شبكات نقل البيانات تبعًا للمنطقة الجغرافية.

3- ما أوجه الاختلاف بين الشبكة المحلية والشبكة الواسعة والشبكة الإقليمية؟

الخريطة المفاهيمية

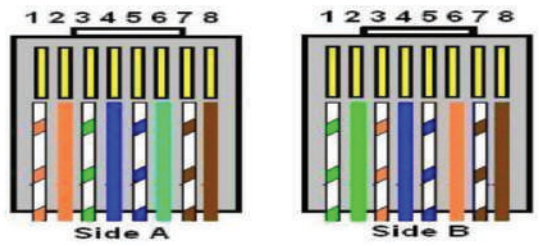
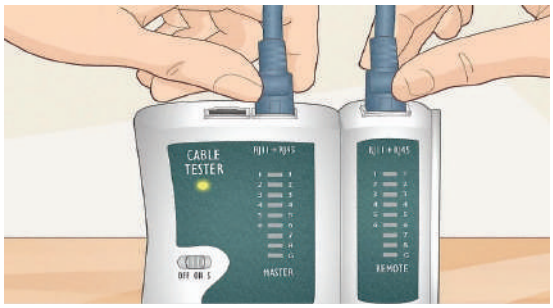
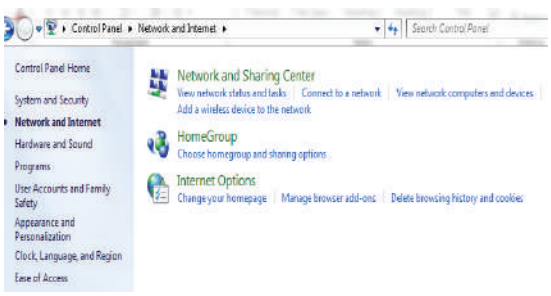
تمرين رقم (19) إنشاء شبكة اتصال محلية بين حاسوبين.

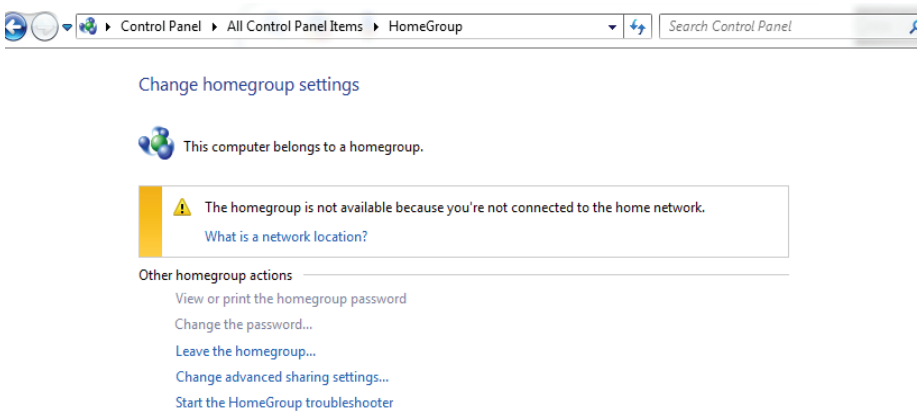
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُنشِئ شبكة اتصال محلية.
- أُميِّز وظائف وحدات الشبكة بعضها من بعض.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أكبال توصيل من نوع (CAT 6). 2. صندوق عُدَّة. 3. مكبس.	1. مودم (مضمان). 2. جهاز حاسوب. 3. جهاز قياس أفوميتر رقمي (DMM). 4. جهاز فحص إشارة.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
طريقة عمل شبكة داخلية بين جهازين عن طريق المودم:	
1 - أَصِل الجهازين أحدهما بالآخر عن طريق الأكبال.	
2 - أُحمِّل في كلٍّ من جهازي الحاسوب برنامج التشغيل الخاص بهما، ثم أفحص الأكبال باستخدام جهاز فحص الإشارة للتأكُّد أنَّ قراءة الإضاءات التي تُمثِّل الأسلاك الثمانية صحيحة.	
3 - أُعرِّف الشبكة المحلية في كلٍّ من جهازي الحاسوب.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أفتح البرنامج، ثم أُحدِّد الملفات المطلوبة والطابعة المشاركة على كل الأجهزة استعدادًا للعمل.	
5 - أُعرِّف أحد جهازي الحاسوب ليكون خادمًا، ثم أُعرِّف الآخر ليكون زبونًا.	
6 - أتصل بجهاز الحاسوب الخادم.	
7 - أفتح أيَّ ملف من جهاز الحاسوب الخادم.	
8 - أطبع أيَّ ملف باستخدام الطابعة المُتَّصِلة بجهاز الحاسوب الخادم.	
9 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- أُعدِّد أنواع توصيلات أكبال الشبكة.

2- أذكر ثلاثة أجهزة يمكن توصيلها بالشبكة المحلية.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُنشِئ شبكة اتصال محلية.			
2	أُميِّز وظائف وحدات الشبكة بعضها من بعض.			

سابعًا: نقل الصوت عن طريق بروتوكول الإنترنت (VoIP)

النتاجات

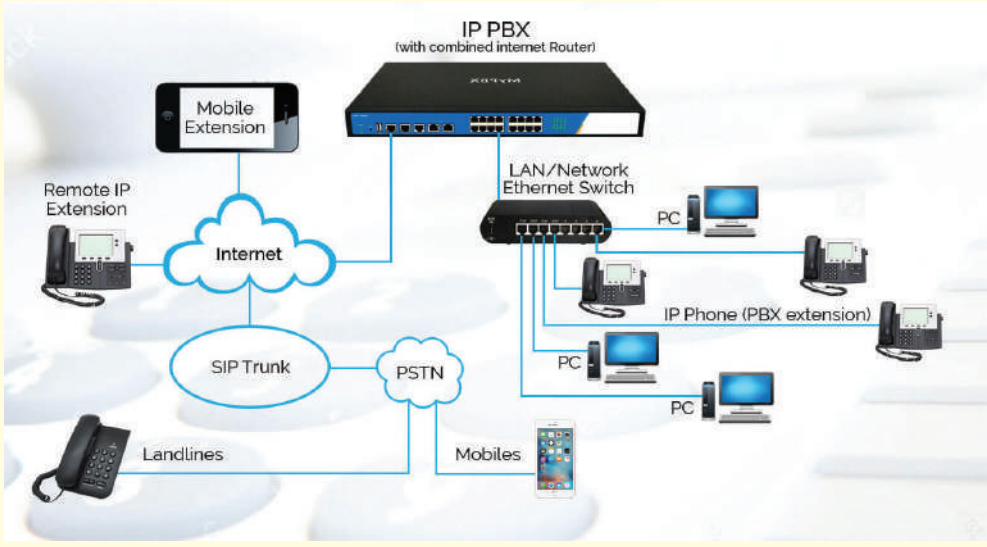
يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف كيفية انتقال الصوت عن طريق شبكة الإنترنت، ومبدأ العمل في ذلك.
- أُحدِّد مزايا انتقال الصوت عن طريق شبكة الإنترنت، وأتعرَّف أنواع الهواتف المُستخدَمة في ذلك.

أنظر .... وأتساءل

مُعتمِدًا الشكل التالي، أُجيب عن السؤالين الآتيين:

- هل يُمكِن نقل الصوت عن طريق شبكة الإنترنت؟
- ما مزايا نقل الصوت عن طريق شبكة الإنترنت (إنْ أمكن ذلك)؟



أستكشف

- أُناقِش زملائي في المبدأ الذي يقوم عليه إجراء اتصال هاتفي بواسطة جهاز مُتَّصِل بشبكة البيانات الداخلية.

أقرأ وأتعلَّم

يستفاد من تقنية نقل الصوت بواسطة شبكة الإنترنت في إرسال المكالمات الهاتفية واستقبالها عن طريق بروتوكول شبكة الإنترنت، وتُعَدُّ تقنية (VoIP) إحدى التقنيات المُتطوِّرة التي تُمكِّن المُستخدِم من إجراء اتصالات هاتفية بواسطة جهاز مُتَّصِل بشبكة البيانات، وذلك بتحويل الإشارات الصوتية إلى إشارات رقمية تنتقل خلال شبكة البيانات.

تمتاز هذه التقنية بالمرونة الكبيرة عند استخدامها في قطاع الأعمال، واعتمادها البنية التحتية نفسها المُتمثِّلة في شبكة البيانات لدعم التطبيقات الصوتية؛ ما يُخفِّض من التكاليف والنفقات. وهي تمتاز أيضًا بأنَّها تدار بصورة مركزية؛ ما يُسهِّل عملية صيانتها ومتابعتها. تُستخدَم هذه التقنية على نطاق واسع عالميًّا، وتوجد تطبيقات مشهورة تستخدمها أيضًا، مثل تطبيقات التواصل الاجتماعي (الماسنجر، السكايب، التلغرام، الواتساب).

1 - مبدأ العمل لتقنية نقل الصوت عن طريق بروتوكول الإنترنت.

1- تحويل الإشارات الصوتية إلى إشارات رقمية.
2- ضغط الحزم الصوتية؛ ما يتيح وصول الصوت من دون تأخُّر أو تباطؤ.
3- نقل حزمة الصوت عن طريق بروتوكول الإنترنت؛ ذلك أنَّها تحوي البيانات التي يراد إرسالها.
4- تحليل الحزمة في مرحلة الاستقبال، واستخلاص البيانات منها، وتحويل الإشارة الرقمية إلى إشارة صوتية.

2 - مزايا تقنية نقل الصوت عن طريق بروتوكول الإنترنت.

1- سهولة التنقُّل والحركة: تمتاز الهواتف التي تعمل وَفق تقنية (VoIP) باتصالها بشبكة الإنترنت من دون حاجة إلى وجود شبكة أسلاك نحاسية مُتخصِّصة كما في الخطوط الأرضية التقليدية، إضافةً إلى مزاولة الأعمال المكتبية بسهولة، ومن أيِّ مكان في العالَم.
2- المرونة: تتيح هذه التقنية استخدام رقم هاتف واحد للردِّ على عدد من المكالمات الهاتفية، وتقسيمها على عدد من الأجهزة، إضافةً إلى إجراء اتصالات هاتفية جماعية، وتحويل المكالمات وتعليقها، والردِّ التلقائي، والمراسلة الفورية، والمحادثة (الدردشة) عن طريق البريد الصوتي الذي يُرسَل إلى البريد الإلكتروني.
3- الأمان: تتيح هذه التقنية خدمة تشفير المكالمات التي تفتقر إليها الخطوط الأرضية التقليدية.

4 - خفض التكاليف والنفقات: تقوم هذه التقنية على استخدام شبكة البيانات من دون حاجة إلى وجود شبكة منفصلة؛ ما يُسهِم في ترشيد النفقات.

5 - عقد الاجتماعات والمؤتمرات عن بُعْد؛ ما يُقلِّل من نفقات السفر والتدريب.

3 - أنواع هواتف (IP) أو (VoIP) الشبكية.

يمتاز هاتف (IP) أو هاتف (VoIP) باحتوائه على تقنية نقل الصوت بواسطة شبكة الإنترنت التي تتيح إجراء اتصالات ومكالمات عن طريق شبكات البيانات بدلًا من نظام الخطوط الأرضية العادية الذي يعتمد في عمله على الشبكة الهاتفية التماثلية، أنظر الشكل (20).

الشكل (20): هاتف (IP) أو هاتف (VoIP).

تحرص معظم الشركات اليوم على الدمج بين الهواتف الذكية وتطبيقات الهواتف، إلى جانب هواتف (VoIP)؛ ما يمنحها مرونة أكثر لإنشاء نظام اتصال داخلي فيها، وهو ما يساعد على توفير الوقت، وتحسين طرائق التواصل باستخدام جهاز واحد فقط.

أنواع هواتف (VoIP):

1- هواتف سطح المكتب (Desktop VoIP Phones):

يمتاز هذا النوع من الهواتف بخصائصه ومزاياه الأساسية (Basic Features)، وهو مناسب للموظفين الذين يمارسون أعمالًا اعتياديةً (روتينيةً) تقليديةً لا تتطلَّب استخدام هواتف ذات مواصفات ومزايا مُتطوِّرة جدًّا. يتصل هذا النوع بنظام الهاتف (VoIP)، أو بمُزوِّد الخدمة عن طريق الشبكة الداخلية للشركة، وهو يمتاز بعديد من الخصائص والمزايا الأساسية التي تفي بحاجات الموظفين والمُستخدَمين، أنظر الشكل (21).

الشكل (21): هاتف سطح المكتب.

2- هواتف (IP) اللاسلكية (Wireless IP Phone):

يمتاز هذا النوع من الهواتف باحتوائه على وحدة إرسال واستقبال (Wi-Fi) تتصل بنقطة الوصول، أو محطَّة الشبكة الأساسية؛ ما يسمح بحرية التنقُّل في جميع أنحاء الشركة، أو المنزل، أو المكتب في أثناء إجراء الاتصال، أنظر الشكل (22).

الشكل (22): هاتف (IP) اللاسلكي.

3- الهواتف المُدعَّمة بتقنية الفيديو (Video Phones):

يتفرَّد هذا النوع من الهواتف بميزة إضافية تتمثَّل في إجراء اتصال مُدعَّم بالفيديو عن طريق استخدام كاميرا صغيرة مُتَّصِلة بالهاتف، وهو يُعَدُّ بديلًا عن الاجتماعات الوجاهية؛ ما يُوفِّر كثيرًا من المصروفات والنفقات بإتاحته التواصل مع أيِّ شخص في مختلف أنحاء العالَم، انظر الشكل (23).

الشكل (23): هاتف مُدعّم بتقنية الفيديو.

4- هواتف المؤتمرات (Conferences Phone):

يُدمَج في هذا النوع من الهواتف سمّاعات خارجية إضافية تُستخدَم في أثناء عقد الاجتماعات والمؤتمرات، وتتيح لعدد من المُجتمِعين في المكان نفسه الاستماع لهاتف واحد بواسطة سمّاعته الخارجية. توجد هواتف المؤتمرات في المكاتب الكبيرة وغرف الاجتماعات، وهي تتيح إجراء مكالمات هاتفية مُتعدِّدة الأطراف اعتمادًا على بروتوكول الإنترنت، أنظر الشكل (24).

الشكل (24): هاتف مؤتمر.

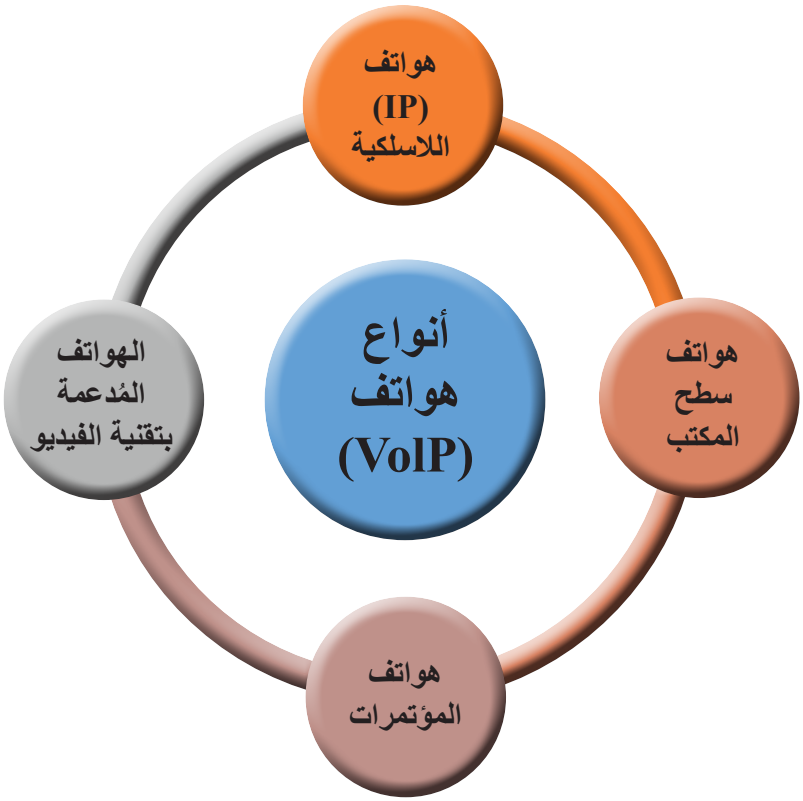
- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن تطبيقات هواتف (VoIP) الشبكية، ثم أكتب تقريرًا عنها، ثم أقرأه في غرفة الصف.

1- أشرح مبدأ تقنية نقل الصوت عن طريق بروتوكول الإنترنت.

2- أُعدِّد مزايا تقنية نقل الصوت عن طريق بروتوكول الإنترنت.

3- أذكر أنواع هواتف (VoIP).

الخريطة المفاهيمية



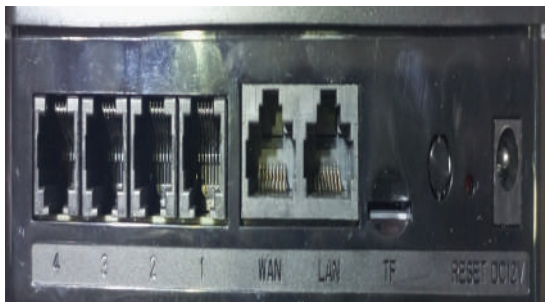
تمرين رقم (20) تهيئة مَقسَم هاتف (VoIP).

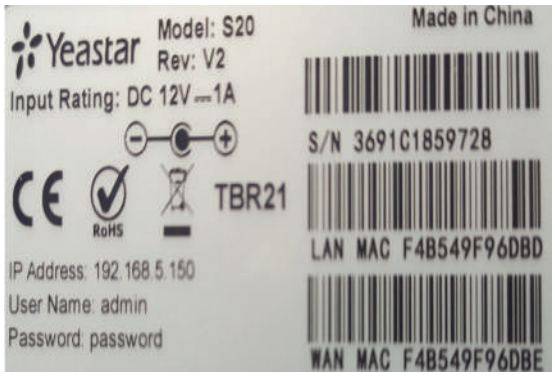
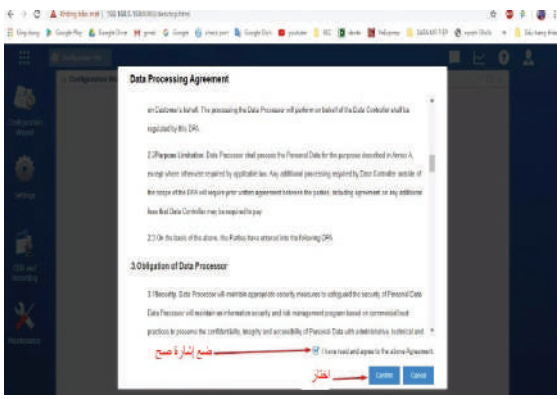
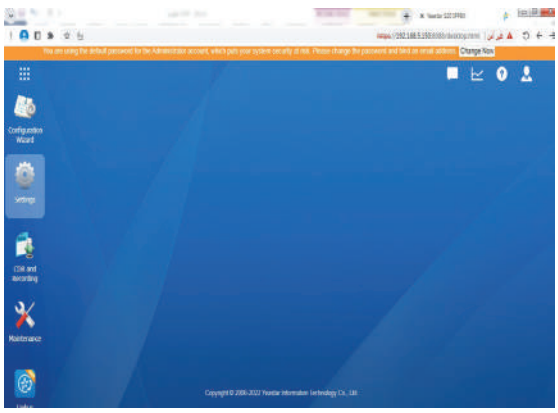
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أعمل تهيئة لمَقسَم هاتف (VoIP) وصولًا إلى شاشة التحكُّم الرئيسة فيه.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أكبال توصيل شبكة (Straight) (RJ45).	1. جهاز حاسوب، أو جهاز حاسوب شخصي. 2. مَقسَم هاتف (VoIP). 3. هاتف (IP). 4. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أتعرَّف مَقسَم هاتف (VoIP)، مُميِّزًا مداخل الهواتف، ومدخل التغذية.	
2 - أَصِل مصدر تغذية المَقسَم الكهربائية باستخدام مُحوِّل الكهرباء المُرفَق بالجهاز، ثم أَصِل كَبْل الشبكة بين المَقسَم (مخرج LAN) وجهاز الحاسوب أو جهاز الحاسوب الشخصي.	
3 - مستعينًا بمُتصفِّح الإنترنت المتوافر في جهاز الحاسوب أو جهاز الحاسوب الشخصي، أُدخِل رقم بروتوكول الإنترنت (IP Address) الافتراضي، وهو في الجهاز المُستخدَم في هذا التمرين: (192.168.5.150).	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - في حال استخدام مَقسَم هاتف (VoIP) من نوع آخر، فإنَّ رقم بروتوكول الإنترنت (IP Address) الافتراضي يكون في لوحة البيانات (Name plate) التي تكون غالبًا أسفل الجهاز، أنظر الشكل المجاور.	
5 - بعد ظهور الشاشة الترحيبية لنظام مَقسَم الهاتف (VoIP)، أُدخِل اسم المُستخدِم والرقم السري، وهما في المَقسَم المُستخدَم في هذا التمرين: اسم المستخدم: (admin). الرقم السري: (password). وفي حال استخدام مَقسَم هاتف (VoIP) من نوع آخر، فإنَّ اسم المُستخدِم والرقم السري يكونان في لوحة البيانات (name plate) التي تكون غالبًا أسفل الجهاز.	
6 - أُوافِق على اتفاقية معالجة البيانات بوضع إشارة (✓) على عبارة (I have read and agree to the above agreement)، ثم أضغط على خيار الموافقة (Confirm).	
7 - أستعرض واجهة مَقسَم هاتف (VoIP) الرئيسة التي تُظهِر أيقونات التحكُّم في المَقسَم.	
8 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- ما الخطوات الواجب اتِّباعها لتهيئة مَقسَم هاتف (VoIP)؟

2- أُحدِّد مكان وجود رقم بروتوكول الإنترنت واسم المُستخدِم والرقم السري في مَقسَم هاتف (VoIP).

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أعمل تهيئة لمَقسَم هاتف (VoIP) وصولًا إلى شاشة التحكُّم الرئيسة فيه.			

تمرين رقم (21)

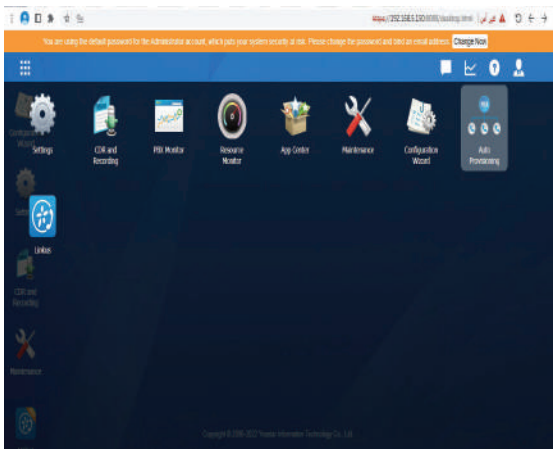
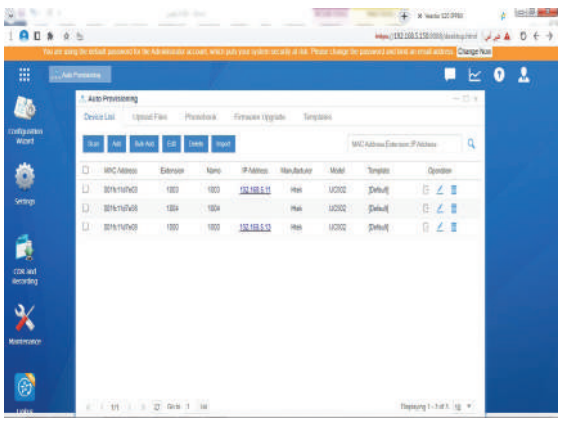
إضافة أجهزة الهواتف التابعة للمَقسَم باستخدام خصيصة (Auto Provision).

