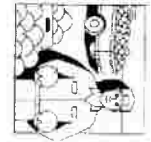
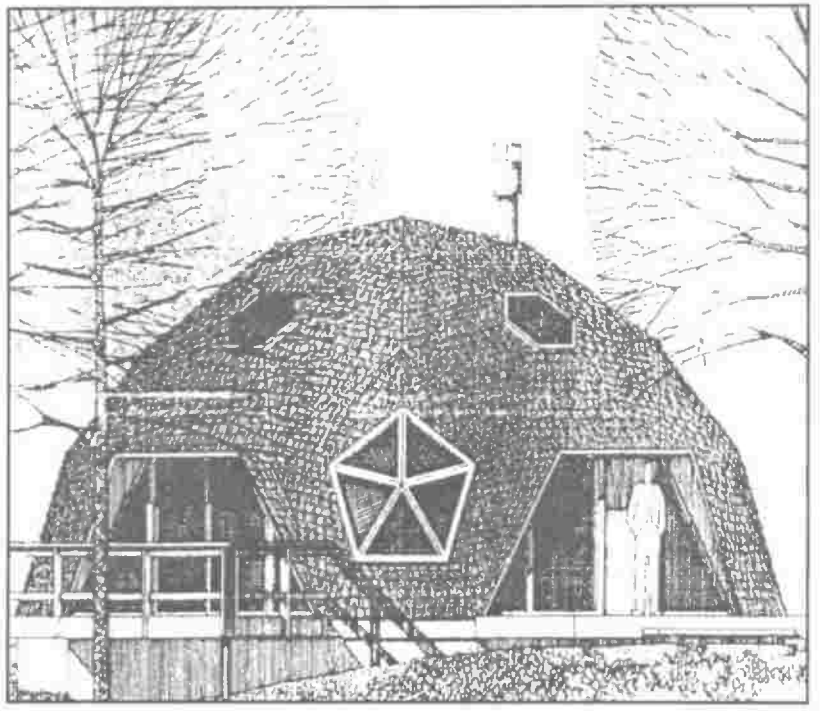


## مشروع الإسكان الإنتاجى «من لا يملك معيشته لا يملك حرية المعيشة»

| المسكن | المياه | | الطاقة المتجددة «الشمس» | | | الأمن الغذائى | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | مياه طبيعية | مياه صرف نظيف | طاقة حرارية | طاقة كهربائية | غاز حيوى Biogas | منتجات زراعية (Organic gardening | منتجات حيوانية وداجنة |
| المبنى النصف كروى الصحراوى صديق البيئة وغير محتاج لبنية تحتية أو تكييف هواء صناعى فى أقصى ظروف الطقس الردىء. (بحث كامل مع مركز بحوث الإسكان والبناء). | من مصدر سطحى أو جوفى محلاة وتستخدم للشرب وإعداد الطعام والاستحمام والغسيل. | هى نتاج الاستحمام وغسيل الأيدى والوجه ويعاد استخدامها فى الزراعة بعد معالجتها (بحث كامل مع كلية الزراعة- جامعة الإسكندرية ومركز بحوث الصحراء ومعهد بحوث المياه والأراضى والبيئة). | سخانات - غلايات - مجففات - مقطرات - مياه- أفران شمسية. | خلايا فوتوفولطية - مولدات بطاقة الرياح لتوليد الكهرباء- مولدات بطاقة بشرية لتوليد الكهرباء (عجلة ثابتة كرياضة). | ناتج من إعادة تدوير المخلفات العضوية نباتية أو حيوانية عن طريق مولدات خاصة Biogas Digester. ويستخدم فى تشغيل الثلاجات والطبخ وينتج عنها سماد عضوى خصب وأعلاف عضوية خالية من الأمراض والطفيليات وصديقة للبيئة (بحث كامل مع مركز بحوث الصحراء وكلية الزراعة جامعة الإسكندرية). | تحقق اكتفاء ذاتيًا من الخضراوات والفاكهة وفائضًا اقتصاديًا يعود على المنتفعين. (بحث كامل مع مركز بحوث الصحراء وكلية الزراعة جامعة الإسكندرية. | تحقق اكتفاء ذاتيًا وفائضًا اقتصاديًا يعود على المنتفعين. (بحث كامل مع مركز بحوث الصحراء كلية الزراعة جامعة الإسكندرية ومعهد بحوث المياه والأراضى والبيئة). |

## أولاً : السكن

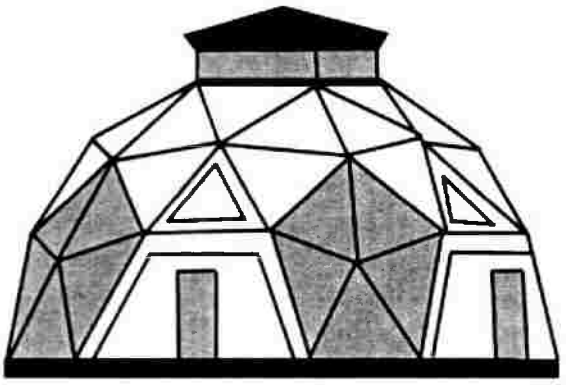
الشكل المعمارى للسكن والذى يناسب المعيشة فى الصحراء أو المناطق ذات التغيرات المناخية الحارة فى درجات الحرارة والعواصف هو الشكل النصف كروى، ويتكون من مجموعة من المثلثات المتساوية الأضلاع كوحدة قياسية متكررة ترتبط مع بعضها عن طريق كبش سداسية أو خماسية الشكل من المعدن يثبت فى أطرافها كمرات من المعدن الذى يشكل أضلاع مثلثات فى وحدة الشكل النصف كروى.. بالإضافة لكبش خماسية بالتبادل مع السداسية، وتصنع الحشوات المثلثة الشكل والمتكررة من العديد من الخامات المتوافرة، مثل البوليستارين العازلة للحرارة أو الفوم أو مخلفات النخيل أو التبن وتغلف بطبقة من السلك الشبكى الذى يغطى فى النهاية بالأسمنت الأبيض على سطح الشبك السلكى.



**● مميزات السكن النصف كروى من خلال دراسة مقارنة بين المبنى النصف كروى الصحراوى والمبنى التقليدى ذى الحوائط والأسطح المستوية.**

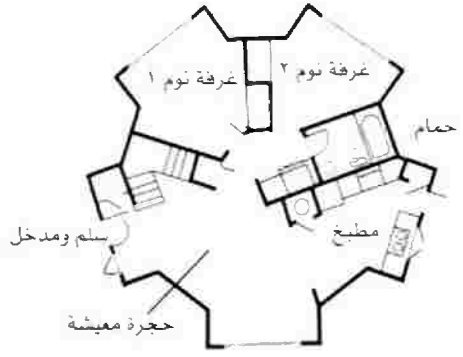
| المبنى النصف كروى الصحراوى | المبنى التقليدى |
| --- | --- |
| ١- العزل الحرارى: | ١- العزل الحرارى: |
| ● تأثير الشمس عليه يكاد يكون منعدمًا لأن الشمس لا تتعامد على الكرة إلا فى نقطة واحدة فى نفس الوقت . | ● جميع الأسطح معرضة لأشعة الشمس والطقس الردىء وتختزن الحرارة نهارًا وتشعها داخل المبنى ليلاً مما يستلزم الاستخدام المستمر لمكيفات الهواء الصناعية واستهلاك كبير للطاقة (الكهرباء). |
| ● الكرة مبنية من مواد عازلة جدًا للحرارة. | |
| ● ارتفاع من ٨:٦ متر والهواء داخل القبة يشكل عزلاً قويًا جدًا للحرارة. | |
| ٢- الفراغ الداخلى وحركة الهواء بالمبنى: | ٢- الفراغ الداخلى وحركة الهواء بالمبنى: |
| ● الفراغ الداخلى أكبر، وتيارات الهواء لا يعوقها شىء حيث يصعد الهواء الساخن لأعلى ويخرج من فتحات خاصة أعلى القبة، ويدخل الهواء البارد من الشبابيك منقى عن طريق فلاتر جافة ومبللة حتى يدخل الهواء نظيفًا مبردًا بلا طاقة . | ● أقل بكثير، وتيارات الحمل محدودة حيث تتكون جيوب هوائية ساخنة كثيرة ملاصقة للحوائط والأسطح ولا تخرج من المبنى ولا حتى من النوافذ. |
| ٣- المقاومة للرياح والعواصف والهزات الأرضية: | ٣- المقاومة للرياح والعواصف والهزات الأرضية: |
| ● مقاومة عالية جدًا تصل إلى ١٠٠٪ لطبيعة تكوينها. | ● محدودة وتتناسب مع طبيعة البناء. |
| ● محدودة وتتناسب مع طبيعة البناء. | |
| ٤- طرق البناء : | |
| ● سريعة بواسطة عمال يمكن تدريبهم فى زمن قياسى ( بأسلوب الفك والتركيب). | ● يتطلب معدات متخصصة وخبرات كثيرة ولا تقارن مع البناء النصف كروى . |