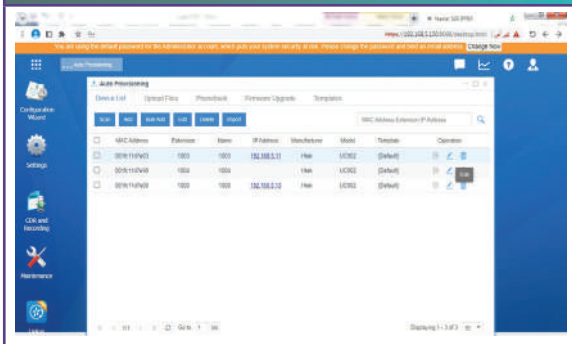
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُركِّب المَقسَم، وأَصِل به عددًا من الهواتف.
- أستخدم خصيصة (Auto Provision) في تغيير أرقام الهواتف الموصولة بالمَقسَم.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أكبال توصيل شبكة (Straight) (RJ45).	1. مُبدِّل (switch). 2. جهاز حاسوب، أو جهاز حاسوب شخصي. 3. مَقسَم هاتف (VoIP). 4. ثلاثة هواتف (IP).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أستخدم جهاز الحاسوب المُتَّصِل بالشبكة للوصول إلى خصيصة (Auto Provision) من شاشة المَقسَم الرئيسة.	
2 - أُشاهِد جميع الأجهزة المُرتبِطة بالنظام في الشبكة نفسها.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
3 - أُحدِّد جهاز الهاتف، ثم أضغط على خيار التحرير (Edit)، ثم أُدخِل الرقم الداخلي المطلوب.	
4 - أعمل اتصالًا بين جهاز الهاتف الأوَّل وجهاز الهاتف الثاني، فضلًا عن إجراء اتصالات بين الهواتف الموصولة بالمَقسَم. بعد ذلك أسحب اتصالًا من هاتف إلى آخر باستخدام الرقم (الكود) *04 وإدخال الرقم الداخلي المطلوب.	
5 - أُجري اتصالًا جماعيًّا باستخدام الرقم (الكود) *3 + وإدخال الرقم الداخلي المطلوب.	
6 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- ما اسم البرمجية التي تُستخدَم في سحب اتصال ما؟

2- هل يُمكِن الاتصال برقم جهاز هاتف آخر خارج الشبكة؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُركِّب المَقسَم، وأَصِل به عددًا من الهواتف.			
2	أستخدم خصيصة (Auto Provision) في تغيير أرقام الهواتف الموصولة بالمَقسَم.			

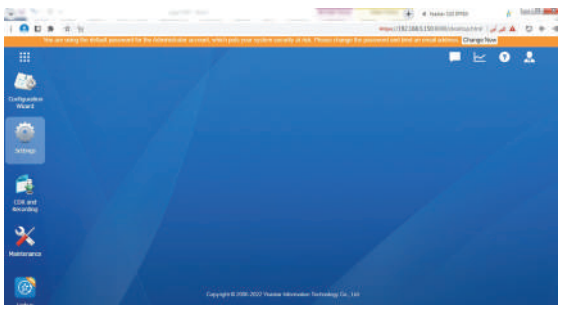
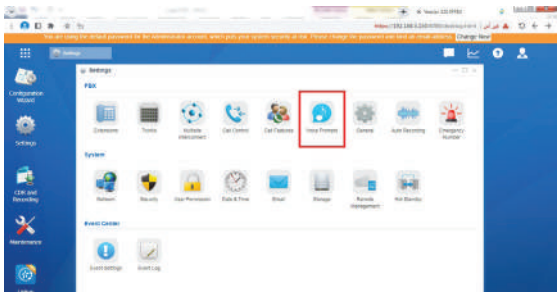
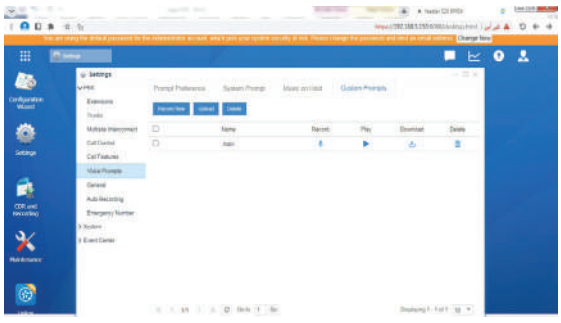
تمرين رقم (22) تسجيل نظام الرد الآلي في مَقسَم هاتف (VoIP).

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

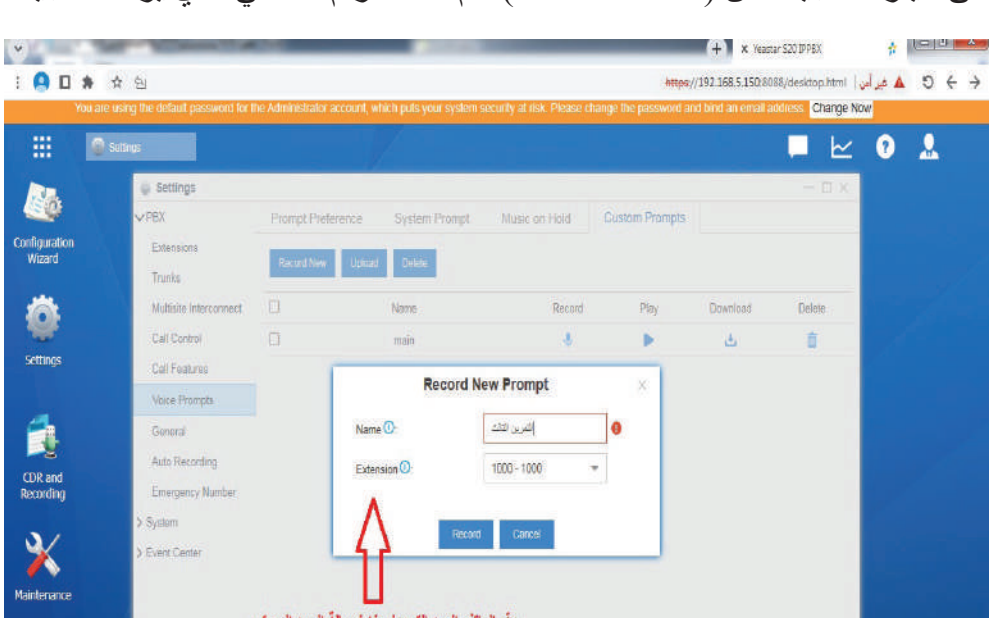
- أعمل تهيئة لمَقسَم هاتف (VoIP) وصولًا إلى شاشة التحكُّم الرئيسة فيه.
- أُضيف تسجيلًا أو تعديلًا صوتيًّا إلى نظام الرد الآلي في مَقسَم هاتف (VoIP).

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أكبال توصيل شبكة (RJ45) (Straight).	1. مُبدِّل (switch). 2. جهاز حاسوب، أو جهاز حاسوب شخصي. 3. مَقسَم هاتف (VoIP). 4. هاتف (IP).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أنقر قائمة الإعدادات (Setting) من شاشة النظام.	
2 - أختار صفحة (Voice Prompts).	
3 - أختار حالة (Customs prompts).	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أضغط على خيار التسجيل الآن (Record Now)، ثم أُحدِّد الرقم الداخلي الذي يراد التسجيل منه.	



5 - أُسجِّل الرسالة الصوتية، ثم أسمع رسالة الرد الآلي المُسجَّلة في النظام باستخدام الرقم (الكود) 6500.
6 - أُدوِّن النتاجات في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.

التقويم

1- أذكر الخطوات الواجب اتِّباعها لتغيير رسالة الرد الآلي أو حذفها.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أعمل تهيئة لمَقسَم هاتف (VoIP) وصولًا إلى شاشة التحكُّم الرئيسة فيه.			
2	أُضيف تسجيلًا أو تعديلًا صوتيًّا إلى نظام الرد الآلي في مَقسَم هاتف (VoIP).			

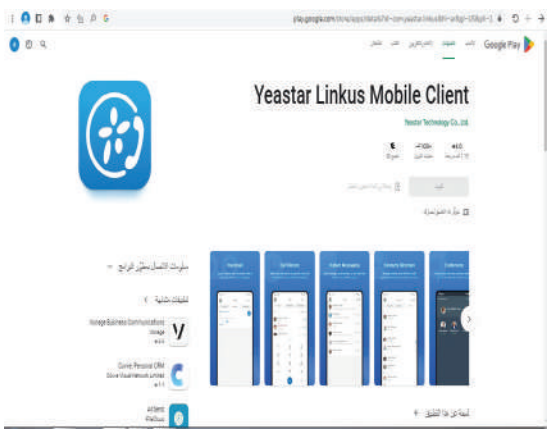
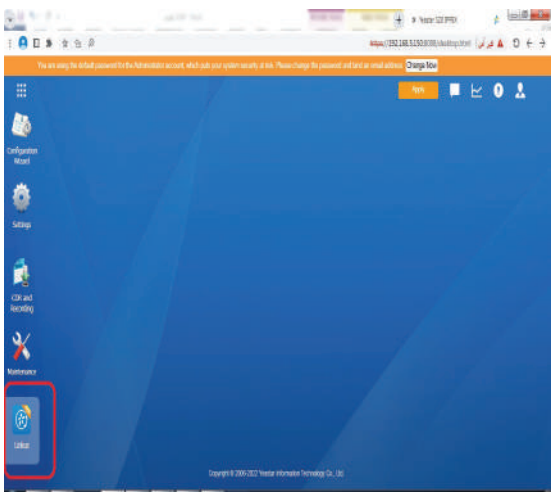
تمرين رقم (23) استخدام الرقم الداخلي في جهاز الهاتف المحمول.

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أستخدم التطبيق الخاص بالمَقسَم لجهاز الهاتف المحمول.
- أعمل تهيئة خاصة للمَقسَم، وأستخدم أحد أرقامه بوصفه هاتفًا فرعيًّا للهاتف المحمول.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أكبال توصيل شبكة (RJ45) (Straight).	1. مُبدِّل (switch). 2. جهاز حاسوب، أو جهاز حاسوب شخصي. 3. مَقسَم هاتف (VoIP). 4. هاتف (IP).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أُحمِّل تطبيق (Linkus) في جهاز الهاتف المحمول من أحد المتجرين الإلكترونيين الآتيين: (Google Play) (App Store).	
2 - أفتح تطبيق (Linkus) الموجود في النظام لتفعيل خصيصة العمل عن بُعْد.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
3 - أفتح التطبيق في جهاز الهاتف المحمول، ثم أُجري اتصالًا بأحد الهواتف الموصولة بالمَقسَم.	
4 - أُدوِّن النتائج في دفتر التدريب العملي بعد تنفيذ خطوات التمرين.	

التقويم

1- إذا كان جهاز الهاتف المحمول بعيدًا عن شبكة المَقسَم، فهل يُمكِن استخدامه ضمن نطاق الشبكة؟ أُبرِّر إجابتي.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أستخدم التطبيق الخاص بالمَقسَم لجهاز الهاتف المحمول.			
2	أعمل تهيئة خاصة للمَقسَم، وأستخدم أحد أرقامه بوصفه هاتفًا فرعيًّا للهاتف المحمول.			

السؤال الأوَّل: أضع إشارة (✓) إزاء العبارة الصحيحة، وإشارة (χ) إزاء العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

أ- أهم أجزاء المُستقبِل هو الميكروفون الذي يعمل على تحويل الإشارة الكهربائية المُستقبَلة من المُتكلِّم إلى موجات صوتية تُماثِل نوعية المعلومات المُرسَلة. ( )

ب- الهاتف الثابت هو جهاز إرسال واستقبال موصول بأسلاك بالمَقسَم الرئيس. ( )

ج- الاتصال بواسطة الهاتف الثابت هو اتصال لاسلكي؛ لأنَّ الشبكة الواصلة بين المُرسِل والمُستقبِل هي شبكة لاسلكية أيًّا كان نوعها. ( )

د- وحدة المواءمة هي وحدة تُراقِب عمل وحدة التبديل، وتتعرَّف رقم المُشترِك المطلوب، وتُحدِّد المسار الأمثل الذي يُمكِّن المُشترِك الطالب من الاتصال بالمُشترِك المطلوب. ( )

هـ - يتكوَّن هيكل التوزيع (MDF) فقط من قوائم معدنية أفقية. ( )

و- يتولّى مَقسَم الهاتف الرئيس العام اختيار المسار الأمثل الذي يُمكِّن المُشترِك الطالب من الاتصال بالمُشترِك المطلوب. ( )

ز- ما يزال الاتصال السلكي مُستخدَمًا في خدمة المُشترِكين بالرغم من شيوع الاتصال اللاسلكي للهاتف (المحمول تحديدًا). ( )

ح- تعمل تقنية نقل الصوت بواسطة شبكة الإنترنت على تحويل الإشارات الرقمية إلى إشارات صوتية تنتقل خلال شبكة البيانات. ( )

ط- عند رفع المُشترِك الطالب السمّاعة تُغلَق الدارة الكهربائية بينه وبين المَقسَم. ( )

ي- يُستخدَم المودم (المضمان) في نقل البيانات الرقمية خلال خطوط الهاتف العادي وتحويلها إلى إشارات يُمكِن لخط الهاتف استقبالها ومعالجتها. ( )

ك- تعمل وحدة معالجة الإشارات ووحدة التبديل في وحدة التحكُّم على اختيار مسار الدخل ومسار الخرج؛ كلٌّ على حِدَة، عند إجراء اتصال هاتفي. ( )

ل- يعمل الماسح الضوئي في جهاز الناسوخ (الفاكس) الرقمي الحديث على مسح الرسالة، أو الصورة، أو المستند، ثم تحويلها إلى بيانات تماثلية تُخزَّن في ذاكرة الجهاز. ( )

م- تُعرَّف شبكات نقل البيانات بأنَّها اتصال بين جهازين (مثل الحاسوب) أو أكثر عن طريق الأكبال أو الشبكة اللاسلكية (Wi-Fi). ( )

السؤال الثاني: أختار رمز الإجابة الصحيحة في كلٍّ ممّا يأتي:

أ- تتراوح سرعة نقل البيانات في الشبكة المحلية (LAN) بين:

1- (10) كيلوبايت و(10) ميغابايت في الثانية. 2- (1) كيلوبايت و(10) ميغابايت في الثانية.

3- (1) ميغابايت و(10) ميغابايت في الثانية. 4- (10) ميغابايت و(10) جيجابايت في الثانية.

ب- إحدى الآتية ليست من مزايا تقنية نقل الصوت بواسطة بروتوكول الإنترنت:

1- المرونة. 2- عدم الأمان.

3- سهولة التنقُّل والحركة. 4- خفض التكاليف والنفقات.

ج- إحدى الآتية ليست من وظائف مَقسَم الهاتف الرئيس العام:

1- مراقبة المكالمة بعد تمكين المُشترِك الطالب من الاتصال بالمُشترِك المطلوب.

2- تزويد دارات الجهاز المختلفة بالفولتيات المناسبة.

3- إخلاء المسار أو المسارات بعد انتهاء المكالمة.

4- معالجة الإشارات المُستقبَلة من المُشترِك لتحديد المطلوب وتنفيذه.

د- من المُكوِّنات الأساسية لوحدة التحكُّم:

1- وحدة المواءمة. 2- وحدة التبديل.

3- وحدة معالجة الإشارات. 4- لوحة التوزيع الرئيسة.

هـ- الرقم (5) في جهاز هاتف الكبسات يتضمَّن إشارة تُمثِّل نغمتين لهما تردُّدان مختلفان، هما:

1- 770 Hz / 1477 Hz 2- 852 Hz / 1477 Hz

3- 770 Hz / 1336 Hz 4- 941 Hz / 1209 Hz

و- الرقم (9) في جهاز الهاتف ذي الكبسات يتضمَّن إشارة تُمثِّل نغمتين لهما تردُّدان مختلفان، هما:

1- 770 Hz / 1477 Hz 2- 852 Hz / 1477 Hz

3- 770 Hz / 1336 Hz 4- 941 Hz / 1209 Hz

السؤال الثالث: أُعدِّد مزايا مقاسم الهاتف الفرعية.

الوحدة السادسة

أنظمة الاتصالات اللاسلكية

(Wireless Communications Systems)

- ما الفرق الرئيس بين أنظمة الاتصال السلكية وأنظمة الاتصال اللاسلكية؟
- ما مزايا نظام الاتصال اللاسلكي؟

6

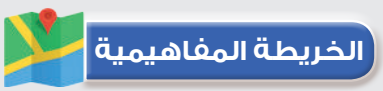
استخدم الإنسان قديمًا وسائل الاتصال اللاسلكية لتذليل مُعوِّقات المسافة واللغة، مثل: استخدام إشارات الدخان للتحذير من خطر ما، واستخدام المرايا لنقل رسالة مُعيَّنة عن بُعْد.

في مطلع عصر الاتصالات الحديث، قدَّم العالِم ماركوني للبشرية أوَّل اتصال لاسلكي باستخدام موجات الراديو. واليوم، أصبح الاتصال اللاسلكي أكثر التقنيات استخدامًا في مجال نقل المعلومات (صوت، صورة، بيانات)، وأكثرها مرونةً في أثناء إجراء الاتصالات، فضلًا عن إمكانية الوصول إلى أماكن نائية، وإلى أعداد أكثر من المُشترِكين.

تتناول هذه الوحدة أساسيات الاتصال اللاسلكي، وتعرض أمثلة على الاتصال اللاسلكي (نظام الاتصالات المحمولة، نظام البلوتوث، نظام الواي فاي، نظام (RFID)، نظام (NFC).

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذه الوحدة أنْ أكون قادرًا على أنْ:

- أُميِّز بين أنظمة الاتصال السلكية وأنظمة الاتصال اللاسلكية من حيث الوسط الناقل.
- أتعرَّف أجزاء شبكة الاتصال المحمول ومُكوِّناتها.
- أُحدِّد معايير جودة جهاز الاستقبال الإذاعي.
- أتعرَّف استخدامات التقنيات الحديثة في أنظمة الاتصال اللاسلكية.



أوَّلًا: أنظمة الإرسال والاستقبال اللاسلكية
(Wireless Transmitting & Receiving Systems)

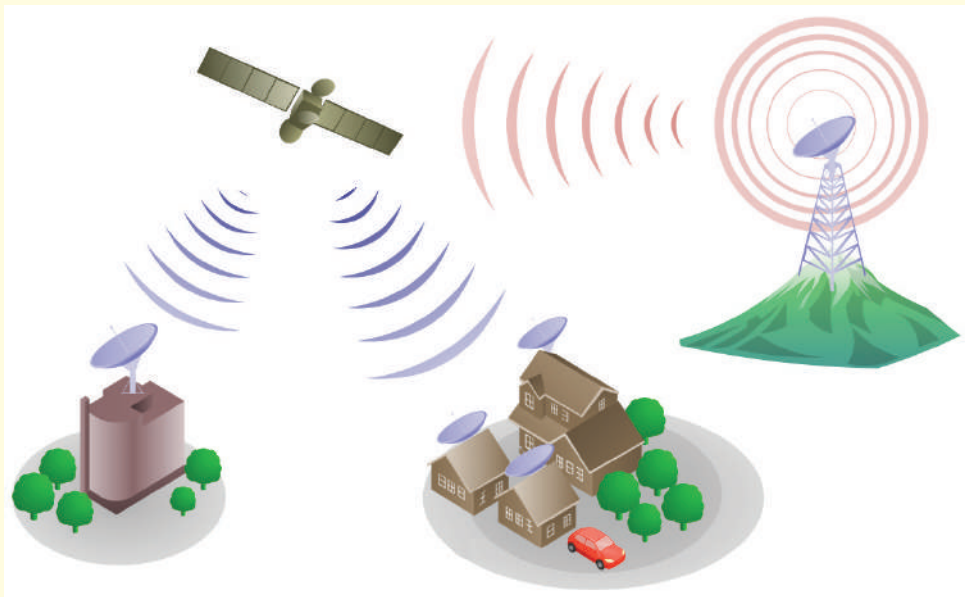
النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف الأجزاء الأساسية لأنظمة الاتصالات اللاسلكية.
- أتعرَّف الاستخدامات العديدة لأنظمة الاتصالات اللاسلكية.

أنظر .... وأتساءل

- أُصنِّف نظام الاتصال اعتمادًا على الشكل الآتي.



أستكشف

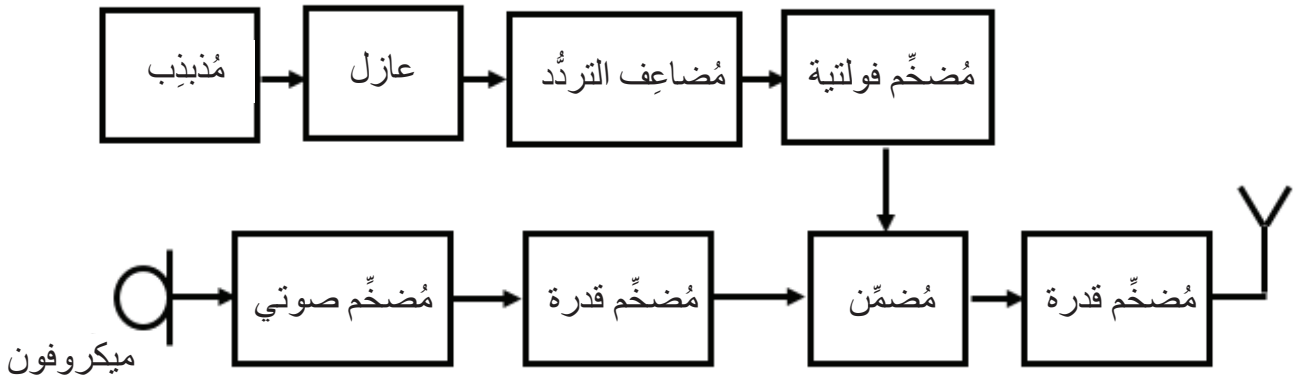
- أُناقِش زملائي/ زميلاتي في أهمية الاتصال اللاسلكي وأثره في الحياة اليومية.
- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن التردُّدات المُستخدَمة في الاتصال اللاسلكي والخدمات المتوافرة ضمنها، ثم أكتب تقريرًا عن ذلك، ثم أقرأه في غرفة الصف.

أقرأ وأتعلَّم

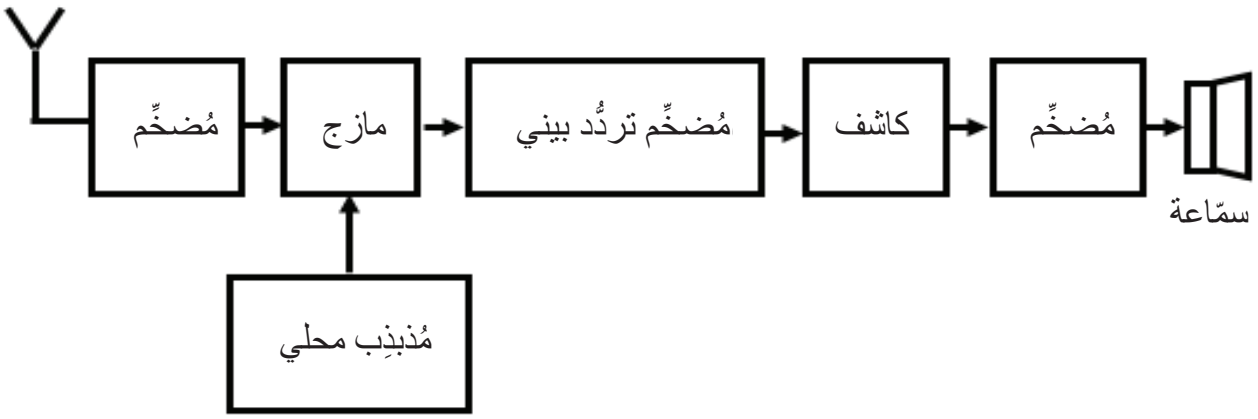
إذا كان الوسط المُستخدَم بين المُرسِل والمُستقبِل هو الهواء أو الفراغ، فإنَّ نظام الاتصال يُسمّى نظام الاتصال اللاسلكي أو الراديو.