يعتبر المثلث عمليًا أقوى شكل هندسى يمكن استخدامه كوحدات متكررة فى تكوين المبنى النصف كروى بشكل قبة.



المنزل النصف كروى يتكون من وحدات متماثلة مثلثة الشكل (سداسية مع خماسية)

**• نموذج من الداخل للسكن النصف كروى بمساحة صغيرة جداً**

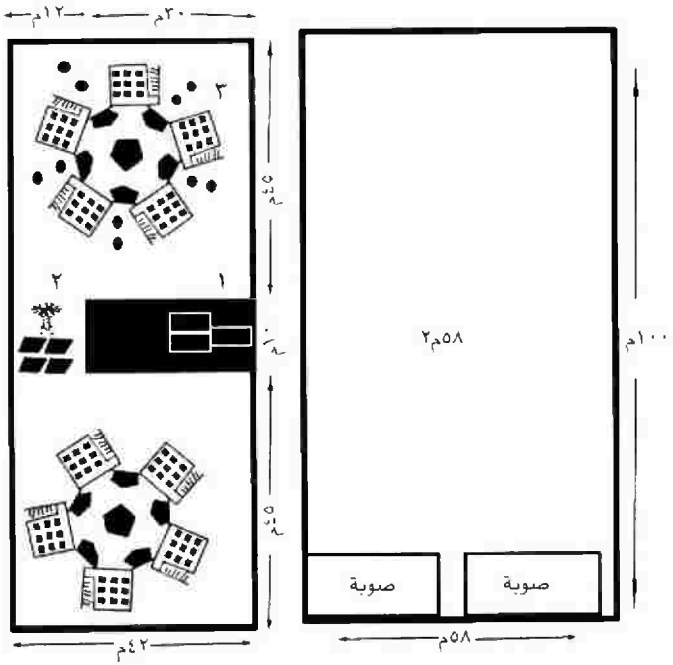



الطابق السفلى للمنزل

الطابق العلوى للمنزل

# مشروع الإسكان الإنتاجي المقترح للشباب

## (المطبق بسهل الطينة - سيناء)




قطر القبة ١٥ مترًا

قطر القبة + الغرف = ٣٠ مترًا

المساحة تحت القبة ١٨٠ م٢

مساحة الغرفة ٥٠ م٢

مساحة الغرف ٥×٥٠ = ٢٥٠ م٢

إجمالى المساحة ١٨٠+٢٥٠=٤٣٠ م٢

بحيرة تربية أسماك وبط

مساحة = ٢٠×١٠=٢٠٠

حجم = ١,٥×٢٠٠=٣٠٠م٣

مياه مخصبة عضويًا تستخدم فى الرى

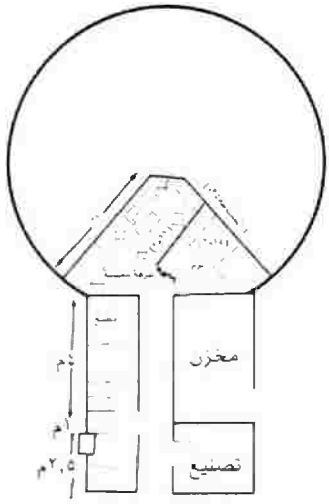
مجموعة توليد من الطاقة المتجددة (خلايا فولتية) وطاقة الرياح إلى طاقة كهربائية.