يتكوَّن نظام الاتصال اللاسلكي من الأجزاء الرئيسة لأيِّ نظام اتصال، وهي: المُرسِل، والمُستقبِل، والوسط الناقل (الهواء أو الفراغ).

يُبيِّن الشكل (1) والشكل (2) مُخطَّطين صندوقيين يُمثِّلان الأجزاء الرئيسة لنظام الاتصال اللاسلكي بتقنية (AM).



الشكل (1): مُرسِل لاسلكي (AM).



الشكل (2): مُستقبِل لاسلكي (AM).

يُلاحَظ من المُخطَّطين الصندوقيين السابقين وجود معظم العمليات الرئيسة في أيِّ نظام اتصال، مثل: التضمين، والكشف، والمزج، والتضخيم، باستثناء وجود هوائي للإرسال وآخر للاستقبال، بحيث يعمل الأوَّل في جهة الإرسال على تحويل الإشارة الكهربائية إلى موجة كهرومغناطيسية قادرة على الانتشار في الهواء، ويعمل الثاني في جهة الاستقبال على تحويل الموجة الكهرومغناطيسية المُستقبَلة إلى إشارة كهربائية.

- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن قسم التغذية في نظام الاتصال اللاسلكي، مُبيِّنًا وظيفته والفولتيات التي تُستخدَم فيه، ثم أكتب تقريرًا عن ذلك، ثم أقرأه في غرفة الصف.

القياس والتقويم

1- مُعتمِدًا المُخطَّط الصندوقي في الشكل (1):

أ- هل يوجد قسم للتردُّد العالي؟

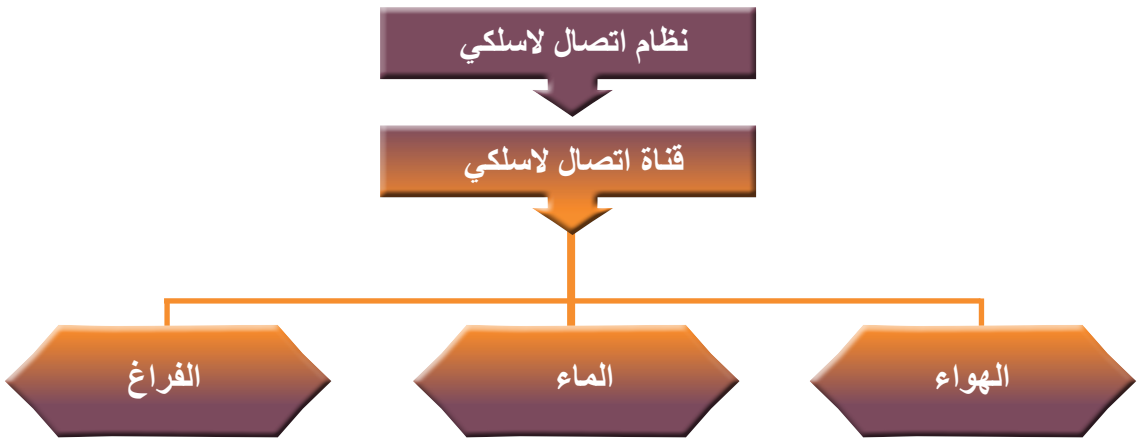
ب - ما مدى التردُّدات المُستخدَمة في نظام (AM)؟

ج - ما وظيفة مُضخِّم القدرة في هذا الشكل؟

د- فيمَ يُستخدَم الميكروفون في هذا النظام؟

هـ - ما الدارات (الصناديق) ذات المدخلين والمخرج الواحد في هذا النظام، مُحدِّدًا وظيفة كلٍّ منها؟

الخريطة المفاهيمية



ثانيًا: جهاز الهاتف اللاسلكي (Cordless Telephone)

النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف جهاز الهاتف اللاسلكي.
- أشرح مبدأ عمل جهاز الهاتف اللاسلكي.

أنظر .... وأتساءل

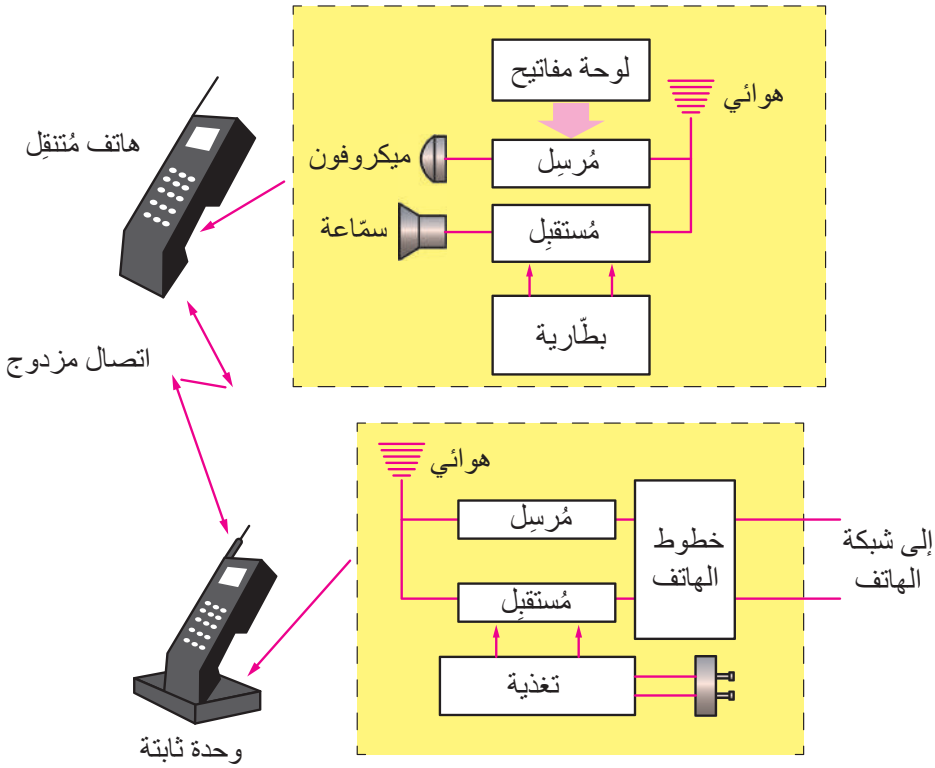
- يُبيِّن الشكل الآتي ثلاثة أنواع من أجهزة الهاتف. أُقارِن بين هذه الأجهزة من حيث أنواع الاتصال، والتردُّدات المُستخدَمة، ومدى نطاق الاتصال (التغطية) والتنقُّل.

أستكشف

- ما الأجزاء الرئيسة لأيِّ جهاز هاتف لاسلكي، مُوضِّحًا ذلك بمُخطَّط صندوقي؟

أقرأ وأتعلَّم

يحتوي جهاز الهاتف اللاسلكي على وحدتين رئيستين، هما: الوحدة الثابتة، والوحدة المُتنقِّلة. وهو يُعَدُّ جهاز اتصال مُزدوَج (Full Duplex)، وتُغذّى وحدته المُتنقِّلة ببطّارية، في حين تُغذّى وحدته الثابتة بمصدر فولتية متناوب (50 هيرتز، أو 60 هيرتز)، أنظر الشكل (3) الذي يُمثِّل المُخطَّط العام لوحدتي الهاتف اللاسلكي الرئيستين.



الشكل (3): المُخطَّط العام لوحدتي الهاتف اللاسلكي الرئيستين.

مبدأ عمل جهاز الهاتف اللاسلكي:

تعمل الوحدة الثابتة في هذا الجهاز بوصفها هاتفًا سلكيًّا، وهي تتصل بشبكة الهاتف المحلية بواسطة سلك، ويُمكِنها إرسال إشارات الصوت إلى الوحدة المُتنقِّلة واستقبالها منها. تتصل الوحدة المُتنقِّلة بالوحدة الثابتة وَفق نظام اتصال مُزدوَج، بحيث يكون الإرسال على تردُّد والاستقبال على تردُّد آخر.

تعمل أجهزة الهاتف اللاسلكي ضمن تردُّدات عديدة، بَدْءًا بالنطاق (46 ميجاهيرتز-49 ميجاهيرتز)، وانتهاءً بالنطاق (2.4 GHz).

- تتصل الوحدة المُتنقِّلة بالوحدة الثابتة عن طريق قنوات اتصال ذات تردُّدات مُعيَّنة. أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن هذه القنوات، وأُنشِئ جدولًا أكتب فيه تردُّد الإرسال وتردُّد الاستقبال لكل قناة، ثم أعرضه أمام زملائي/ زميلاتي في الصف.

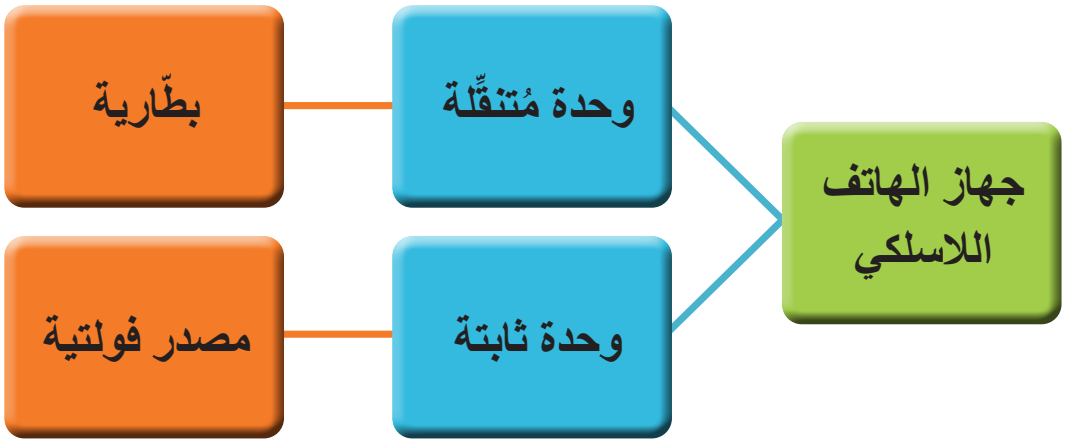
القياس والتقويم

1- ما نوع الهوائي المُستخدَم في جهاز الهاتف اللاسلكي؟

2- أذكر استخدامات أُخرى لنطاق التردُّد (2.4 GHz) المُستخدَم في جهاز الهاتف اللاسلكي.

3- ما نوع التضمين المُستخدَم في جهاز الهاتف اللاسلكي؟

الخريطة المفاهيمية



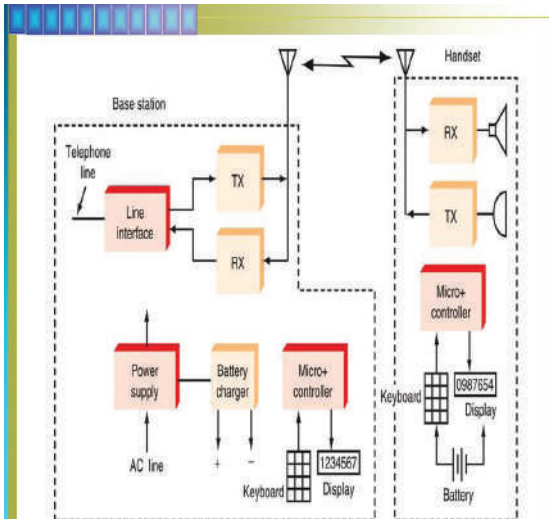
تمرين رقم (1) فك جهاز الهاتف اللاسلكي وتعرُّف أجزائه.

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أفك جهاز الهاتف اللاسلكي إلى أجزائه.
- أتتبَّع المُخطَّط الصندوقي لجهاز الهاتف اللاسلكي.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. مفكات.	1. جهاز هاتف لاسلكي.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أُميِّز أجزاء الواجهة الأمامية لجهاز الهاتف اللاسلكي والوحدة الثابتة، وهي: مُبيِّن الشحن والرنين، والسمّاعة، ووحدة التغذية، والميكروفون، ووحدة الترقيم، ووحدة التنبيه، والشاشة. بعد ذلك أفتح الجهاز، ثم أُحدِّد الدارات المُكوِّنة له، أنظر الشكل (1).	 الشكل (1).
2 - أتتبَّع المُخطَّط الصندوقي في الشكل (2)، مُحدِّدًا وحدات الجهاز.	 الشكل (2).

التقويم

1- أُسمّي الدارات الرئيسة للهاتف اللاسلكي.

2- أُحدِّد مكان وجود خط الهاتف (Telephone Line) عمليًّا.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُميِّز بين أجزاء الوحدة الثابتة في الهاتف اللاسلكي.			
2	أُميِّز بين أجزاء الوحدة المُتنقِّلة في الهاتف اللاسلكي.			
3	أتتبَّع المُخطَّط الصندوقي للهاتف اللاسلكي.			

منهاجي
متعة التعليم الهادف

تمرين رقم (2) استخدام جهاز الهاتف اللاسلكي وبرمجته.

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أستخدم جهاز الهاتف اللاسلكي.
- أُبرمِج جهاز الهاتف اللاسلكي.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك هاتف.	1. جهاز هاتف لاسلكي. 2. خط هاتف أرضي، أو مَقسَم. 3. كُتيِّب الاستخدام (التشغيل).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أَصِل الوحدة الثابتة بمصدر التيار الكهربائي (المَقْبِس)، ثم أضع البطّاريات في جهاز الهاتف اللاسلكي، وأشحنه مُدَّة من الوقت.	
2 - أَصِل سلك جهاز الهاتف بالخط الأرضي أو المَقسَم، وأتحقَّق من سماع النغمة.	
3 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أضبط التاريخ والوقت واللغة.	
4 - أُجري اتصالًا هاتفيًّا بإدخال رقم هاتف، وأتحكَّم في درجة الصوت، مُحدِّدًا الكبسات التي تتحكَّم في الصوت، ثم أُدوِّن ملاحظاتي.	
ملحوظة: يتعيَّن تخزين الاتصالات العشرة الأخيرة في الهاتف.	
5 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أحذف أحد الأرقام المُخزَّنة.	
6 -أستطيع الردَّ على أيِّ اتصال لحظة رفع الهاتف اللاسلكي عن الوحدة الثابتة من دون حاجة إلى الضغط على زرِّ (أستعين بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل) لتعرُّف هذه الميزة).	
7 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أُفعِّل ميزة (HOLD) في أثناء الاتصال.	
8 - مستعينًا بكُتيِّب الاستخدام (التشغيل)، أُفعِّل ميزة الردِّ الآلي بتسجيل رسالة، مُتَّبِعًا الخطوات الواردة في الصفحة (38) من الكُتيِّب.	
9 - أستمع للرسالة المُسجَّلة من الوحدة الثابتة، مُتَّبِعًا الخطوات الواردة في الصفحة (38) من الكُتيِّب.	

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
10 - أستمع للرسالة المُسجَّلة من الوحدة المُتنقِّلة، مُتَّبِعًا الخطوات الواردة في الصفحة (39) من الكُتيِّب.	

التقويم

1- أتتبَّع خطوات ضبط الوقت والتاريخ في جهاز الهاتف اللاسلكي.

2- أتتبَّع خطوات تسجيل رسالة صوتية في جهاز الهاتف اللاسلكي.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أضبط الوقت والتاريخ واللغة في جهاز الهاتف اللاسلكي.			
2	أُسجِّل رسالة صوتية في جهاز الهاتف اللاسلكي.			
3	أسمع رسالة صوتية واردة إلى جهاز الهاتف اللاسلكي.			
4	أُبرمِج جهاز الهاتف اللاسلكي للردِّ على أيِّ اتصال هاتفي برفع السمّاعة فقط.			

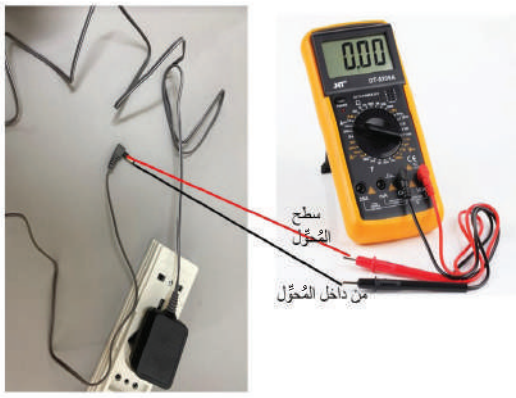
تمرين رقم (3) تحديد أعطال جهاز الهاتف اللاسلكي.

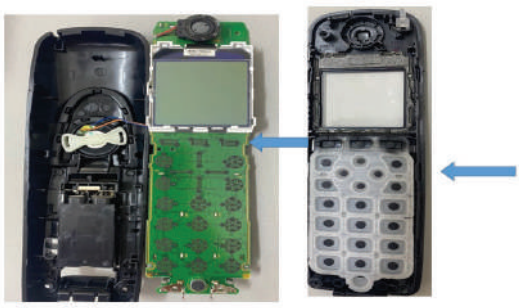
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُحدِّد العُطْل في جهاز الهاتف اللاسلكي.
- أُصلِح جهاز الهاتف اللاسلكي.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك هاتف.	1. جهاز هاتف لاسلكي. 2. خط هاتف أرضي، أو مَقسَم. 3. جهاز مُتعدِّد القياس.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أَصِل جهاز الهاتف اللاسلكي بمصدر التيار الكهربائي (المَقْبِس)، ثم أَصِل خط الهاتف. 2 - أُحدِّد أعطال الوحدة الثابتة: أ- تعطُّل قاعدة الشحن: أتحقَّق من عمل المُحوِّل بوصله بمصدر التيار الكهربائي (المَقْبِس)، ثم أقيس فولتية الخرج المستمرة باستخدام جهاز الأفوميتر، ثم أُدوِّن قيمة الفولتية، أنظر الشكل (1). ملحوظة: يتعيَّن شحن جهاز الهاتف مُدَّة كافية من الوقت. بعد ذلك أتحقَّق من عمل دارة التغذية في قاعدة الشحن، وذلك بفك القاعدة، وتتبُّع الفولتية، ثم أتحقَّق من سريان الفولتية في موضع الاتصال من الجزء النقّال في القاعدة، أنظر الشكل (2).	 الشكل (1). الشكل (2).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
3 - تحديد أعطال جهاز الهاتف اللاسلكي: أ- عدم استجابة وحدة الترقيم عند الضغط عليها: أفك الوحدة النقّالة، ثم أمسح القاعدة المطّاطية والمُلامِسات بالكحول، أنظر الشكل (3). ملحوظة: يتعيَّن عدم وضع الكحول على اللوح مباشرة، وإنَّما وضعه على قطعة من القطن، ثم مسح اللوح به جيدًا. ب- تعطُّل السمّاعة: أفحص مقاومة السمّاعة، وأتحقَّق من الفولتية الواصلة إليها، ثم أُدوِّن ملاحظاتي. ج- تعطُّل الجرس: أفحص مقاومة الجرس وأتحقَّق من الفولتية الواصلة إليها، ثم أُدوِّن ملاحظاتي، أنظر الشكل (4).	 الشكل (3). الشكل (4).

التقويم

1- أتتبَّع خطوات إصلاح عُطْل في قاعدة الشحن.

2- أتتبَّع خطوات إصلاح عُطْل في وحدة الترقيم (كبسات جهاز الهاتف).

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُحدِّد العُطْل في دارة التغذية في الوحدة الثابتة.			
2	أُحدِّد العُطْل في الوحدة النقّالة.			
3	أتتبَّع قِيَم الفولتيات باستخدام جهاز الأفوميتر.			

ثالثًا: أنظمة الاتصال المحمول
(Cell Communication System)

النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف أجزاء شبكة الاتصال المحمول.
- أُميِّز بين الهاتف المحمول والهاتف اللاسلكي والهاتف الثابت.

أنظر .... وأتساءل

مُعتمِدًا الشكل الآتي، ما استخدامات جهاز الهاتف المحمول خلافًا لنقل الصوت؟

أستكشف

- هل فكَّرْتُ يومًا ما في أكثر استخدام لجهاز الهاتف المحمول؟
- هل تعدُّد الاستخدامات والمزايا في جهاز الهاتف المحمول مَرَدُّه إلى الهاتف نفسه أو الشبكة؟

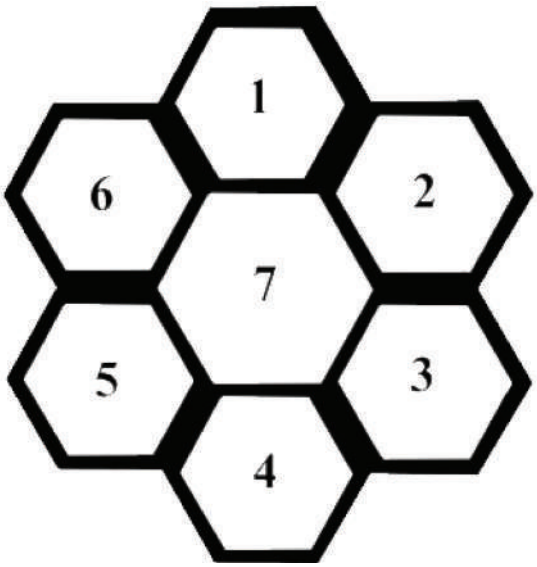
أقرأ وأتعلَّم

أصبح الهاتف المحمول اليوم وسيلة اتصال مهمة، ولا يُمكِن لأحد الاستغناء عنه في تسيير شؤون حياته اليومية؛ نظرًا إلى خصائصه الفريدة التي تُميِّزه عن الهاتف الثابت (التقليدي) الذي يقتصر استخدامه على الاتصال الهاتفي بين الأشخاص.

تُوفِّر أنظمة الاتصال المحمول للمُشترِكين مزايا عِدَّة، يتمثَّل أهمها في زيادة سعة التخزين، وسرعة معالجة المعلومات والبيانات. وقد أسهمت الثورة التقنية المتسارعة في تطوير أجهزة الهاتف المحمول، ونقل البيانات وغيرها بسرعة فائقة، ولم تعد هذه الأجهزة تُستخدَم فقط للاتصال الهاتفي؛ إذ أصبح مُمكِنًا تبادل الصورة الثابتة ومقاطع الفيديو بينها، إضافةً إلى الاتصال بشبكة الإنترنت، وتحميل ألعاب الفيديو، والاستفادة من تقنية تحديد المواقع (GPS).

مفاهيم أساسية:

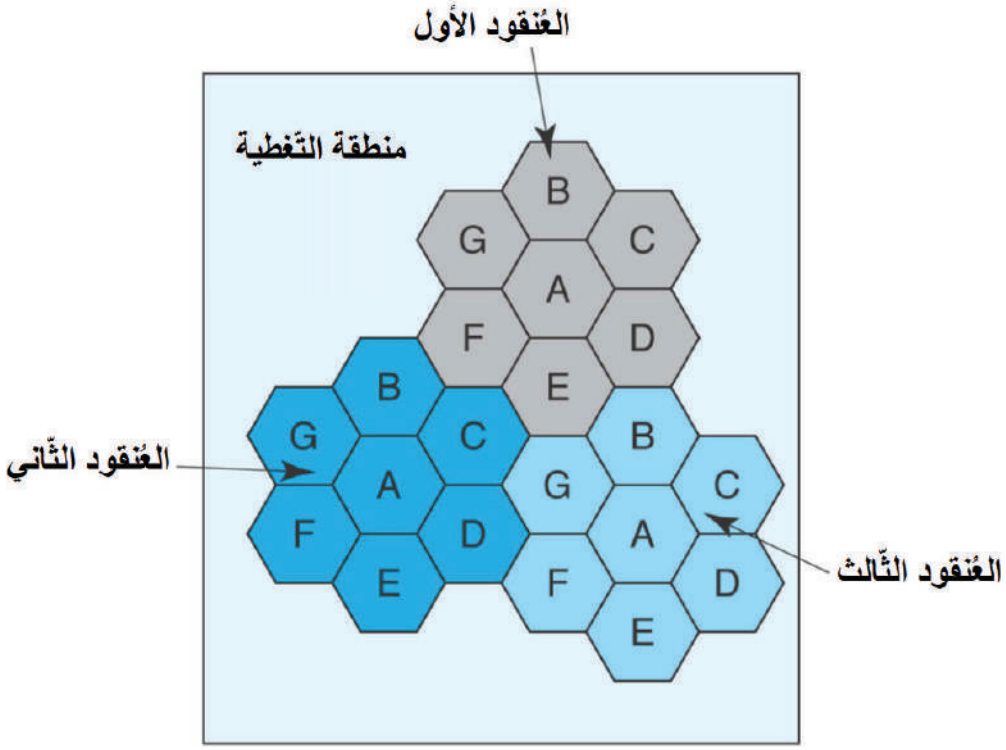
1 -أنظمة الاتصال المحمولة: تُعَدُّ هذه الأنظمة واحدة من الأنظمة اللاسلكية، وقد سُمِّيت بذلك بسبب تقسيم المنطقة الجغرافية المخدومة إلى خلايا سداسية الشكل، أنظر الشكل (4)؛ ما يعني إيصال الخدمة إلى كامل هذه المنطقة.