● رسم تخطيطى لمنطقة السكن وملحقاتها ومنطقة الإنتاج النباتى والحيوانى والداجنى، ويفصل بينهما بحيرة لتربية الأسماك المحمل عليها البط وعلى نفس المستوى وحدة إنتاج الطاقة المتجددة (المساحة ٤٢٠٠م٢) وباقى المساحة ٥٨٠٠م٢ تحتوى على حقل لزراعة البقول والعلف، بالإضافة لصوب زراعية لإنتاج شتلات الخضر والعلف الأخضر (الشعير المنبت).

فكرة المشروع التى تم تطبيقها على الأراضى التى يتم تمليكها للشباب فى منطقة سهل الطينة (سيناء) حيث يملك كل شاب مساحة ١٠ فدان يمكن إقامة المشروع عليها باستغلال مساحة ٢ فدان لإقامة السكن النصف كروى والطاقة والمشروعات الإنتاجية والمساحة المنزرعة بالعلف والصوب.

ولتقليل النفقات فى بداية التملك للسكن وللمشروعات الإنتاجية يمكن اشتراك ٥ شباب ممن يتملكون ١٠ أفدنة لكل منهما، أى هناك ٥٠ فدانًا يعملون على استثمارها معًا، مع اقتطاع مساحة ٢ فدان لإقامة السكن والمشروعات الإنتاجية، ويقسم السكن كما فى الشكل التالى لعدد ٥ شقق مساحة كل شقة ٨٥م٢ .

ومع تقدم الإنتاج والزواج يمكن استقلال كل شاب بسكن جديد يتم الاشتراك فى إقامته، وكذلك إقامة المشروعات التى يرغب كل من الباقى فى إقامتها.




قطاع عرضى بمقياس رسم ١:٢٠ يجمع شقة سكنية أسفل القبة تتكون من حجرتين بمساحة ٣٥م٢ إحداهما للنوم (١٥م٢) والأخرى للمعيشة (٢٠م٢) وتتكرر هذه الشقة تحت القبة ٥ مرات بفواصل متحركة ويقابلها من الخارج مساحة ٥٠م٢ وتحتوى على المدخل وعلى الجانبين الحمام والمطبخ ومخزن وحجرة للتصنيع . وجميع المعدات فى الداخل تعمل بالطاقة المتجددة، والتواليت بنظام الكومبوست.

# المراحيض التحليلية

# Composting Toilet System

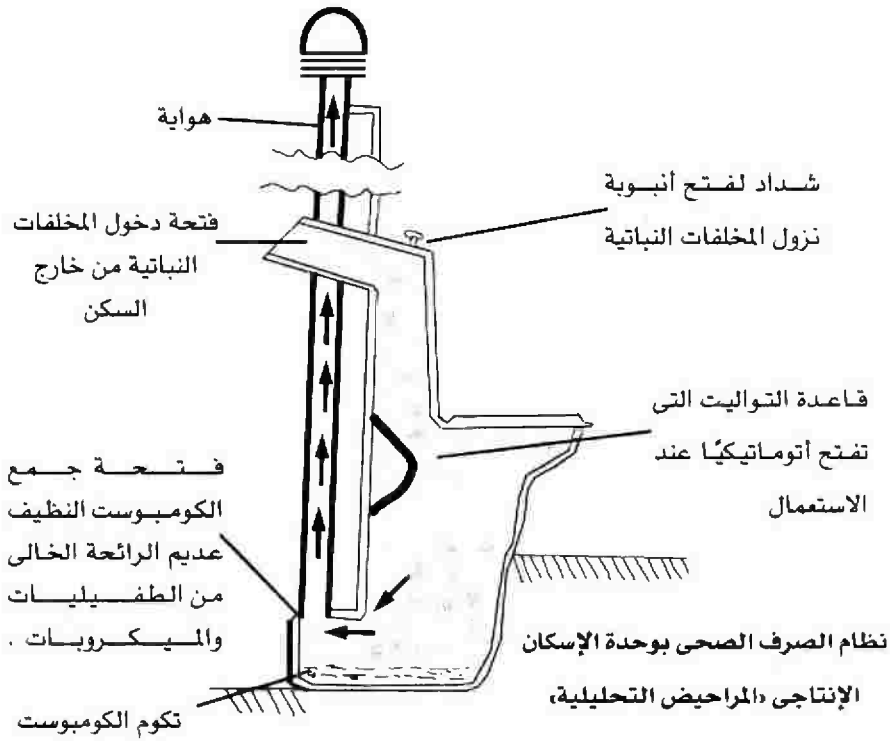
ويستخدم نظام المراحيض التحليلية فى الأماكن النائية والبعيدة عن شبكات الصرف الصحى، حيث إن استخدامها يحقق عدة فوائد للمنطقة السكنية، مثل:

١- إمكانية التخلص من المخلفات بصورة صحية بدون روائح ناتجة.

٢- إمكانية الاستفادة من ناتج التحلل (الكومبوست) المتكون بسهولة.

٣- الحصول على سماد حيوى غنى بالنتروجين للاستخدامات الزراعية.

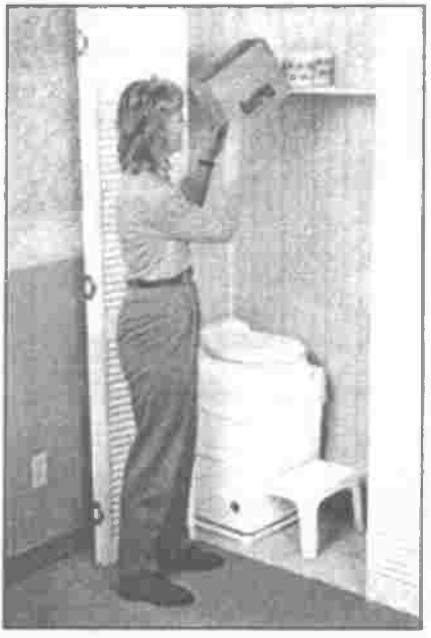
وهذا النظام يطبق فى مناطق كثيرة من العالم حتى أن هناك العديد من الشركات المنتجة لوحدة التواليت التحليلى .. وبأشكال مختلفة تصلح لأن يكون داخل المنزل أو خارجه، ويتم الحصول على ناتج التحلل فى صينية أسفل القاعدة حيث تسحب بسهولة وتستخدم كسماد طبيعى، ولا يستعمل الفرد الماء فى الصرف، بل يستخدم إضافة المخلفات النباتية .



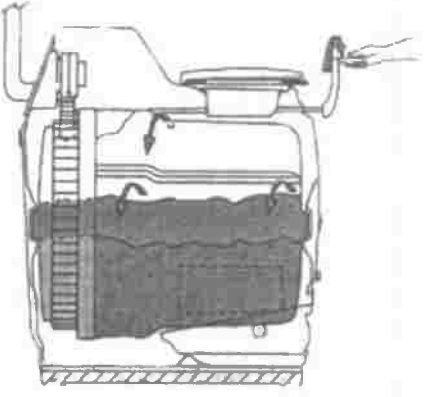

**نظام الصرف الصحى بوحدة الإسكان الإنتاجى «المراحيض التحليلية»**

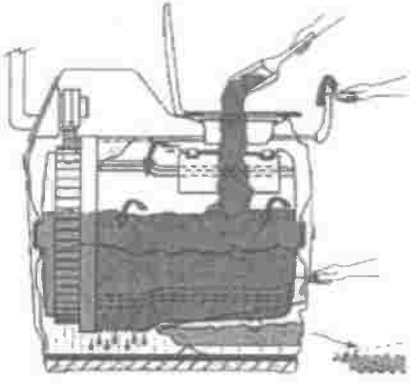
## المراحيض التحليلية Composting Toilet System