الشكل (4): الخلايا سداسية الشكل.

2- إعادة استخدام التردُّد (Frequency Reuse): يُقصَد بذلك استخدام التردُّد نفسه لأكثر من خلية على نحوٍ يمنع التداخل بين الخلايا؛ بابتعاد بعضها عن بعض مسافة كافية.

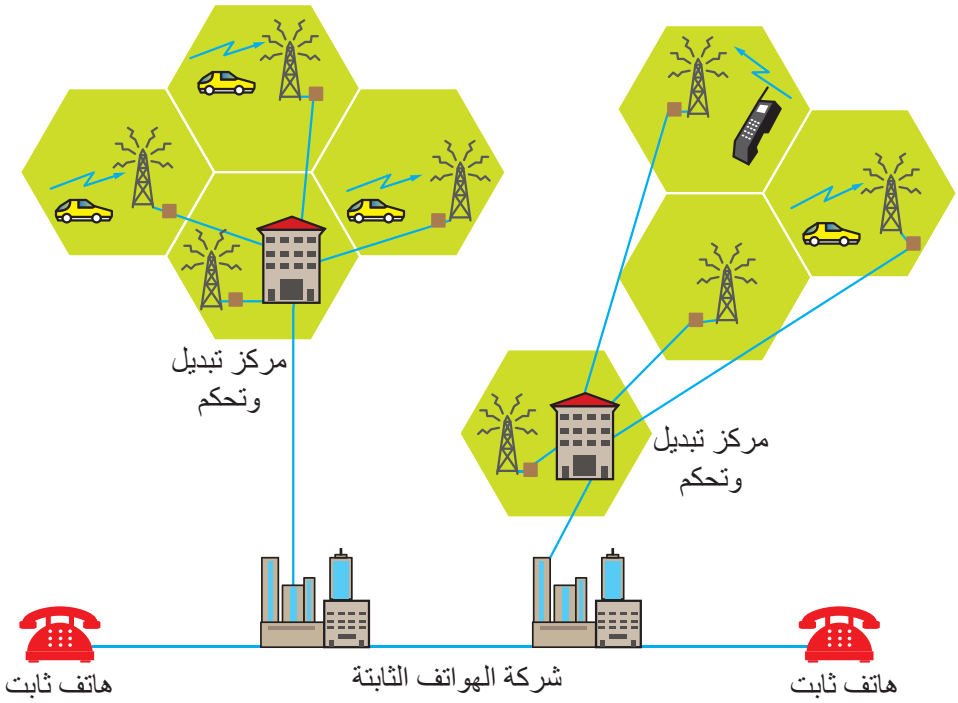
يُبيِّن الشكل (5) آليَّة إعادة التردُّد؛ إذ تُقسَّم المنطقة المخدومة إلى ثلاثة عناقيد (كل مجموعة من الخلايا تُسمّى عنقودًا)، ويحتوي كل عنقود على سبع خلايا، ويُخصَّص لكل خلية مجموعة من التردُّدات لضمان إجراء اتصال مُزدوَج. وهذا يعني أنَّ للخلية في العنقود الأوَّل نفس تردُّدات الخلية في العنقود الثاني والعنقود الثالث وهكذا؛ ما يزيد عدد قنوات الاتصال في التردُّد الواحد.



الشكل (5): آليَّة إعادة التردُّد.

أجزاء شبكة الاتصال المحمول:

تتكوَّن شبكة الاتصال المحمول من خلايا عِدَّة كما في الشكل (6)، تخدم كلٌّ منها محطَّة قاعدية؛ وهي تُمثِّل وحدة المُرسِل- المُستقبِل (Base Station) التي تعمل على توفير الاتصال بين الوحده المُتنقِّلة (Transceiver) والشبكة، ووصلها بمركز تبادل الخدمات (BSC: Mobile Switching Center) المسؤول عن تنفيذ المهام الرئيسة، مثل تحويل المكالمات بين المحطّات المُتنقِّلة وشبكة الهاتف الأرضي (PTSN)، أو أيِّ شبكة هواتف محمولة أُخرى، بحيث تتصل المحطَّة المُتنقِّلة (الهاتف المحمول) بالشبكة عن طريق بطاقة (Subscriber Identity Module: SIM).



الشكل (6): شبكة الاتصال المحمول.

أنظمة الهاتف المحمول (GSM ,3G ,4G):

بدأ عصر أنظمة الهاتف المحمول بالجيل الأوَّل الذي اعتمد التقنية التشابهية باستخدام تضمين التردُّد (FM)، ولكنَّ هذا الجيل لم يَفِ بحاجات المُشترِكين، فاستُبدِل به سريعًا الجيل الثاني؛ وهو جيل الأنظمة الرقمية.

الجيل الثاني (Global System for Mobile: GSM):

نظام رقمي تتمثَّل وظيفته الرئيسة في الاتصال الهاتفي، وإرسال البيانات بمُعدَّل يصل إلى (9600) بت/ ثانية. استُخدِم هذا النظام أوَّل مَرَّة لتوفير خدمة الرسائل القصيرة (Short Message Service: SMS)، إضافةً إلى خدمة إظهار رقم المتصل، وانتظار المكالمة والمكالمات المُتعدِّدة.

الجيل الثالث (THIRD GENERATION: 3G):

نظام رقمي يمتاز بإرسال البيانات بمُعدَّل أعلى مقارنةً بالجيل الثاني، وتقديم تطبيقات هاتفية أكثر، لا سيَّما تطبيقات الفيديو والوسائط المُتعدِّدة، إضافةً إلى توفير خدمة الإرسال السريعة لرسائل البريد الإلكتروني، وسهولة الاتصال بشبكة الإنترنت.

الجيل الرابع (FORTH GENERATION: 4G):

يُعرَف هذا الجيل بتقنية (LONG TERM EVOLUTION: LTE)، وهي التقنية المُستخدَمة اليوم في معظم دول العالَم، التي مكَّنت المُشترِكين من إرسال مقاطع فيديو واستقبالها بكل سهولة. يُذكَر أنَّ هذا الجيل شهد استخدام الهواتف المحمولة بتقنية اللمس.

الجيل الخامس (FIFTH GENERATION: 5G):

أحدث جيل في تقنيات الهاتف المحمول، وهو مُصمَّم للعمل ضمن ترددات أعلى وعرض نطاق أكبر مقارنةً بما سبقه من أنظمة، وقد تصل سرعة نقل البيانات فيه إلى (10) جيجا بت/ ثانية.

يمتاز هذا الجيل الذي أخذ ينتشر في بعض دول العالَم باستخدام إنترنت الأشياء (Internet of Things) الذي يتيح الاتصال بين أيِّ جهازين يُمكِن ربطهما بشبكة الإنترنت؛ سواء أكانا من أجهزة الاتصال أم من غيرهما.

من المُتوقَّع أنْ تستحوذ هذه التقنية (إنترنت الأشياء) قريبًا على تقنيات الاتصال والشبكات؛ ما سيُؤثِّر كثيرًا في مجريات حياة الإنسان اليومية استنادًا إلى تطبيقاتها ومزاياها.

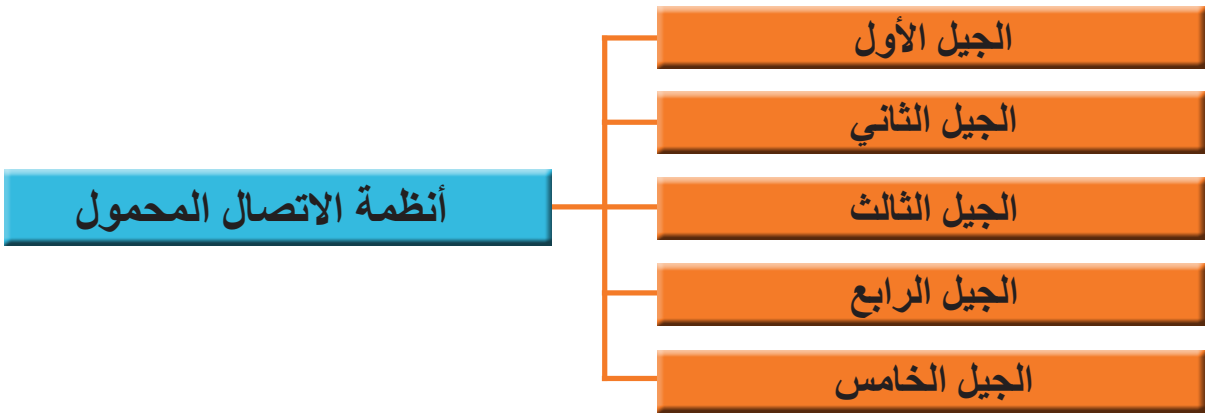
- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن مزايا الجيل الخامس من أنظمة الهاتف المحمول، ثم أكتب تقريرًا عنها، ثم أقرأه في غرفة الصف.

1- ماذا يُقصَد بمفهوم إعادة التردُّد؟

2- أُعرِّف العنقود.

3- ما وظيفة بطاقة التعريف الخاصة بالمُشغِّل (SIM Card) في جهاز الهاتف المحمول؟

4- في أيِّ أجيال أنظمة الاتصال المحمول تتوافر خدمة إنترنت الأشياء؟



تمرين رقم (4) استخدام جهاز هاتف محمول.

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ: • أستخدم جهاز هاتف محمول.
متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
	1. هاتف محمول. 2. شاحن هاتف محمول.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أشحن جهاز الهاتف المحمول.	
2 - أضع بطاقة التعريف الخاصة بالمُشغِّل (SIM Card) في مكانها المُخصَّص.	
3 - أضغط على مفتاح التشغيل الجانبي مُدَّة ثلاث ثوانٍ.	
4 - أتَّبِع التعليمات الخاصة باختيار اللغة.	
5 - أتَّبِع التعليمات الخاصة باختيار شبكة الإنترنت (Wifi).	
6 - أُنشِئ حسابًا خاصًّا بمُصنِّع الهاتف (بحسب نوع الهاتف).	
7 - أُنشِئ حسابًا في شبكة الإنترنت بناءً على نوع نظام التشغيل، علمًا بأنَّ أنواع أنظمة التشغيل هي: (Apple: IOS) - (Google: Android) - (Huawei: Harmony).	
8 - أبدء بتنزيل التطبيقات التي أرغب في استخدامها.	

التقويم

1- أتتبَّع خطوات استخدام (تشغيل) هاتف محمول.

2- أُعدِّد أنواع أنظمة التشغيل الخاصة بالهاتف المحمول.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتتبَّع خطوات استخدام (تشغيل) الهاتف المحمول.			

تمرين رقم (5) أجزاء جهاز الهاتف المحمول.

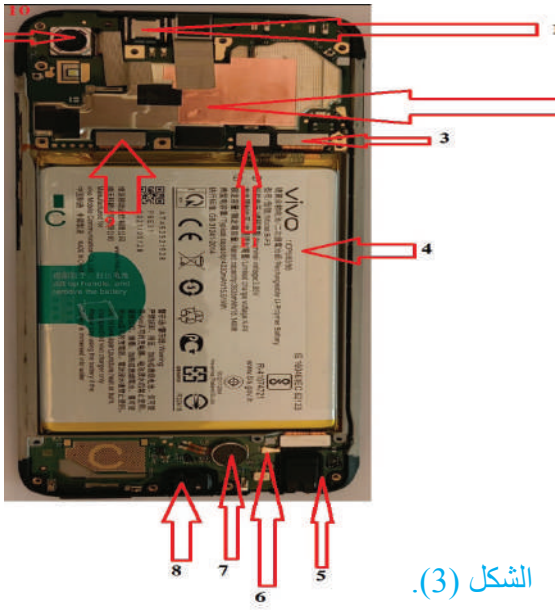
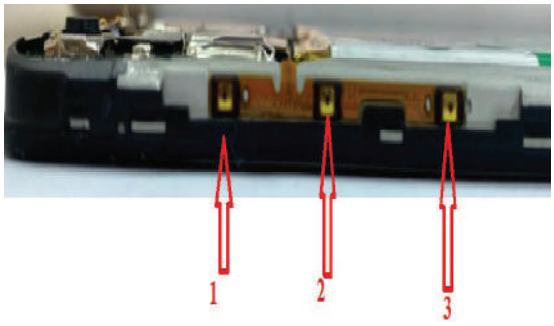
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أتعرَّف أجزاء جهاز الهاتف المحمول.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
	1. هاتف محمول من نوع (vivo y1s). 2. مفكات خاصة بالهاتف المحمول.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أُغلِق الجهاز (power off)، ثم أنزع إطار البطاقة عن الجهاز، وأفك البراغي التي على طرف الجهاز، ثم أفك الغطاء الخلفي للجهاز بحذر، أنظر الشكل (1).	 الشكل (1).
2 - أفك كُلًّا من الغطاء البلاستيكي الذي يحمل الرقم (1) والرقم (2)، والجزء المعدني الذي يحمل الرقم (3)، أنظر الشكل (2).	 الشكل (2).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
3 - أتعرَّف أجزاء الجهاز الداخلية الآتية: 1 - السمّاعة الداخلية. 2 - اللوحة الأُمّ (Mother Board). 3 - كَبْل الشحن الواصل بين اللوحة الأُمّ وقاعدة الشحن. 4 - البطّارية. 5 - مدخل السماعة الخارجية (AUX). 6 - الهوائي. 7 - الرجّاج. 8- قاعدة الشحن. 9- كَبْل الشاشة. 10 - الكاميرا. 11 - كَبْل البطّارية، أنظر الشكل (3).	 الشكل (3).
2 - أتعرَّف الكبسات الجهاز الجانبية الآتية: 1- كبسة رفع الصوت. 2- كبسة خفض الصوت. 3- كبسة إغلاق الجهاز وتشغيله، أنظر الشكل (4).	 الشكل (4).

التقويم

1- أُحدِّد الأجزاء الداخلية لجهاز الهاتف المحمول.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتتبَّع خطوات فك أجزاء جهاز الهاتف المحمول.			
2	أُحدِّد الأجزاء الداخلية لجهاز الهاتف المحمول.			

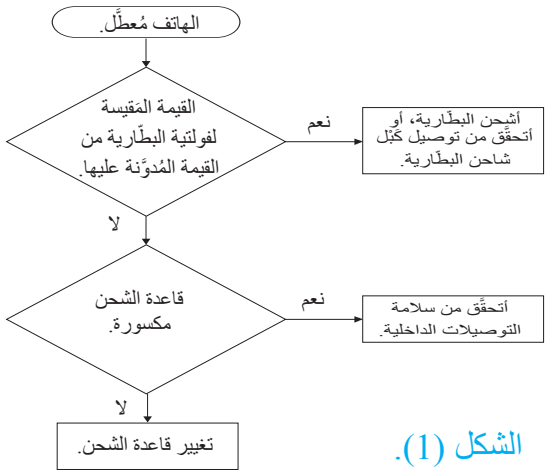
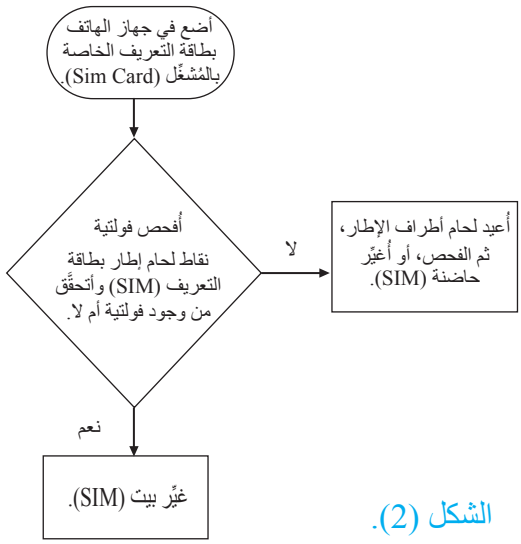
تمرين رقم (6) تحديد أعطال جهاز الهاتف المحمول وإصلاحها.

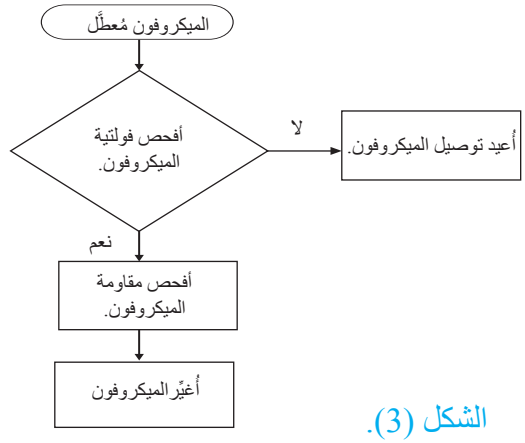
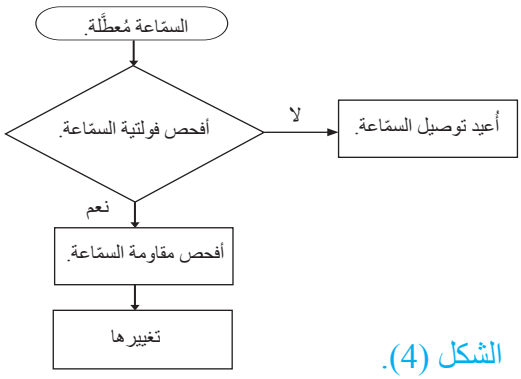
يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُحدِّد أعطال جهاز الهاتف المحمول وأُصلِحها.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
	1. جهاز هاتف محمول. 2. شاحن هاتف محمول. 3. جهاز أفوميتر.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
أوَّلًا- تعطُّل جهاز الهاتف. أنظر الشكل (1).	 الشكل (1).
ثانيًا- عدم تعرُّف الهاتف بطاقة التعريف الخاصة بالمُشغِّل (SIM Card). أنظر الشكل (2).	 الشكل (2).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
ثالثًا- تعطُّل الميكروفون. أنظر الشكل (3).	 الشكل (3).
رابعًا- تعطُّل السمّاعة. أنظر الشكل (4).	 الشكل (4).

التقويم

1 – أتتبَّع أيَّ عُطْل في السمّاعة.

2 – أتتبَّع تعطُّل جهاز الهاتف المحمول عن العمل.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتتبَّع أعطال جهاز الهاتف المحمول.			
2	أتتبَّع أيَّ عُطْل في السمّاعة.			
3	أتتبَّع عُطْل الميكروفون.			
4	أتتبَّع عدم تعرُّف الجهاز لبطاقة التعريف الخاصة بالمُشغِّل (SIM Card).			

رابعًا: التقنيات اللاسلكية
(Wireless Technology)

النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف أحدث التقنيات اللاسلكية المُستخدَمة.
- أُميِّز بين الأنظمة المختلفة من حيث الخصائص والاستخدامات.

أنظر.... وأتساءل

- ما أهم استخدامات التقنيات اللاسلكية المُبيَّنة في الشكل الآتي؟

أستكشف

- ما طريقة الربط المُستخدَمة في الاتصالات اللاسلكية قصيرة المدى؟

أقرأ وأتعلَّم

شهد العالَم اليوم ظهور عديد من التقنيات اللاسلكية الحديثة التي تدخل في مختلف مناحي الحياة العملية واليومية، وتُوفِّر خدمات الاتصال قصيرة المدى.

1- تقنية الاتصال اللاسلكية بموجات الراديو (Wi –Fi):

تُوفِّر هذه التقنية خدمة الاتصال المُتمثِّلة في نقل البيانات بين المُرسِل والمُستقبِل لاسلكيًّا ضمن شبكة اتصال محلية لاسلكية (WLAN).

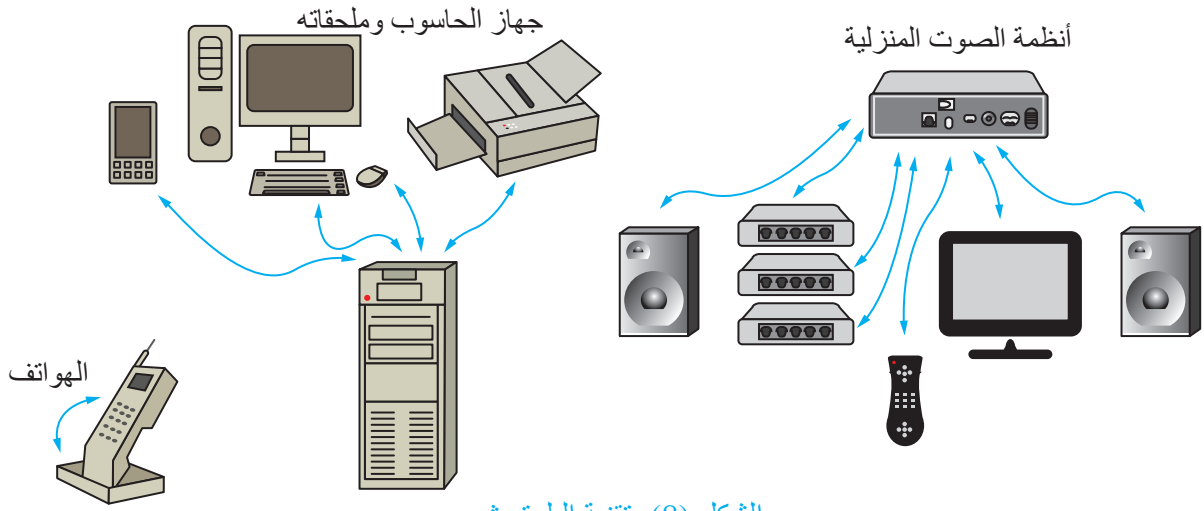
يُمثِّل هذه التقنيةَ جهازٌ يُسمّى نقطة الوصول (AP)، ويأخذ أشكالًا عديدةً، أبرزها المُوزِّع (الراوتر) اللاسلكي المنزلي الذي يربط بين عدد من الأجهزة (مثل: أجهزة الحاسوب المحمولة، وأجهزة الهواتف المحمولة) لاسلكيًّا؛ ما يُمكِّنها من الاتصال بشبكة الإنترنت، أو تبادل المعلومات في ما بينها.

توجد أنواع عديدة من هذه التقنية، لكلٍّ منها وظائف واستخدامات مُعيَّنة، وهي تختلف في ما بينها من حيث سرعة البيانات، والتردُّد المُستخدَم. أمّا المدى المتوافر لهذه التقنية فيتراوح بين (50) مترًا و(100) متر، أنظر الشكل (7).

الشكل (7): تقنية (Wi-Fi).

2- تقنية البلوتوث (BLUETOOTH):

إحدى تقنيات الاتصال اللاسلكي التي تُستخدَم لتبادل البيانات مسافة قصيرة بين الأجهزة الإلكترونية، أنظر الشكل (8).