نموذج خارجى للتواليت (المراحيض التحليلية) طراز فونيكس أمريكى



نموذج لقاعدة التواليت للمراحيض التحليلية ويلاحظ صوانى الكومبوست أسفل القاعدة طراز من مار أمريكى





رسم تخطيطى للمرحاض التحليلى أولاً قبل عملية الخلط، وثانيًا بعد إضافة مفروم المخلفات النباتية وتكون المخلفات الصلبة أسفل داخل الصينية. وعملية تدوير المخلفات عن طريق ذراع أمامى.

## ثانيًا : إنتاج الطاقة المتجددة «الشمس»

الشمس هى مصدر الطاقة المتجددة على الأرض والتى تمكن الإنسان من استخدامها كواحدة من أرخص وسائل الطاقة المتاحة، والتى تمكن من إنتاجها فى عدة صور:

١- طاقة حرارية .

٢- طاقة كهربائية.

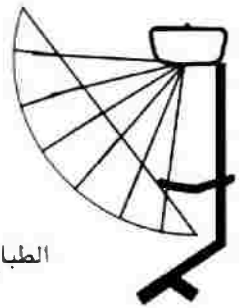
٣- غاز حيوى قابل للاشتعال.

١- تحويل أشعة الشمس إلى طاقة حرارية: ويتم ذلك باستخدام نظرية الاحتباس الحرارى داخل حيز مغلق ومعزول حراريًا وسطحه الداخلى مطلى باللون الأسود غير اللامع ومعرض للأشعة الشمسية، وغطاؤه من الزجاج أو البلاستيك الشفاف وتدخل أشعة الشمس من الزجاج إلى داخل الصندوق الذى يحول أشعة الشمس لطاقة حرارية يمتصها أو يشعها داخل الحيز، ولكن الزجاج يمنع خروج الطاقة الحرارية ويحتفظ بها، فيرفع حرارة كل ما بداخل الحيز.. والملاحظ أن الفرق بين الحرارة داخل الصندوق وفى الخارج تكون الضعف تقريبًا. وهى النظرية التى تستخدم فى عمل الأجهزة الآتية :

- **السخان الشمسى:** هو عبارة عن الصندوق السابق، ويحتوى على المياه المراد تسخينها داخل المواسير أو بالخزان مباشرة فيرفع درجة حرارتها لتكون صالحة للاستخدام.
- **الفرن الشمسى:** يعمل بنفس النظرية ولكن تستبدل المياه بوضع الطعام والمخبوزات المراد تسخينها بنفس نظرية أفران المطبخ العادى.
- **المقطر الشمسى:** توضع المياه المالحة أو المراد تقطيرها داخل الصندوق الأسود المعزول، ولكن السطح الزجاجى يكون على شكل هرمى، وعندما يتبخر الماء فإنه يتكثف على السطح الزجاجى المائل، وتتجمع على هيئة نقط تسقط على الجانبين مياه مقطرة خالية من أى أملاح وشوائب داخل مجارى وخزانات للمياه المقطرة، وتكون جاهزة للاستخدام .
- **المجفف الشمسى:** توضع المواد الغذائية (فاكهة- خضراوات - أعشاب)

المراد تجفيفها داخل الصندوق، ويمر تيار من الهواء الساخن فيبخر المياه منها فتجف.