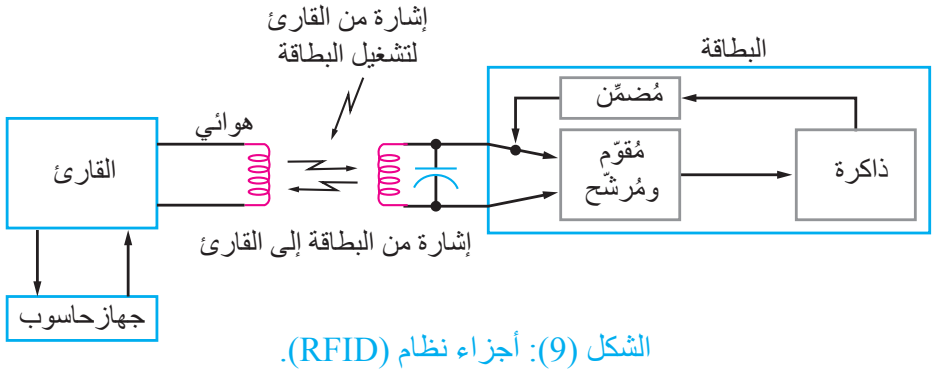
الشكل (8): تقنية البلوتوث.

تعتمد هذه التقنية على درجة المواءمة (السماحية) والتناغم بين الأجهزة، وهي تستخدم النطاق (ISM) ضمن مدى التردُّد الذي يتراوح بين (2.4GHz) و(2.48GHz)، ويتيح الاتصال مسافةً تصل في حدِّها الأقصى إلى (10) أمتار.

يُنظَر إلى شبكة اتصال البلوتوث بوصفها شبكة اتصال شخصية (Personal Area Network: PAN) ، وفيها يكون أحد الأجهزة هو السيِّد (Master)، وبقية الأجهزة هي التابع (Slave)، ويتحكَّم الجهاز السيِّد في عملية الاتصال ونقل المعلومات.

3- تقنية تحديد الهوية بواسطة موجات الراديو (RFID Radio Frequency Identification):

يُعرَف هذا النظام بأنَّه النظير اللاسلكي لنظام الترميز بواسطة الأعمدة (الباركود)، وهو يتكوَّن من جزأين رئيسين، هما: القارئ (Reader)، والبطاقة الذكية (Tag). يستفاد من هذا النظام في مراقبة عمل بعض الأجهزة، أو تتبُّعها، أو منحها الإذن بالاستخدام، أنظر الشكل (9) الذي يُبيِّن المكونات الرئيسة لأجزاء هذا النظام.



الشكل (9): أجزاء نظام (RFID).

مبدأ عمل البطاقة الذكية:

البطاقة الذكية هي دارة مُتكامِلة تتكوَّن من وحدة مُرسِل، ووحدة مُستقبِل، وهوائي، إضافةً إلى ذاكرة لتخزين البيانات في الجهاز أو الهوية؛ لمنح الإذن بالاستخدام، أو لتحديد الهوية.

تعمل البطاقة الذكية في معظم الأنواع من دون بطّارية، بحيث يُمكِن تفعيلها (تشغيلها) عن طريق إشارة تصلها من وحدة القارئ (مثل البطاقة المُثبَّتة على حقيبة سفر)؛ شرط ألّا تتجاوز المسافة بين القارئ والبطاقة نحو (30) مترًا.

بعد تفعيل (تشغيل) البطاقة، يعاد إرسال الإشارة المُستقبَلة مع البيانات الخاصة لِما يراد التثبُّت من هويته إلى القارئ المُتَّصِل بجهاز حاسوب؛ بُغْيَةَ عرض المعلومات، والتحقُّق من صحَّة الهوية، أو صلاحيتها للاستخدام.

تطبيقات تقنية تحديد الهوية بواسطة موجات الراديو:

يعمل هذا النظام اللاسلكي وَفق تردُّدات مُتعدِّدة، بَدْءًا بالتردُّد (50Hz)، وانتهاءً بالتردُّد (2.4GHz) ضمن مسافة تفصل بين القارئ والبطاقة لا تتجاوز (30) مترًا، علمًا بأنَّ القارئ يُمكِنه قراءة أشياء عديدة، والتحقُّق من صحَّتها في آنٍ معًا.

يوجد لهذا النظام تطبيقات عديدة، أبرزها:

1- تتبُّع حركة السيّارات ومسارها.

2- مراقبة البضائع وتنظيمها.

3- تتبُّع حركة الحيوانات الأليفة ومسارها.

4- منح الإذن بدخول المرافق.

5- بطاقات الدفع المُسبَق.

4- تقنية (Near Field Technology: NFC):

إحدى تقنيات الاتصال اللاسلكي التي تُستخدَم ضمن مسافة قصيرة، وتعتمد في عملها على المجال المغناطيسي لتحقيق الاتصال بين الأجهزة القريبة من بعضها.

يتيح هذا النظام لمُستخدِميه الاتصال بين أجهزتهم الإلكترونية (الهواتف المحمولة) عن طريق لمس الأجهزة، أو تقريب بعضها من بعض، فضلًا عن إمكانية تبادل المعلومات والبيانات، مثل: أرقام الهواتف، والصور، وملفّات الموسيقى، ضمن مسافة تفصل بين الأجهزة، ولا تتجاوز (10) سم، أنظر الشكل (10).

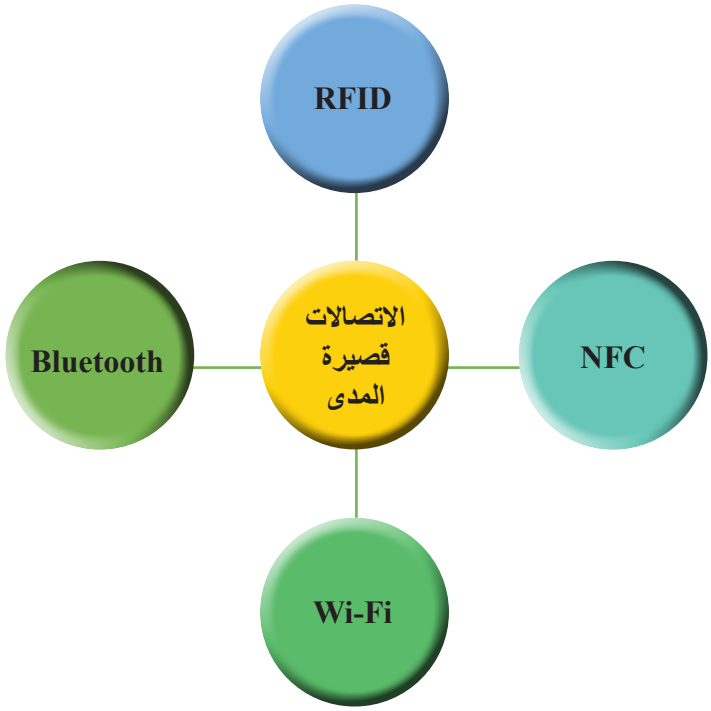
الشكل (10) تقنية (Near Field Technology: NFC).

- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن التردُّدات المُستخدَمة في التقنيات اللاسلكية المختلفة، ثم أكتب تقريرًا عنها، ثم أقرأه في غرفة الصف.

القياس والتقويم

1- إلى أيِّ مدى تمتد تقنية الاتصال اللاسلكية بموجات الراديو (Wi –Fi)؟
2- ما مدى التردُّدات المُستخدَمة في نظام البلوتوث؟
3- ما اسم النظام اللاسلكي الذي يُستخدَم في مراقبة البضائع وتنظيمها؟
4- ما التقنية اللاسلكية الموجودة في معظم أجهزة الهاتف المحمول الحديثة؟

الخريطة المفاهيمية



تمرين رقم (7)

وصل مِجَسّ (IR) بوحدة الأردوينو واستقبال إشارة من جهاز التحكُّم عن بُعْد (Remote).

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

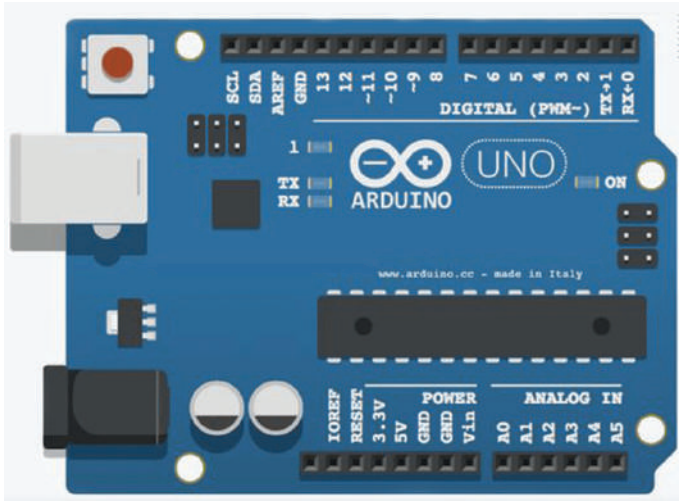
- أُميِّز أجزاء دارة التحكُّم عن بُعْد (IR Remote) باستخدام وحدة الأردوينو.
- أُحدِّد وظيفة كلٍّ من أجزاء دارة التحكُّم عن بُعْد (IR Remote).
- أَصِل مِجَس (IR) بوحدة الأردوينو.
- أكتب برمجية المِجَس الخاصة، وأستقبل إشارة من جهاز التحكُّم عن بُعْد (Remote) على بوّابة (Serial Monitor).

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك.	1. وحدة أردوينو. 2. جهاز تحكُّم عن بُعْد. 3. مِجَس (IR). 4. وصلة (USB). 5. جهاز حاسوب. 6. شبكة إنترنت.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

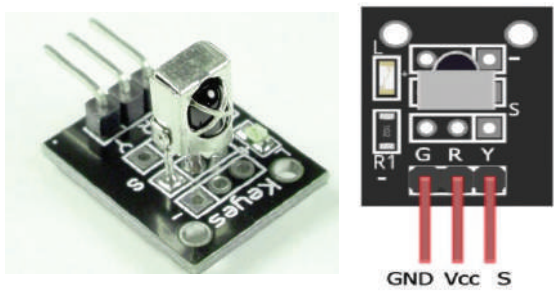
1 - أُميِّز أجزاء دارة التحكُّم عن بُعْد باستخدام وحدة الأردوينو، أنظر الأشكال (3-1).



الشكل (1): وحدة أردوينو.

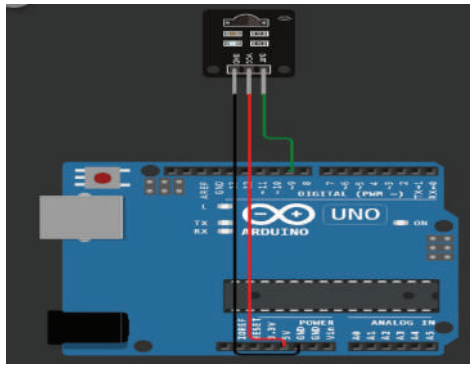
الشكل (2): جهاز تحكُّم عن بُعْد.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية



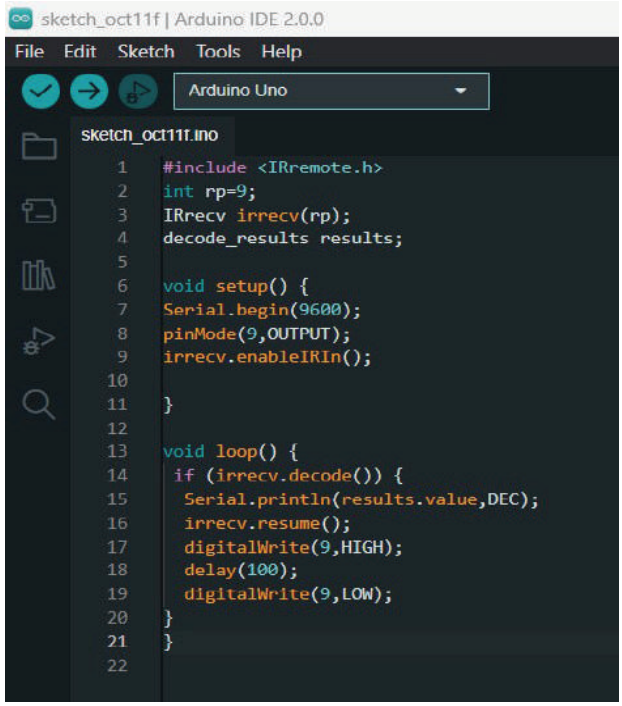
الشكل (3): مِجَس (IR).

2 - أَصِل الأطراف الثلاثة لمِجَس (IR) بوحدة الأردوينو، ثم أَصِل اللوحة بجهاز الحاسوب عن طريق وصلة (USB)، أنظر الشكل (4).



الشكل (4).

3 - أكتب البرمجية (الكود) المُبيَّنة في الشكل (5) في البرنامج المُخصَّص للأردوينو (Arduino IDE)، ثم أُحدِّد المخرج (Port) من قائمة الأدوات (Tools)، ثم أُحمِّل البرمجية على وحدة الأردوينو باستخدام زِرِّ التحميل (Upload).



الشكل (5).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
4 - أفتح بوّابة (Serial monitor) من قائمة الأدوات (Tools)، أو بالضغط على أيقونة الموجودة أعلى يمين الشاشة، ثم أُوجِّه جهاز التحكُّم عن بُعْد على مِجَس(IR)، ثم أنقر أيَّ زِرٍّ عليه، مُلاحِظًا الإشارة المُستقبَلة في بوّابة (Serial Monitor).	

التقويم

1. أُسمّي الأجزاء الرئيسة الخاصة بإنشاء دارة للتحكُّم عن بُعْد باستخدام وحدة الأردوينو.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُميِّز أجزاء دارة التحكُّم عن بُعْد عن طريق المِجَس (IR).			

تمرين رقم (8)

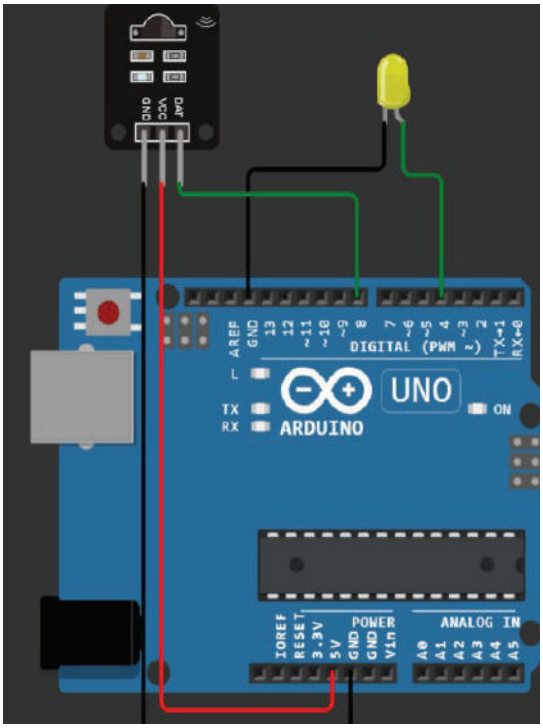
إنشاء دارة تحكُّم عن بُعْد في إضاءة مصباح (LED) باستخدام المِجَس (IR).

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أَصِل دارة للتحكُّم عن بُعْد في إضاءة مصباح (LED) باستخدام وحدة الأردوينو.
- أكتب البرمجية (الكود) الخاص بالدارة.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك.	1. وحدة أردوينو. 2. جهاز تحكُّم عن بُعْد. 3. مِجَس (IR). 4. وصلة (USB). 5. جهاز حاسوب. 6. شبكة إنترنت.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
1 - أَصِل الدارة المُبيَّنة في الشكل (1)، ثم أَصِل كَبْل (USB) بين وحدة الأردوينو وجهاز الحاسوب.	 الشكل (1).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

2 - أكتب البرمجية في الشكل (2) على برنامج الأردوينو (Arduino IDE)، ثم أضغط على زِرّ المعاينة (Verify)، ثم زِرّ التحميل (upload)، مراعيًا ما يأتي:
- تحميل المكتبة (Library) الخاصة بمِجَس (IR Receiver) باتِّباع ما يأتي:
* الضغط على زِرّ قائمة الأدوات (Tools) ثم زِرّ إدارة المكتبة (Manage Library)، ثم تحديد مِجَس (IR).
* التحقُّق من تحميل المكتبة (Library) من لائحة (sketch)، ثم لائحة (Include Library).
- وضع طرف المصباح في أيِّ مدخل (digital)، ثم تغيير رقم المدخل على البرمجية.
- وضع طرف (Data) الموجود في مِجَس (IR) في أيِّ مدخل رقمي لوحدة الأردوينو، ثم تغيير رقم المدخل على البرمجية.
ملحوظتان:
أ- يُمثِّل الرقم 16754775 زِرَّ (+) في جهاز التحكُّم عن بُعْد، ويُمثِّل الرقم 16769055 زِرَّ (–) في جهاز التحكُّم عن بُعْد.
ب- يُمكِن إيجاد هذا الرقم بالضغط على أيِّ زِرٍّ في جهاز التحكُّم عن بُعْد، وذلك بتوجيه هذا الجهاز إلى مِجَس (IR)، ثم الضغط على أحد الأزرار. فمثلًا، يُمكِن الضغط على زِرّ (+) للإضاءة، والضغط على زِرّ (-) للإغلاق، وأخذ الرقم الخاص بكل زِرٍّ من بوّابة (Serial Monitor).
	sketch_oct11e.ino
	1 #include <IRremote.h>
	2 int LED = 4;
	3
	4 int IR_Recv = 8;
	5 IRrecv irrecv(IR_Recv);
	6 decode_results results;
	7
	8 void setup(){
	9 pinMode(LED, OUTPUT);
	10
	11 Serial.begin(9600);
	12 irrecv.enableIRIn();
	13 }
	14
	15 void loop(){
	16
	17 if (irrecv.decode(&results)){
	18 long int decCode = results.value;
	19 Serial.println(decCode);
	20 Serial.println(results.value);
	21 if (results.value == 16754775)
	22 {
	23 digitalWrite(LED, HIGH);
	24 //Serial.println("LED turned ON");
	25 delay(100);
	26 }
	27
	28 if (results.value == 16769055)
	29 {
	30 digitalWrite(LED, LOW);
	31 //Serial.println("LED turned OFF");
	32 delay(100);
	33 }
	34
	35 }
	36 irrecv.resume();
	37 delay(100);
	38 }
	الشكل (2).

التقويم

1. أُعرِّف الرمز(الكود) الخاص ببطاقة جديدة، ثم أتحقَّق من عملها في الدارة.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أَصِل الدارة بصورة صحيحة.			
2	أكتب الرمز (الكود) الخاص بوصل الدارة.			

تمرين رقم (9)

وصل قارئ (Radio Frequency Identification : RFID) بوحدة الأردوينو واستقبال إشارة من بطاقة ذكية.

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

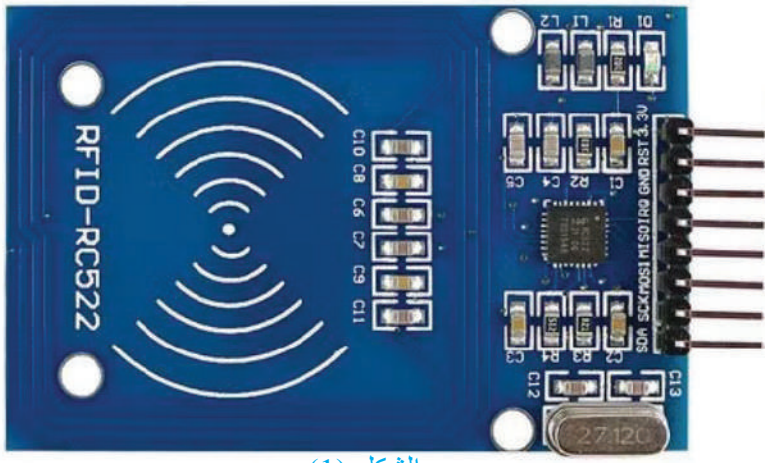
1. أتعرَّف قارئ البطاقات الذكية (RFID Reader).
2. أُميِّز بين أجزاء البطاقات الذكية (Electromagnetic Cards).
3. أَصِل قارئ البطاقات الذكية (RFID) بوحدة الأردوينو.
4. أستقبل إشارة من البطاقة الذكية على بوّابة (Serial Monitor).

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك.	1. وحدة أردوينو (UNO). 2. قارئ بطاقات ذكية. 3. (RFID - RC522). 4. بطاقات (Cards).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

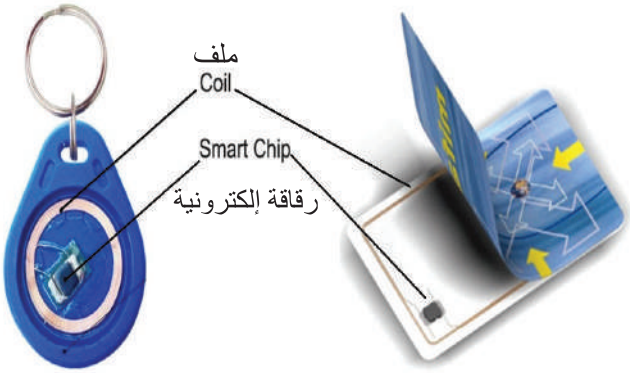
1 - أتعرَّف قارئ البطاقات الذكية (RFID)، أنظر الشكل (1).



الشكل (1).

2 - أُميِّز بين أنواع البطاقات الذكية وأشكالها، أنظر الشكل (2)، علمًا بأنَّ كل بطاقة من هذه البطاقات تتكوَّن من ملف ورقاقة إلكترونية، أنظر الشكل (3)، ولكلٍّ منها رقم خاص (UID) يُمكِن قراءته بواسطة قارئ البطاقات (RFID).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
الشكل (2): البطاقات الذكية (keychain and Electromagnetic Cards).	الشكل (3): الأجزاء الداخلية لبعض البطاقات الذكية.



3 - أَصِل قارئ البطاقات (RFID) بلوحة الأردوينو، أنظر الشكل (4).

SDA----------Digital 10

SCK----------Digital 13

MOSI----------Digital 11

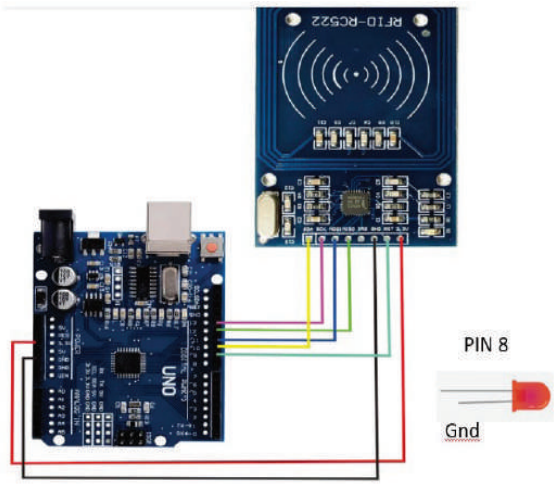
MISO----------Digital 12

IRQ----------unconnected

GND----------GND

RST----------Digital 9

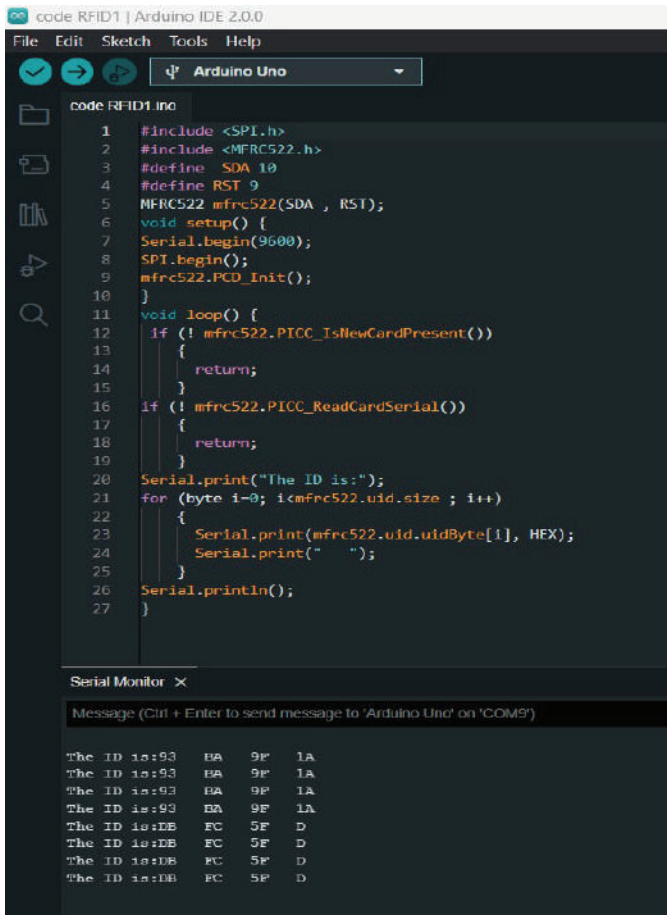
3.3V----------3.3V (DO NOT CONNECT TO 5V)



الشكل (4).

4 - أُحمِّل المكتبة (Library) الخاصة بقارئ البطاقات الذكية (RFID) باختيار قائمة الأدوات (Tools)، ثم زِرّ إدارة المكتبة (Manage Library)، ثم قارئ البطاقات الذكية (RFID).

5 - أُحدِّد المخرج الخاص بوحدة الأردوينو (PORT: (COM3, COM4, COM5)..... من قائمة الأدوات (Tools).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
6 - أكتب البرمجية الآتية في البرنامج الخاص بوحدة الأردوينو (Arduino IDE).	
7- أفتح بوّابة (serial monitor) بالضغط على أيقونة الموجودة أعلى يمين الشاشة. وبعد تقريب البطاقة الذكية من القارئ، ستظهر معلومات البطاقة، ورقم (UID) في القائمة.	

التقويم

1 - أُحدِّد الأجزاء الداخلية للبطاقات الذكية.

2 - أكتب (ID number) لبطاقات ذكية مختلفة.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أتعرَّف قارئ البطاقات الذكية (RFID Reader).			
2	أُميِّز بين أجزاء البطاقات الذكية (Electromagnetic Cards).			
3	أَصِل قارئ البطاقات الذكية (RFID) بوحدة الأردوينو.			
4	أستقبل إشارة من البطاقة الذكية على بوّابة (Serial Monitor).			

تمرين رقم (10)

قراءة رمز (كود) من بطاقة ذكية باستخدام ثنائي ضوئي (LED) وقارئ (RFID) وحدة أردوينو.

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

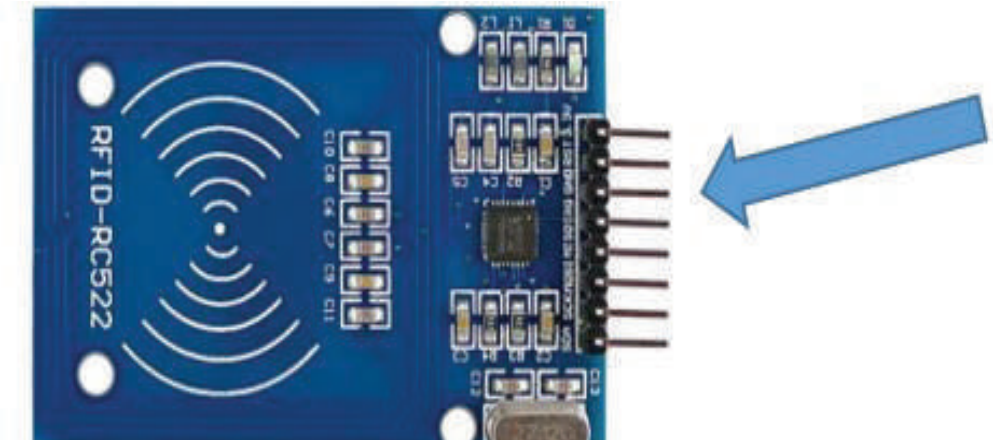
- أَصِل دارة لقراءة رمز (كود) بطاقة ذكية.
- أُحمِّل المكتبة (Library) الخاصة بالقارئ (RFID).

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك.	1. وحدة أردوينو. 2. بورد (RFID - RC522). 3. بطاقات ذكية. 4. وصلة (USB). 5. جهاز حاسوب. 6. ثنائي ضوئي (LED). 7. شبكة إنترنت.

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

1 - ألحم أطراف (pins) في مكانها المُخصَّص، أنظر الشكل (1).



الشكل (1).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

2 - أَصِل الدارة الظاهرة في الشكل (2)، مُتتبِّعًا الجدول الظاهر، ثم أَصِل البورد بجهاز الحاسوب.

SDA----------Digital 10

SCK----------Digital 13

MOSI----------Digital 11

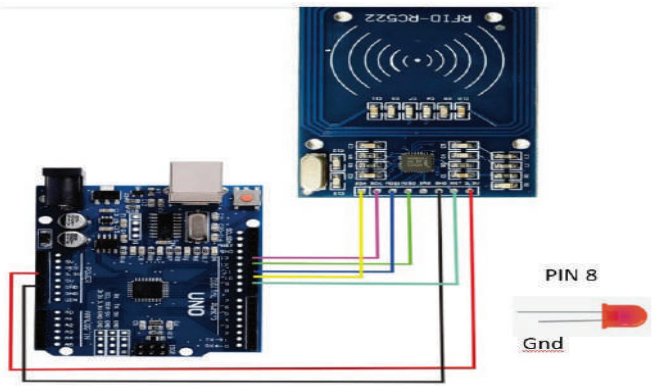
MISO----------Digital 12

IRQ----------unconnected

GND----------GND

RST----------Digital 9

3.3V----------3.3V (DO NOT CONNECT TO 5V)



الشكل (2).

3 - أكتب البرمجية الخاصة بالدارة، مراعيًا ما يأتي:

- تحميل المكتبة (Library) الخاصة بالقارئ (RFID) باتِّباع ما يأتي:

* الضغط على زرِّ قائمة الأدوات (Tools)، ثم زرِّ إدارة المكتبة (Manage Library)، ثم أنقر خيار قارئ البطاقات الذكية (RFID).

- أتعرَّف رمز (UID Code) بوضع البطاقة أو المفتاح (Key) مقابل (RFID - RC522)، ثم أفتح بوّابة (serial monitor) بالضغط على أيقونة أعلى يمين الشاشة، فتظهر بيانات البطاقة كاملة، إضافةً إلى رمز(UID Code)، أنظر الشكل (3).

الشكل (3).

4 - أختار (Serial port) من قائمة الأدوات (Tools)، ثم أنقر خيار (COM4) أو (COM3)....

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

البرمجية الخاصة بالدارة

```
#include <SPI.h>
#include <RFID.h>
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
RFID rfid(SS_PIN, RST_PIN);
String rfidCard;
void setup() {
Serial.begin(9600);
Serial.println("Starting the RFID Reader...");
SPI.begin();
rfid.init();
pinMode(8, OUTPUT);
}
void loop() {
if (rfid.isCard()) {
if (rfid.readCardSerial()) {
rfidCard = String(rfid.serNum[0]) + " " + String(rfid.serNum[1]) + " " +
String(rfid.serNum[2]) + " " + String(rfid.serNum[3]);
Serial.println(rfidCard);
if (rfidCard == "174 186 159 26") {
digitalWrite(8, HIGH);
delay(100);
digitalWrite(8, LOW);
delay(100);
digitalWrite(8, HIGH);
delay(100);
digitalWrite(8, LOW);
```

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

```
delay(100);
digitalWrite(8, HIGH);
delay(100);
digitalWrite(8, LOW);
delay(100);
} else {
digitalWrite(8, HIGH);
delay(2000);
digitalWrite(8, LOW);
}
}
rfid.halt();
}
}
```

5 - أضغط على زرِّ التحميل (Upload) لتحميل البرمجية، مُدوِّنًا ملاحظاتي.

التقويم

1 - هل يُمكِن استخدام (Buzzer) مكان الثنائي المشع للضوء؟

2 - كيف يُمكِن تعرُّف الرمز (الكود) الخاص بالبطاقة الذكية.

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أَصِل الدارة بصورة صحيحة.			
2	أكتب البرمجية الخاصة بوصل الدارة.			
3	أتعرُّف الرمز (الكود) الخاص بالبطاقة الذكية.			

السؤال الأوَّل: أختار رمز الإجابة الصحيحة في كلٍّ ممّا يأتي:

1- أقصر مسافة بين أنظمة الاتصال قصيرة المدى تكون في:

أ. البلوتوث. ب. (NFC). ج. القارئ (RFID).

2- أكثر التقنيات سرعة في إرسال مقاطع الفيديو واستقبالها هي:

أ. (GSM). ب. (LTE). ج. (3G).

3- يتصل جهاز الهاتف المحمول بمُزوِّد الخدمة عن طريق:

أ. (SIM card). ب. الهوائي. ج. البطّارية.

4- أحد الآتية مسؤول عن إرسال الموجات الكهرومغناطيسية واستقبالها:

أ. الهوائي. ب. المُرسِل. ج. المُستقبِل.

5- الدارة التي تردُّد المخرج لها أعلى من تردُّد المدخل هي:

أ. دارة المُضمِّن. ب. دارة الكاشف. ج. دارة الفلتر.

السؤال الثاني: أُوضِّح عمل الهوائي في أنظمة الاتصال اللاسلكية بتقنية (AM)، في كلٍّ من الإرسال والاستقبال؟

السؤال الثالث: أذكر المُكوِّنات الرئيسة للوحدة المُتنقِّلة لجهاز الهاتف اللاسلكي.

السؤال الرابع: يُعَدّ مركز تبادل الخدمات في شبكة الاتصال المحمول مسؤولًا عن تنفيذ بعض المهام الرئيسة، أُوضِّح هذه المهام.

السؤال الخامس: أُعدِّد تطبيقات نظام تحديد الهوية بواسطة موجات الراديو (RFID).

الوحدة السابعة

أنظمة الميكروويف والأقمار الصناعية

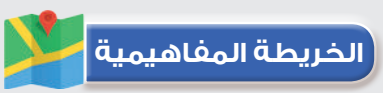
- كيف ينتقل الصوت عند إجراء مكالمة صوتية دولية؟

7

تنتقل موجات إشارة الصوت وإشارة الفيديو والمعلومات -بحسب تردُّدها- بطرائق عديدة، مثل: الكَبْل المحوري، والألياف الضوئية، وأنظمة الستالايت، ولكنَّ نقل المعلومات بتردُّدات عالية جدًّا يتطلَّب استخدام تقنية أنظمة الميكروويف.

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذه الوحدة أنْ أكون قادرًا على أنْ:

- أتعرَّف مبدأ عمل أنظمة الميكروويف.
- أتعرَّف مُكوِّنات أنظمة الميكروويف.
- أتعرَّف أجيال الأقمار الصناعية.



أوَّلًا: أنظمة الميكروويف

النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف مُكوِّنات أنظمة الميكروويف.
- أتعرَّف كيف تنتقل موجات الميكروويف على خط النظر.
- أتعرَّف مُكوِّنات وحدة الميكروويف.

أنظر .... وأتساءل

في ظلِّ تسارع عملية نقل المعلومات اليوم، هل تُعَدُّ الأسلاك والألياف الضوئية الوسيلة الوحيدة لنقل المعلومات أم توجد وسائل لاسلكية أُخرى؟

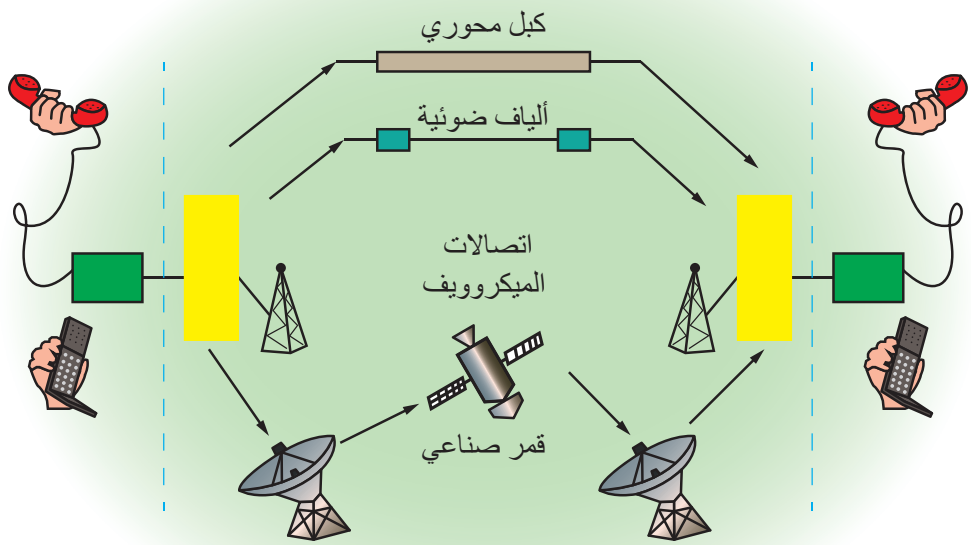
أستكشف

- ما الميزة التي تُقدِّمها أنظمة الميكروويف وتتفرَّد بها عن مثيلاتها من أنظمة نقل المعلومات؟

أقرأ وأتعلَّم

أدّى التطوُّر المستمر والازدياد المُطَّرِد في خدمات الاتصالات إلى استهلاك (استعمال) معظم تردُّدات الطيف الكهرومغناطيسي؛ لذا اعتُمِدت التردُّدات بين GHz (300-1) (نطاق الميكروويف) لاستخدامها في الاتصال لإشارات ذات نطاق تردُّدي عريض، مثل: إشارات الفيديو والتلفاز، والإشارات الرقمية بوجه عام.

وقد ساعد على استحداث تقنية الميكروويف وتطوُّرها التقدُّمُ والتطوُّرُ الكبير في صناعة أشباه الموصلات؛ ما أدّى إلى ظهور تطبيقات واستخدامات كثيرة للميكروويف، مثل: الاتصال بالأقمار الصناعية، والرادار، واتصالات الهواتف المحمولة، أنظر الشكل (1).



الشكل (1): أبرز طرائق نقل المعلومات في أنظمة الاتصالات.

أفكّر

أُناقِش زملائي/ زميلاتي في إمكانية استخدام أكثر من وسيلة نقل للمعلومات معًا بإشراف المُعلِّم/ المُعلِّمة.

تُعرَّف أنظمة الميكروويف بأنَّها أنظمة اتصال لاسلكي تعمل ضمن نطاق الترددات الميكروية التي تفوق (1 GHz)، وطول موجي للإشارة قصير جدًّا، وبهوائيات مُوجَّهة يُمكِنها إرسال الصوت والفيديو والمعلومات الرقمية واستقبالها، أنظر الشكل (2).

الشكل (2): تقنية الميكروويف.

تنتقل موجات الميكروويف بخطوط مستقيمة، واتجاه مُحدَّد؛ فهي مُشابِهة لطبيعة الضوء، وتنتشر بحدود خط النظر (Line of Sight)، أنظر الشكل (3).

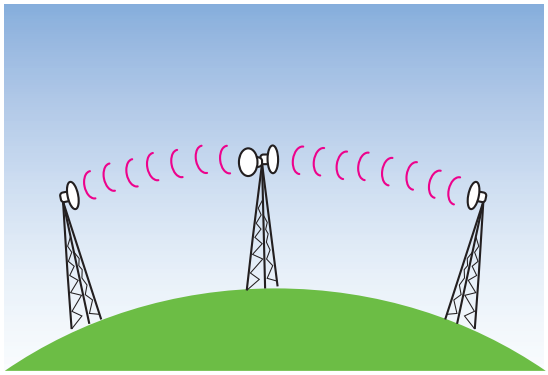
الشكل (3): انتقال موجات الميكروويف على طول خط النظر.

ولكنْ، لماذا تنتشر هذه الموجات على طول خط النظر؟

تُستخدَم الترددات العالية للحصول على نطاق ترددي واسع قادر على نقل أكبر كَمٍّ من المعلومات في الحزمة الواحدة. وكما تعلَّمْتُ سابقًا، فإنَّ ترددات الميكروويف تُستخدَم لنقل كَمٍّ أكبر من المعلومات نسبة إلى نطاقات الترددات دون الميكروويف.

إنَّ ترددات موجات الميكروويف عالية جدًّا، ونسبة ضياعها كبيرة جدًّا؛ لذا، فإنَّ هوائيات الإرسال والاستقبال يجب أنْ تكون مُتقابِلة من دون وجود أيِّ عوائق بينها عند إرسال الإشارة بموجات الميكروويف؛ ما يَحول دون وجود أيِّ انعكاس للإشارة أو انكسار لها، فتقل نسبة ضياع الإشارة.

ولأنَّ أنظمة الاتصال بالميكروويف تُستخدَم لنقل المعلومات مسافات طويلة؛ فإنَّه يَلزم وجود محطّات لتقوية الإشارة (معيدات)، أنظر الشكل (4).



الشكل (4): المعيدات.

أجزاء وحدة الميكروويف ومُكوِّناتها:

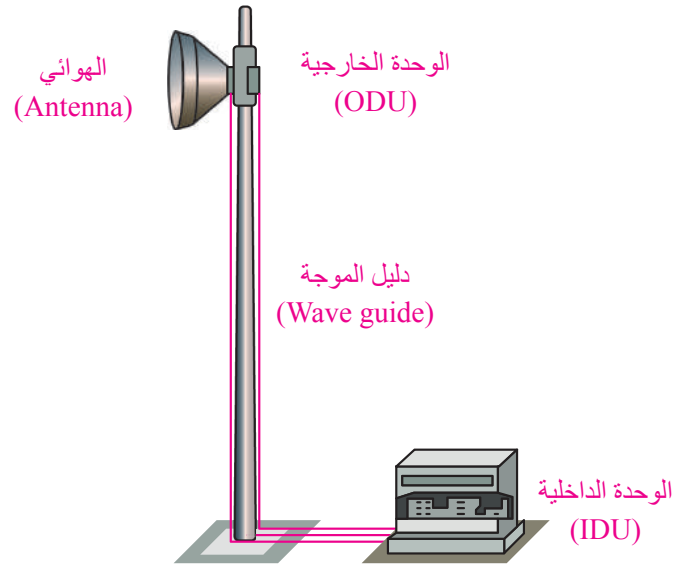
يُبيِّن الشكل (5) الأجزاء الأساسية لنظام الميكروويف، وهي:

1- الوحدة الداخلية (In Door Unit: IDU): توجد هذه الوحدة أسفل برج الاتصال في خزانة (كبينة) مستقلة، وتعمل بوصفها وحدة إرسال واستقبال؛ إذ تتولّى معالجة الإشارة (تحديد، تعديل، تجميع، ...) وتوجيهها.

2- الوحدة الخارجية (Out Door Unit: ODU): تعمل هذه الوحدة على تحويل الإشارة ذات التردُّد المُنخفِض إلى إشارة ذات تردُّد عالٍ والعكس، ثم إرسالها إلى الهوائي.

3- الهوائي (Antanna): يتكوَّن هذا الهوائي من السطح العاكس والهوائي نفسه، وهو يعمل على إرسال الإشارات واستقبالها، ورفع مقدار كسبها قبل إرسالها إلى البرج الآخر.

4- دليل الموجة (Wave guide): يربط دليل الموجة بين الوحدة الداخلية والوحدة الخارجية.



الشكل (5): أجزاء نظام الميكروويف.

في ما يأتي بيان لطريقة عمل نظام الميكروويف استنادًا إلى أجزائه ومُكوِّناته:

1- عند استقبال الإشارة من برج آخر، يعمل الهوائي على استقبال الإشارة وإمرارها إلى الوحدة الخارجية.

2- عمل الوحدة الخارجية على تحويل الإشارة، ثم إرسالها إلى الوحدة الداخلية عن طريق دليل الموجة.

3- عمل الوحدة الداخلية على معالجة الإشارة، ثم إعادة إرسالها إلى الوحدة الخارجية عن طريق دليل الموجة.

4- إعادة الوحدة الخارجية تحويل الإشارة، ثم إرسالها إلى الهوائي.

5- عمل الهوائي على رفع مقدار كسب الإشارة، ثم إرسالها إلى برج آخر.

أنواع أنظمة الميكروويف:

تُصنَّف أنظمة الميكروويف بحسب التركيب إلى نوعين، هما:

1- النظام المباشر: وفيه تكون الوحدة الخارجية مُلتصِقة بالهوائي.

2- النظام المُنفصِل: وفيه تنفصل الوحدة الخارجية عن الهوائي، وترتبط به عن طريق دليل الموجة، أنظر الشكل (6).

مباشر منفصل

الشكل (6): نوعا نظام الميكروويف.

مزايا أنظمة الميكروويف:

1- التكاليف المُنخفِضة نسبيًّا لإنشاء النظام؛ نظرًا إلى عدم استخدام خطوط نقل سلكية في ربط أجزاء الشبكة بعضها ببعض.

2- الانتقال في خط مستقيم؛ فهي تنتشر بشكل مُشابِه لسلوك الضوء، ما يجعلها تنتقل في خط مستقيم (Line of sight)، واتجاه مُحدَّد.

3- القدرة على نقل كَمٍّ كبير من البيانات؛ نظرًا إلى تردُّدها العالي، إلى مسافات بعيدة؛ إذ يستقبل الهوائي إشارة المعلومات، ثم يعمل على تقويتها، ثم يعيد إرسالها مَرَّة أُخرى إلى هوائي الاستقبال النهائي.

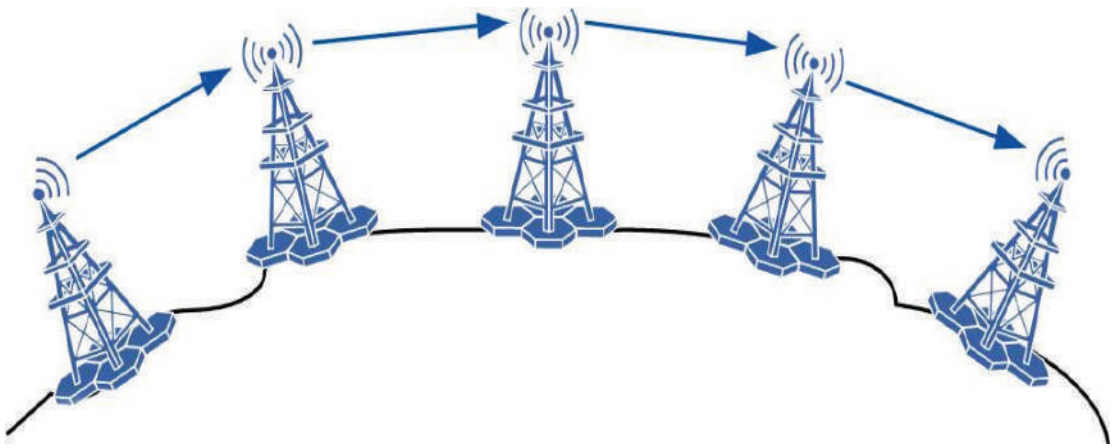
4- صغر حجم عناصر الميكروويف وداراته، علمًا بأنَّ ذلك يعتمد على حجم المُكوِّنات والعناصر المُستخدَمة في الطول الموجي للإشارة؛ فحتى تعمل هذه العناصر بكفاءة، يجب أنْ يُماثِل حجمها طول موجة واحدة (λ)، أو نصف طول موجة واحدة ($\lambda/2$)، أو ربع طول موجة واحدة ($\lambda/4$).

5- ملاءمتها مختلف أنواع التضاريس، وإمكانية تغيير مكان وجودها بحسب الحاجة؛ ما يجعلها أكثر مرونة مقارنةً بالألياف الضوئية.

المآخذ على أنظمة الميكروويف:

1- قِصَر مدى السطح نتيجةً لانتقال موجات الميكروويف في خط مستقيم خلافًا لسطح الأرض المنحني؛ لذا، فإنَّ مدى سطح الأرض المُنبسِط بالنسبة إلى موجات الميكروويف يكون قصيرًا ومحدودًا لإرسال موجات الميكروويف.

ومن ثَمَّ، فإنَّ إرسال الموجات إلى مسافات بعيدة يتطلَّب استخدام عدد مُعيَّن من هوائيات الاستقبال والإرسال على طول امتداد خط الإرسال. أمّا المسافة بين كل هوائيين فتُحدَّد عن طريق منحنى سطح الأرض، إضافةً إلى طبيعة تضاريس الأرض، أنظر الشكل (7).