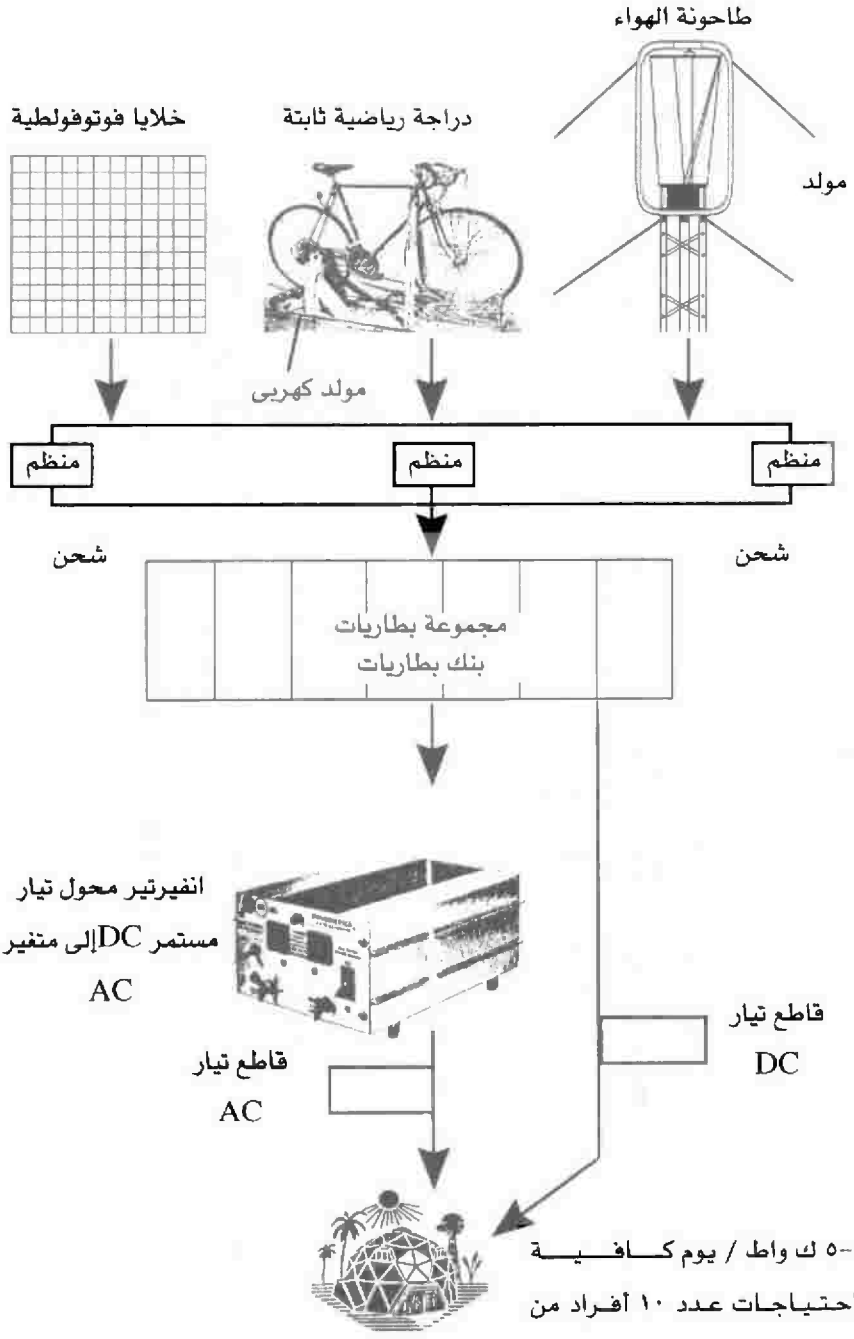
- **تركيز الأشعة الشمسية بالمرايا:** ويستخدم فى ذلك تجميع الأشعة الشمسية الساقطة على سطح لامع مقعر يتكون من وحدات صغيرة من المرايا التى ترتكز على محور القطاع بحيث تكون متجهة دائمًا نحو الشمس؛ لأنها تنتج درجات حرارة لا تزيد على بضع مئات، فهي قليلة التكاليف وتكفى لأغراض تسخين الماء والطهى والتجفيف، وغير ذلك من الاحتياجات المنزلية وتصنع المرايا غالبًا من سبائك الألومنيوم.