الشكل (7): تأثير طبيعة تضاريس الأرض في موجات الميكروويف.

2- التوهين الناتج من عوامل الطقس؛ إذ تتأثَّر موجات الميكروويف بعوامل الطقس المختلفة.

3- صعوبة (أو استحالة) تركيب دارات الميكروويف باستخدام العناصر التقليدية، مثل المقاومات وغيرها؛ نظرًا إلى قيمة التردُّد العالي للموجات.

4- تعرُّض الشخص لأشعة الميكروويف مباشرة ؛ ما قد يُؤثِّر سلبًا في سلامته وصحَّته.

تطبيقات الميكروويف:

تُستخدَم موجات الميكروويف في عديد من التطبيقات الحياتية اليومية، مثل: التطبيقات الطبية، والعسكرية، وأنظمة الاتصالات. وهذه أبرزها:

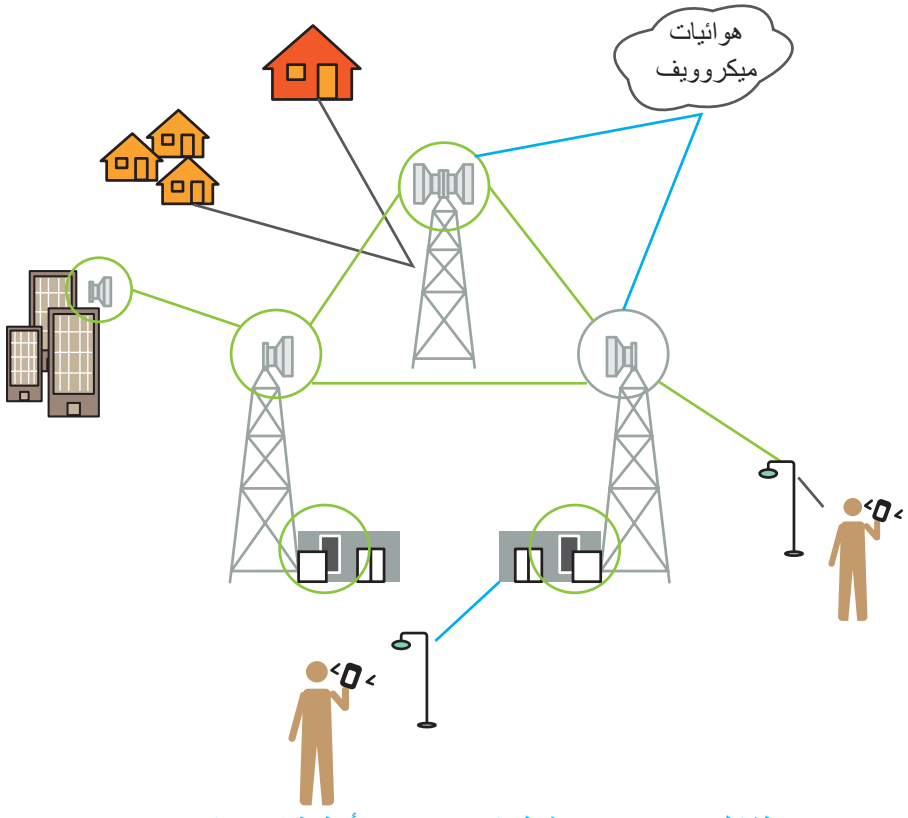
1- أنظمة الاتصالات (Communications): تُستخدَم موجات الميكروويف في أنظمة الاتصالات المختلفة، مثل: الاتصالات الهاتفية التي تعمل عن طريق وصلات الميكروويف وتمتد إلى مسافات بعيدة، والشبكات المحلية اللاسلكية مُمثَّلةً بالبلوتوث وتقنيتي (Wi-Fi and Wi-Max)، والهواتف المحمولة، إضافةً إلى الاتصالات عن طريق الأقمار الصناعية.

2- تطبيقات الرادار (Radar): تُستخدَم موجات الميكروويف في مجالات كثيرة مُتعدِّدة، لا سيَّما العسكرية منها، لتحديد أنواع الأهداف البعيدة، وسرعتها، ومكان وجودها.

3- علم الفَلَك (Radio Astronomy): تُستخدَم موجات الميكروويف في مجال علم الفلك، وتحديد المسافة بين الأرض والقمر. وهي تُستخدَم أيضًا في الأرصاد الجوية، والجيولوجيا، وغيرهما من المجالات العلمية.

4- المِلاحة (Navigation): تُستخدَم موجات الميكروويف في المِلاحة البحرية، والمِلاحة الجوية.

تعتمد أنظمة الاتصالات اعتمادًا كبيرًا على تقنية الميكروويف؛ نظرًا إلى استخدامها في ربط أبراج الاتصالات بعضها ببعض، أنظر الشكل (8).



الشكل (8): دور تقنية الميكروويف في أنظمة الاتصالات.

يُمكِن إجمال خطوات استخدام تقنية الميكروويف في عملية الاتصال في ما يأتي:

1- بَدْء العملية بالمُستخدِم (فرد، مؤسسة، ...) الذي يحاول إجراء اتصال، فيأخذ الإشارة من أقرب برج له، وتعمل شبكة شركة الاتصالات، اعتمادًا على البنية التحتية للشبكة، على معالجة هذه الإشارة، والتأكُّد أنَّ هذا المُستخدِم أَهْلٌ لاستخدام الشبكة، وأنَّ رصيده يسمح بإجراء المكالمة.

2- ربط الأبراج بعضها ببعض بوسط ناقل؛ لكي يتمكَّن المُستخدِم من إجراء اتصاله الهاتفي مع مُستخدِم آخر. ويُعَدُّ الميكروويف واسطة النقل الفضلى لربط الأبراج معًا.

- أُنظِّم - بإشراف المُعلِّم/ المُعلِّمة - زيارة إلى إحدى شركات الاتصالات المحلية؛ لتعرُّف استخدامات تقنية الميكروويف وتطبيقاتها في أنظمة الاتصالات المحمولة، ثم أكتب تقريرًا عن ذلك مُدعَّمًا بالصور، ثم أُناقِشه مع زملائي/ زميلاتي في الصف.

القياس والتقويم

1- أذكر أهم طرائق نقل المعلومات في أنظمة الاتصالات.

2- أُوضِّح المقصود بأنظمة الميكروويف.

3- أُعدِّد أجزاء نظام الميكروويف ومُكوِّناته، مُبيِّنًا استخدامات كلٍّ منها.

الخريطة المفاهيمية

ثانيًا: اتصالات الأقمار الصناعية

النتاجات

يُتوقَّع منّي بعد دراسة هذا الدرس أنْ:

- أتعرَّف أجيال الأقمار الصناعية.
- أتعرَّف المدارات المُخصَّصة للأقمار الصناعية الخاصة بأنظمة الاتصالات.

أنظر .... وأتساءل

- في ظلِّ تعدُّد أنواع البيانات التي تُرسَل عن طريق الأقمار الصناعية اليوم، هل يُمكِن توقُّع أنواع البيانات التي تُرسَل وتُستقبَل في اتصالات الأقمار الصناعية؟

أستكشف

- فيمَ تمتاز أنظمة الأقمار الصناعية عن مثيلاتها من أنظمة نقل المعلومات؟

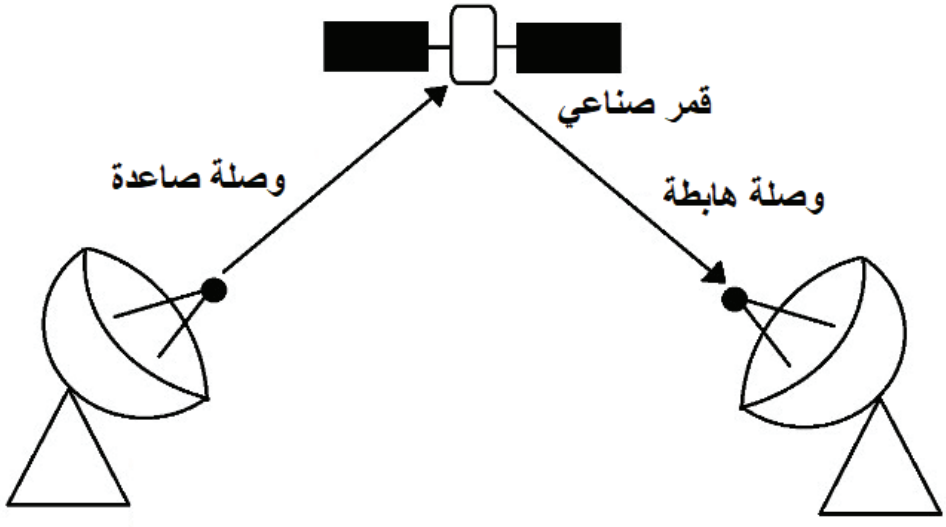
أقرأ وأتعلَّم

تطوُّر أنظمة الاتصالات بالأقمار الصناعية:

أُطلِق أوَّل قمر صناعي عام 1957م، واستُخدِم عاكسًا للاتصالات اللاسلكية، وكان نطاقه محصورًا في المجالات البحثية والعسكرية. ونظرًا إلى الحاجة المتزايدة والمتنامية إلى الاتصالات؛ فقد طُوِّرت أنظمة عِدَّة من الأقمار الصناعية، وظهرت أجيال عديدة منها؛ بُغْيَةَ استخدامها في مجال الاتصالات، ويُمكِن تقسيمها إلى ثلاثة أجيال على النحو الآتي:

الجيل الأوَّل: الخدمات الثابتة للأقمار الصناعية:

تمثَّلت هذه الخدمات في تسهيل عملية الاتصال بين المحطّات الأرضية عن طريق القمر الصناعي (UP Link-Down Link) كما هو مُبيَّن في الشكل (9).



الشكل (9): عملية الاتصال بين المحطّات الأرضية عن طريق القمر الصناعي.

الجيل الثاني: أنظمة الاتصالات المُتنقِّلة عن طريق الأقمار الصناعية:

بدأ العمل بهذه الأنظمة مطلع التسعينيات من القرن العشرين الميلادي، وتمثَّل عملها في الربط بين المحطّات الأرضية المُتنقِّلة والمحطّات الأرضية الثابتة (GATE WAY) عن طريق وصلات الأقمار الصناعية.

الجيل الثالث: الأنظمة المحمولة:

سهَّلت هذه الأنظمة إمكانية الاتصال بين أجهزة مُتنقِّلة صغيرة وقمر صناعي أو عدد من الأقمار الصناعية. يتألَّف النظام المحمول من قمر صناعي، وجهاز محمول يتيح الاتصال المباشر بالقمر الصناعي من دون المرور بالمحطَّة الأرضية.

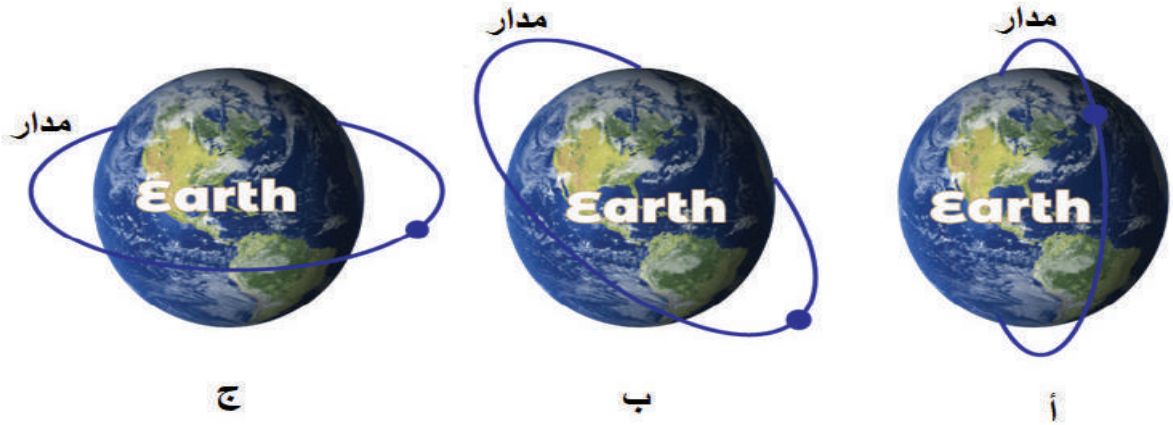
المدارات المُخصَّصة للأقمار الصناعية الخاصة بأنظمة الاتصالات:

أ- مدار على القطب.

ب- مدار مائل عن خط الاستواء.

ج- مدار على خط الاستواء.

أنظر الشكل (10) الذي يُوضِّح هذه المدارات بالترتيب.



الشكل (10): المدارات المُخصَّصة للأقمار الصناعية الخاصة بأنظمة الاتصالات.

يُعَدُّ المدار على خط الاستواء هو الأنسب للاستخدام في مجال الاتصالات؛ إذ يُمكِن تثبيت القمر الصناعي لأيِّ نقطة بثٍّ، ثم استقبالها على سطح الأرض. أمّا المدارات الأُخرى فهي محكومة بارتفاع القمر الصناعي، وميلان مداره بالنسبة إلى خط الاستواء.

أنواع مدارات الأقمار الصناعية:

1- المدار الثابت بالنسبة إلى الأرض (GEO).

2- المدار الأرضي المنخفض (LEO).

3- المدار الأرضي المُتوسِّط (MEO).

الإثراء والتوسُّع

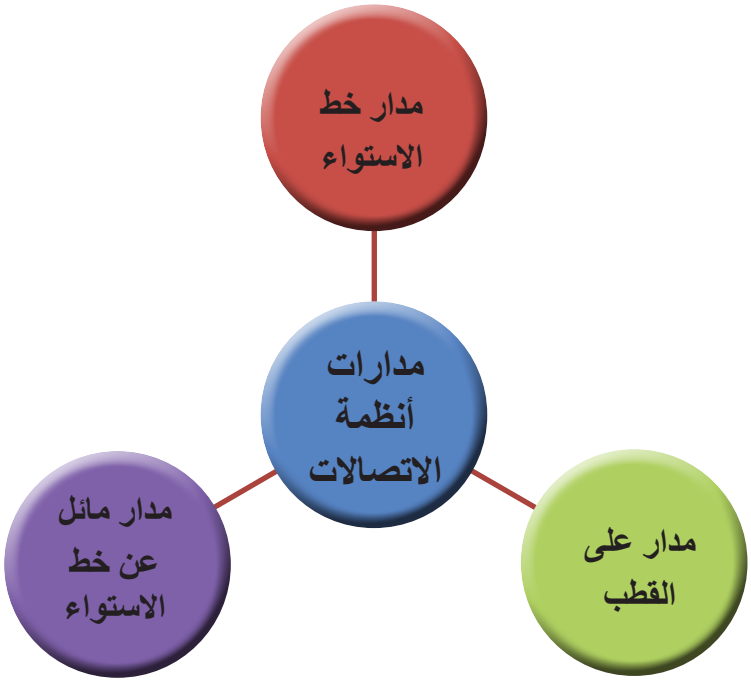
- أبحث في مصادر المعرفة المتوافرة عن أنظمة البثِّ التلفازي ودور الأقمار الصناعية في تطوُّرها، ثم أكتب تقريرًا عن ذلك مُدعَّمًا بالصور، ثم أُناقِشه مع زملائي/ زميلاتي في غرفة الصف.

القياس والتقويم

1- أُعدِّد أجيال الأقمار الصناعية.

2- ما المدارات المُخصَّصة للأقمار الصناعية الخاصة بأنظمة الاتصالات؟

الخريطة المفاهيمية



تمرين رقم (1) إنشاء نظام اتصال مباشر.

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أتعرَّف أجزاء نظام اتصال مباشر.
- أتحقَّق من نقل إشارة ما.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك.	1. جهاز تدريب الأقمار الصناعية (Satellite Communication Trainer model AH-528). 2. وحدة إرسال إلى القمر الصناعي (Satellite Uplink transmitter). 3. هوائي صحني (Dish Antennas). 4. وحدة استقبال من قمر صناعيّ (Satellite Downlink Receiver).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

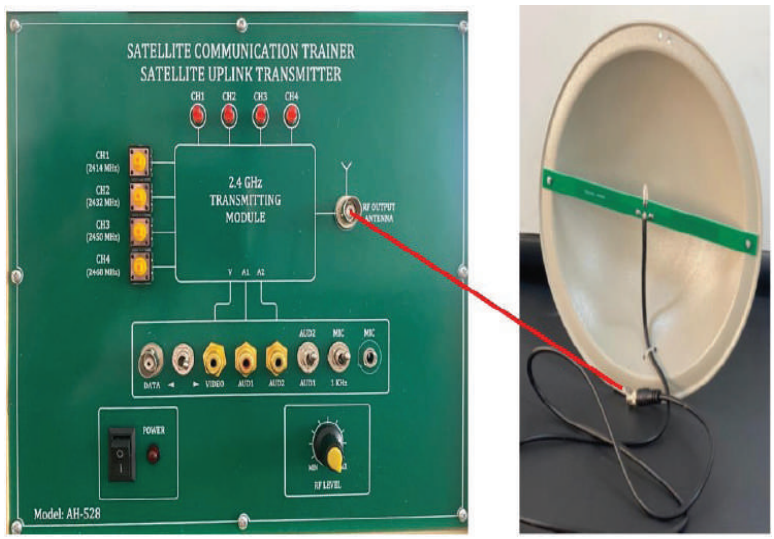
1 - أَصِل وحدة الإرسال (Satellite Uplink transmitter) بمصدر التيار الكهربائي (المَقْبِس)، ثم أُديرها مُحدِّدًا قيمة التردُّد، علمًا بأنَّ التردُّدات فيها هي:

(2.468 - 2.450 - 2.432 -2.414) GHz، أنظر الشكل (1).

الشكل (1).

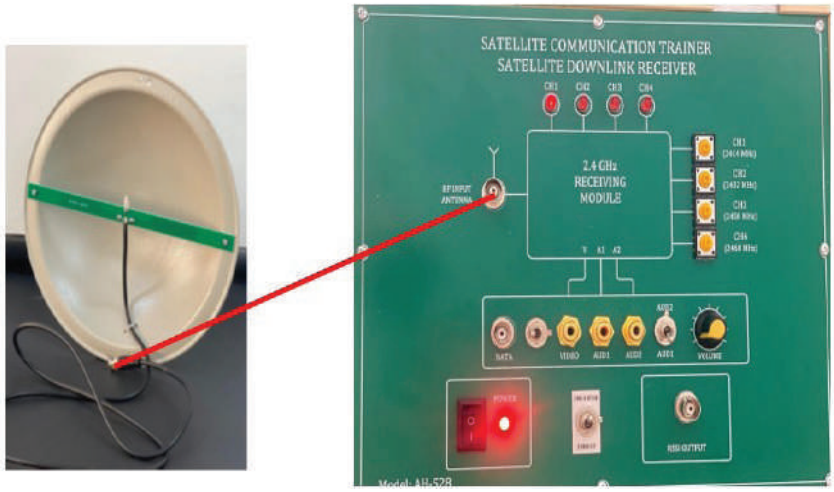
خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

2 - أصِل الهوائي الصحني (Dish Antenna) بوحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter)، ثم أضبط مستوى الإشارة (RF Level) على أعلى قيمة، أنظر الشكل (2).



الشكل (2).

3 - أُبعِد جهاز الاستقبال (Downlink Receiver) مسافة (5-7) أمتار، ثم أضغط على زرِّ التشغيل، ثم أصِل الهوائي الهوائي الصحني (Dish Antenna) بوحدة الاستقبال (Downlink Receiver)، أنظر الشكل (3).



الشكل (3).

4 - أُحدِّد قيمة التردُّد، علمًا بأنَّ التردُّدات هي:

(2.468 – 2.450 – 2.432 -2.414) GHz، مراعيًا أنْ تكون قيمتها مُماثِلة للقيمة نفسها المُدوَّنة على وحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter).

5 - أختار تردُّد (1KHZ) و زرَّ الصوت (Audio one) في وحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter)، ثم أضبط مفتاح التحكُّم في الصوت حتى أسمع صوت الصفير.

التقويم

1. ما وظيفة كلٍّ من وحدة الإرسال إلى القمر الصناعي (Satellite Uplink Transmitter)، وجهاز الاستقبال من القمر الصناعي (Satellite Downlink Receiver)؟
2. هل يُمكِن اختيار (Audio 2) لوحدة الإرسال (Uplink Transmitter)؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أُميِّز أجزاء نظام الاتصال المباشر بعضها من بعض.			
2	أُحدِّد وظيفة كل وحدة من وحدات النظام.			
3	أَصِل أجزاء النظام بعضها ببعض، ثم أسمع الصوت.			

تمرين رقم (2) نقل إشارة صوت باستخدام (Satellite Link).

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُنشِئ نظام اتصال لنقل إشارة الصوت.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك.	1. جهاز تدريب الأقمار الصناعية (Satellite Communication Trainer model AH-528). 2. وحدة إرسال إلى قمر صناعيّ (Satellite Uplink Transmitter). 3. هوائي صحني (Dish Antennas). 4. وحدة استقبال من قمر صناعيّ (Satellite Downlink Receiver). 5. وحدة محاكاة قمر صناعيّ (Satellite Link Emulator). 6. وحدة إرسال واستقبال (Trans - Receiver). 7. ميكروفون (Microphone).

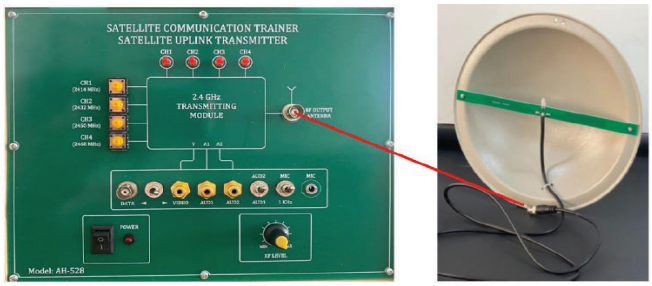
خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

1 - أَصِل وحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter) بمصدر التيار الكهربائي (المَقْبِس)، ثم أُديرها مُحدِّدًا قيمة التردُّد، علمًا بأنَّ التردُّدات فيها هي: GHz (2.468 - 2.450 - 2.432 - 2.414)، أنظر الشكل (1).

الشكل (1).

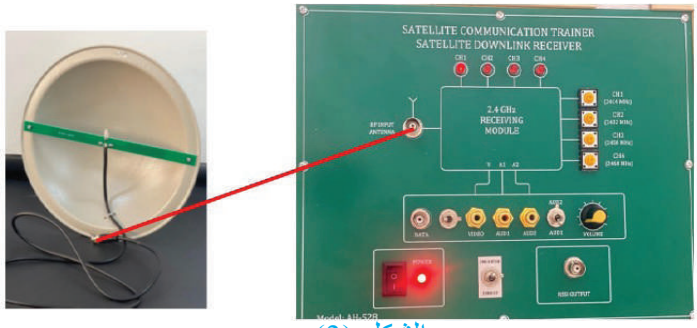
خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

2 - أَصِل الهوائي الصحني (Dish Antenna) بوحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter)، ثم أضبط مستوى الإشارة (RF Level) على أعلى قيمة، أنظر الشكل (2)، وأتحقَّق من ضبط المفتاح على خيار (AUD 1).



الشكل (2).

3 - أُبعِد جهاز الإستقبال (Downlink Receiver) مسافة (5-7) أمتار، ثم أضغط على زِرِّ التشغيل، ثم أَصِل الهوائي الصحني (Dish Antenna) بوحدة الاستقبال (Downlink Receiver)، وأتحقَّق من ضبط المفتاح على خيار (Emulator)، أنظر الشكل (3).

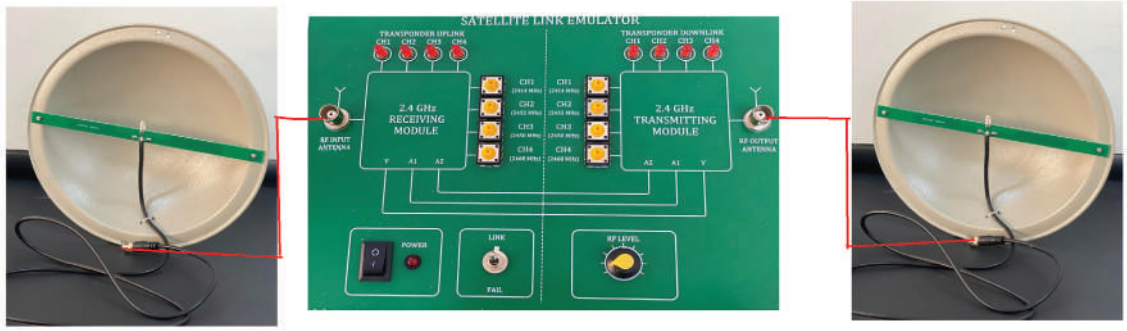


الشكل (3).

4 - أُحدِّد قيمة التردُّد، علمًا بأنَّ التردُّدات هي:

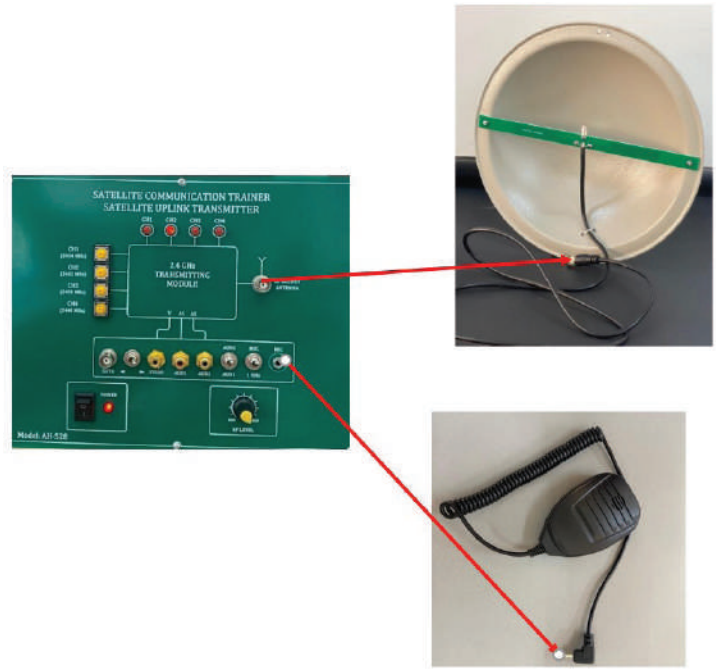
(2.468 - 2.450 - 2.432 - 2.414) GHz، مراعيًا أنْ تكون قيمتها مُماثِلة للقيمة نفسها المُدوَّنة على وحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter).

5 - أضع هوائيات الإرسال والاستقبال (Antennas) على الخط نفسه، ثم أَصِل وحدة محاكاة القمر الصناعي (Satellite Link Emulator) بين المُرسِل (Transmitter) والمُستقبِل (Receiver)، أنظر الشكل (4).



الشكل (4).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
6 - أَصِل الميكروفون بوحدة الإرسال (Uplink)، ثم أضبط المفتاح على خيار (MIC)، مُميِّزًا الإشارة المُستقَبلة عند جهة الاستقبال، أنظر الشكل (5).	



الشكل (5).

التقويم

1. ما وظيفة وحدة محاكاة القمر الصناعي (Satellite Link Emulator)؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أَصِل أجزاء النظام (Satellite System) بعضها ببعض.			
2	أُحدِّد وظيفة وحدة محاكاة القمر الصناعي (Satellite Link Emulator).			
3	أسمع الصوت الذي أُرسِل من الميكروفون (MIC).			

تمرين رقم (3) نقل إشارة صورة باستخدام (Satellite Link).

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُنشِئ نظام اتصال لنقل إشارة صورة.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك.	1. جهاز تدريب الأقمار الصناعية (Satellite Communication Trainer model - AH-528). 2. وحدة إرسال إلى قمر صناعيّ (Satellite Uplink Transmitter). 3. هوائي صحني (Dish Antennas). 4. وحدة استقبال من قمر صناعيّ (Satellite Downlink Receiver). 5. وحدة محاكاة قمر صناعيّ (Satellite Link Emulator). 6. شاشة (Monitor). 7. كاميرا تماثلية (Analog Camera). 8. ميكروفون (Microphone).

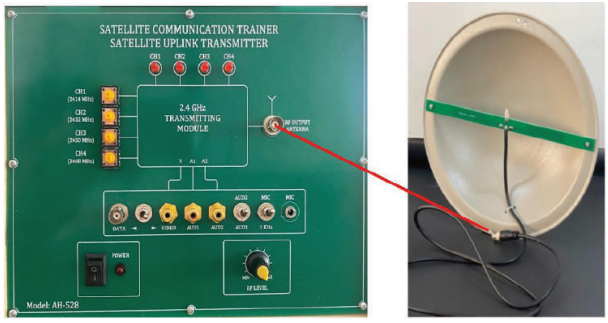
خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

1 - أَصِل وحدة الإرسال (Satellite Uplink transmitter) بمصدر التيار الكهربائي (المَقْبِس)، ثم أُدير ها مُحدِّدًا قيمة التردُّد، علمًا بأنَّ التردُّدات فيها هي:GHz (2.468 - 2.450 - 2.432 - 2.414)، أنظر الشكل (1).

الشكل (1).

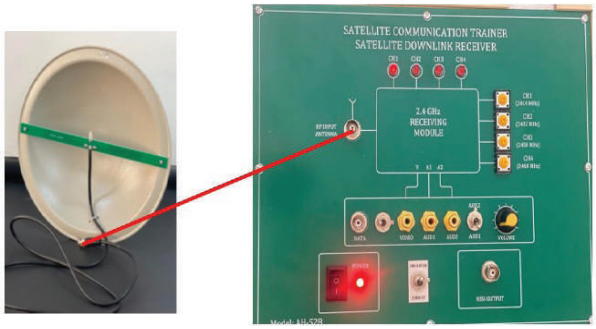
خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

2 - أَصِل الهوائي الصحني (Dish Antenna) بوحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter)، ثم أضبط مستوى الإشارة (RF Level) على أعلى قيمة، أنظر الشكل (2)، وأتحقَّق من ضبط المفتاح على خيار (AUD 1).



الشكل (2).

3 - أُبعِد جهاز الاستقبال (Downlink Receiver) مسافة (5-7) أمتار، ثم أضغط على زِرِّ التشغيل، ثم أَصِل الهوائي الصحني (Dish Antenna) بوحدة الاستقبال (Downlink Receiver)، وأتحقَّق من ضبط المفتاح على خيار محاكاة القمر الصناعي (Emulator)، أنظر الشكل (3).

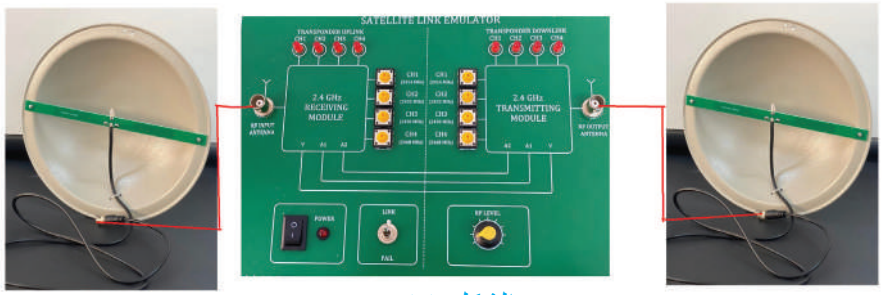


الشكل (3).

4 - أُحدِّد قيمة التردُّد، علمًا بأنَّ التردُّدات هي:

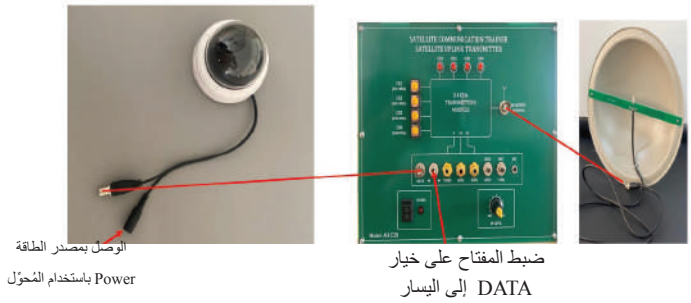
(2.468 - 2.450 - 2.432 - 2.414) GHz، مراعيًا أنْ تكون قيمتها مُماثِلة للقيمة نفسها المُدوَّنة على وحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter).

5 - أضع هوائيات الإرسال والاستقبال (Antennas) على الخط نفسه، ثم أَصِل وحدة محاكاة القمر الصناعي (Satellite Link Emulator) بين المُرسِل (Transmitter) والمُستقبِل (Receiver)، أنظر الشكل (4).



الشكل (4).

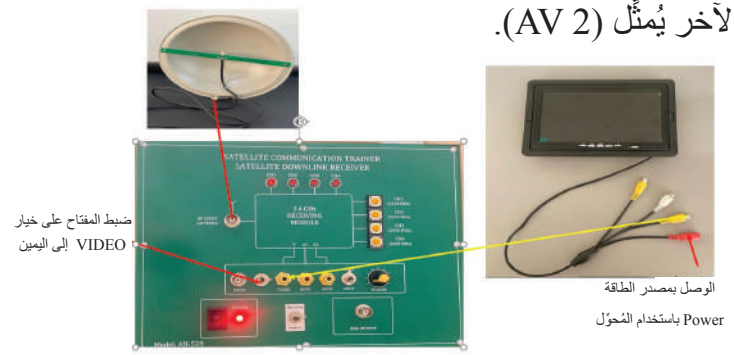
خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية
6 - أَصِل الكاميرا بوحدة الإرسال (Uplink Transmitter)، أنظر الشكل (5).	



الشكل (5).

7 - أَصِل الشاشة (Monitor) بوحدة الاستقبال (Downlink)، أنظر الشكل (6).

ملحوظة: يوصَل الطرفان الأصفران بمدخل الفيديو، ويُمكِن وصل أيٍّ منهما بوحدة التدريب، علمًا بأنَّ أحدهما يُمثِّل (AV 1)، والآخر يُمثِّل (AV 2).



الشكل (6).

التقويم

1. هل يُمكنني إرسال إشارة صورة وصوت معًا واستقبالها باستخدام جهاز تدريب الأقمار الصناعية؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أصِل أجزاء النظام (Satellite System) بعضها ببعض لنقل الصورة.			
2	أشاهد الصورة على الشاشة (Monitor).			
3	أُميِّز (AV 1) من (AV 2) عند توصيل الأسلاك بالشاشة (Monitor).			

تمرين رقم (4) بناء نظام إرسال واستقبال لموجة جيبية.

يُتوقَّع منّي بعد تنفيذ هذا التمرين أنْ:

- أُنشِئ نظام اتصال لنقل موجات من مُولِّد الإشارة المتناوبة واستقبالها.

متطلَّبات تنفيذ التمرين

المواد	الأدوات والتجهيزات
1. أسلاك.	1. جهاز تدريب الأقمار الصناعية (Satellite Communication Trainer model - AH-528). 2. وحدة إرسال إلى قمر صناعيّ (Satellite Uplink Transmitter). 3. هوائي صحني (Dish Antennas). 4. وحدة استقبال (Satellite Downlink Receiver). 5. مُولِّد إشارة (Function Generator). 6. راسم إشارة (Oscilloscope).

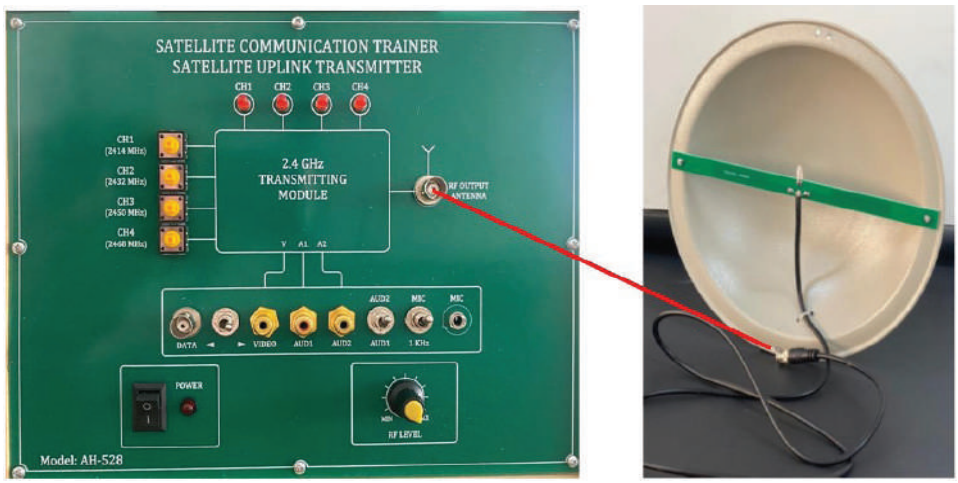
خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

1 - أَصِل وحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter) بمصدر التيار الكهربائي (المَقْبِس)، ثم أُديرها مُحدِّدًا قيمة التردُّد، علمًا بأنَّ التردُّدات فيها هي: GHz (2.468 - 2.450 - 2.432 - 2.414)، أنظر الشكل (1).

الشكل (1).

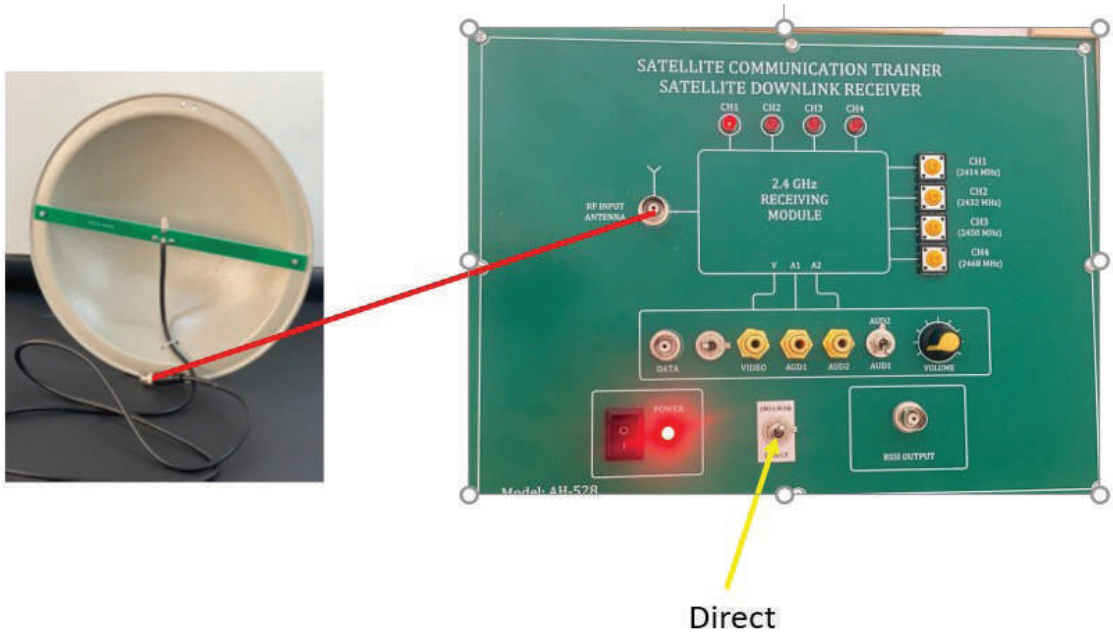
خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

2 - أَصِل الهوائي الصحني (Dish Antenna) بوحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter)، ثم أضبط مستوى الإشارة (RF Level) على أعلى قيمة، أنظر الشكل (2).



الشكل (2).

3 - أُبعِد جهاز الاستقبال (Downlink Receiver) مسافة (5-7) أمتار، ثم أضغط على زِرِّ التشغيل، ثم أَصِل الهوائي الصحني (Dish Antenna) بوحدة الاستقبال (Downlink Receiver)، وأتحقَّق من ضبط المفتاح على خيار (Direct)، أنظر الشكل (3).



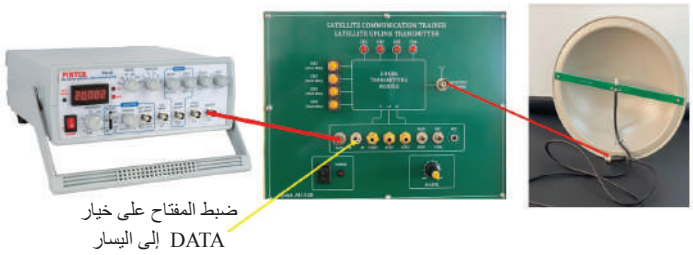
الشكل (3).

4 - أُحدِّد قيمة التردُّد، علمًا بأنَّ التردُّدات هي:

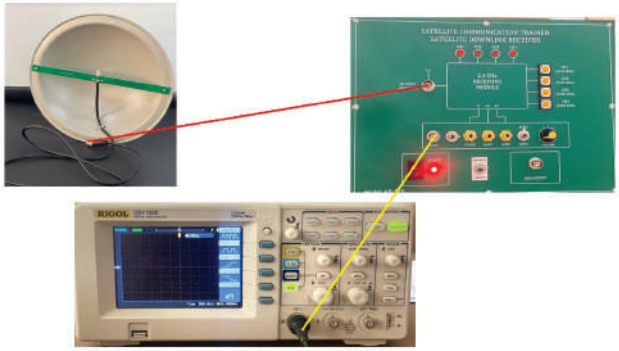
(2.468 - 2.450 - 2.432 - 2.414) GHz، مراعيًا أنْ تكون قيمتها مُماثِلة للقيمة نفسها المُدوَّنة على وحدة الإرسال (Satellite Uplink Transmitter).

خطوات العمل	الرسوم والصور التوضيحية

5 - أَصِل مُولِّد الإشارة الجيبية بمدخل البيانات (DATA) في وحدة الإرسال (Uplink Transmitter)، ثم أضبط المفتاح على خيار البيانات (DATA)، أنظر الشكل (4)، ثم أَصِل مخرج البيانات (DATA) من وحدة الاستقبال (Downlink Receiver) براسم الإشارة ثم أضبط المفتاح على خيار البيانات (DATA)، مُلاحِظًا شكل الإشارة على راسم الإشارة، أنظر الشكل (5).



الشكل (4).



الشكل (5).

التقويم

1. ما شكل الإشارة المُستقبَلة على راسم الإشارة؟

كيف يُمكِن تركيب وحدة محاكاة (Emulator)؟

التقويم الذاتي

بعد تنفيذ هذا التمرين أستطيع أنْ:

الرقم	مُؤشِّر الأداء	درجة تحقُّق المُؤشِّر		
		ممتاز	جيد	بحاجة إلى تحسين
1	أَصِل مُولِّد الإشارة بوحدة الإرسال.			
2	أَصِل راسم الإشارة بوحدة الاستقبال، وأُظهِر الإشارة التي استقبلها الجهاز.			
3	أستقبل إشارة على راسم الإشارة.			

السؤال الأوّل: أختار رمز الإجابة الصحيحة في كلٍّ ممّا يأتي:

1- نطاق الميكروويف الذي أعتمد على استخدامه في الاتصال لإشارات ذات نطاق ترددي عريض، هو :

أ. (1-300) MHz.
ب. (1-300) GHz.
ج. (3-30) GHz.
د. (1-30) GHz.

2- الجزء الذي يربط بين الوحدة الداخلية والوحدة الخارجية في أنظمة الميكروويف، هو:

أ. دليل الموجة.
ب. الهوائي.
ج. الكبل المحوري.
د. سلك الهاتف.

3- واحد مما يلي يُعدّ من أنواع مدارات الأقمار الصناعية:

أ. المدار الأرضي العالي.
ب. المدار الأرضي الوهمي.
ج. المدار الأرضي المُتوسِّط.
د. المدار الأرضي القطبي.

السؤال الثاني: أُعِدّد أنواع أنظمة الميكروويف.

السؤال الثالث: من مزايا أنظمة الميكروويف: صغر حجم عناصره وداراته. علامَ تعتمد هذه الميِّزة؟

السؤال الرابع: أذكر أربعة من المآخذ على أنظمة الميكروويف.

السؤال الخامس: أذكر أمثلة على استخدامات أنظمة الميكروويف في مجال أنظمة الاتصالات.

السؤال السادس: أشرح أهمية استخدامات تقنية الميكروويف في علم الفلك.

السؤال السابع: متى أُطلِق أوَّل قمر صناعي خاص بأنظمة الاتصالات؟

السؤال الثامن: كيف تعمل أنظمة الاتصالات المُتنقِّلة من الجيل الثاني بواسطة الأقمار الصناعية؟

السؤال التاسع: لماذا يُعدُّ المدار على خط الاستواء أكثر ملاءمة للاستخدام في مجال الاتصالات؟

مسرد المصطلحات

المصطلح بالعربية	المصطلح بالإنجليزية
الهوائي	Antenna
الخلية	Cell
المحمول	Cellular
العنقود	Cluster
الكَبْل المحوري	Coaxial Cable
الاتصالات	Communications
وحدة التحكُّم	Control Unit
اللاسلكي	Cordless
الوصلة النازلة	Down Link
الناسوخ	FAX
التردُّد	Frequency
عمليات التسخين	Heating
الهوية	Identification
الوحدة الداخلية	In Door Unit (IDU)
وحدة المواءمة	Interface Unit
خط النظر المباشر (خط البصر)	Line of Sight
الشبكة المحلية	Local Area Network (LAN)
هيكل التوزيع الرئيس	Main Distribution Frame (MDF)
السيِّد	Master

المصطلح بالإنجليزية	المصطلح بالعربية
Metropolitan Area Network (MAN)	الشبكة الإقليمية
Mobile	الهاتف المحمول
Navigation	المِلاحة
Network	الشبكة
Orbit	المدار
Out Door Unit (ODU)	الوحدة الخارجية
Personal Area Network (PAN)	الشبكة الشخصية
Public Telephone Switched Network (PTSN)	شبكة الهاتف العامة
Radar	الرادار
Radio Astronomy	علم الفَلَك
Reader	القارئ
Router	المُوزِّع
Satellite	القمر الصناعي
Slave	التابع
Spectroscopy	التحليل الطيفي
Switching	التبديل
Switching Unit	وحدة التبديل
Tag	البطاقة
Telephone Exchange	مَقسَم الهاتف
Transceiver	المُرسِل- المُستقبِل

المصطلح بالعربية	المصطلح بالإنجليزية
الوصلة الصاعدة	Up Link
الشبكة الافتراضية الخاصة	Virtual Personal Network (VPN)
الصوت عبر بروتوكول الإنترنت	Voice over Internet Protocol (VoIP)
دليل الموجة	Waveguide
الشبكة الواسعة	Wide Area Network (WAN)
السلكي	Wired
اللاسلكي	Wireless
الشبكة المحلية اللاسلكية	Wireless Local Area Network (WLAN)
أشعة إكس	X-rays

قائمة المراجع

أوَّلًا: المراجع العربية

1- الاتصالات العملية للصف الثاني عشر (الدرس الثاني)، دولة فلسطين.

2- اتصالات الصف الثاني عشر، دولة فلسطين.

3- الدبس، ريم مصطفى (2014). مبادئ الاتصالات.

4- الدبس، ريم، والآغا، سيماء (2009). مُكوِّنات أنظمة الاتصالات.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

1. Communication Systems, Simon Haykin ,4Th Edition ,John Wiley &Sons ,Inc.
2. Advanced Electronic Communications Systems, Wayne Tomasi, Sixth Edition, Pearson Education Limited 2014.
3. Principles Of Electronic Communication System, Louis E. Frenzel, Third Edition, Mcgraw-Hil.
4. Kai Chang 2000 Rf And Microwave Wireless System John Wiley & Sons,Inc.
5. George W.Hanson 2008 Microwave Engineering Notes.

تم بحمد الله تعالى