٢- **تحويل الأشعة الشمسية إلى طاقة كهربائية:** يعتمد إنتاج الطاقة الكهربائية على الخلايا الفوتوفولطية، وهى خلايا لها خاصية تحويل الأشعة الشمسية الساقطة عليها إلى طاقة كهربائية.. ويتم ذلك بعدة طرق :

- تحويل طاقة الغاز الحيوى عن طريق تشغيل ماكينة احتراق داخلى كمصدر للطاقة الميكانيكية تدير مولد كهربائى.
- تحويل قوة الرياح (مصدرها الرئيسى الشمس) إلى طاقة ميكانيكية، ثم لطاقة كهربائية عن طريق مولد.
- تحويل قوة المياه فى المساقط المائية «مصدرها الرئيسى الشمس» إلى طاقة ميكانيكية ثم لطاقة كهربائية عن طريق مولد.
- تحويل القوة البشرية «كرياضة جسمانية مفيدة»، مثل استخدام عجلة رياضية مثبتة ومتصل بها مولد كهربائى لتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية تستخدم لشحن البطاريات.

## * مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية *



١-الطاقة الكهربية الناتجة من المصادر السابقة تعطى تيارًا مستمرًا DC غير منتظم الفولت.

٢- يمرر التيار أولاً على منظم للفولت ثم إلى البطاريات لتخزين الطاقة.

٣- يمكن استخدام الطاقة مباشرة من البطاريات فى الأجهزة باستخدام التيار المستمر.

٤- يستخدم فرع آخر من التيار المتغير (٢٢٠ فولت) للاستخدام فى المنازل.

٥- يجب مرور التيار قبل الاستخدام على قواطع لحماية الأجهزة.

### ٣- إنتاج الغاز الحيوى «بيوجاز» :

ويعتمد إنتاج الغاز على استخدام جميع المخلفات العضوية المتاحة سواء الناتجة من السكن أو وحدات الإنتاج الحيوانى والداجنى.

**ويتم إعداد هذه المخلفات كالآتى:**

١- تقطيعها إلى أجزاء صغيرة، ثم تخلط بالماء بحيث لا تزيد نسبة المواد الصلبة عن ١٠٪ فى مخلوط التغذية.

٢- تخمر هذه المخلفات لا هوائى داخل مكان مغلق معد لذلك حتى يمكن للبكتيريا اللاهوائية العمل خلالها وتحليلها، مما يؤدى إلى الحصول على المنتجات التالية:

أ- إنتاج غاز الميثان مع بعض الغازات الأخرى، وهو غاز نظيف ليس له عادم احتراق، ويستخدم مباشرة فى الطهى وتشغيل الثلاجات والإنارة والتدفئة وتوليد الكهرباء.

ب- إنتاج سماد البيوجاز، وهو سماد فى صورة معلق مائى يستخدم مع مياه الرى أو يجفف ويعبأ فى أكياس ليستخدم نثرا .. وتبلغ نسبة الرطوبة بالسماد الناتج ٣٠٪ والمادة العضوية ٦٠٪ والأزوت ١,٩٪ والفوسفور ١,٥٪ والبوتاسيوم ٠,٦٪، بالإضافة للعناصر الصغرى، وهو سماد طبيعى آمن ليس له رائحة.

● **استخدام الغاز كمصدر للطاقة فى الآتى:**

الطاقة الناتجة من متر مكعب غاز البيوجاز = ٠,٥-٠,٧ لتر كيروسين = إضاءة لمبة ٦٠وات لمدة عشر ساعات = توليد ١,٢٥ كيلو وات / ساعة = تشغيل موتور واحد حصان لمدة ساعة = تشغيل جرار ٣ طن مسافة ٢,٨ ك.م.

## إنتاج غاز البيوجاز بالأسلوب المتطور

وحدة إنتاج الغاز المتطورة هى عبارة عن: برميل صاج سعة حوالى ٥٥ (جالون) أو أكبر.. وهى بسيطة فى تنفيذها لأى منزل ريفى وتكفى للمتطلبات الأساسية للمنزل، مثل طهى الطعام.. ويمكن تلخيص مميزاته:

١- أرخص نسبيًا ويمكن تصنيعه بسهولة.

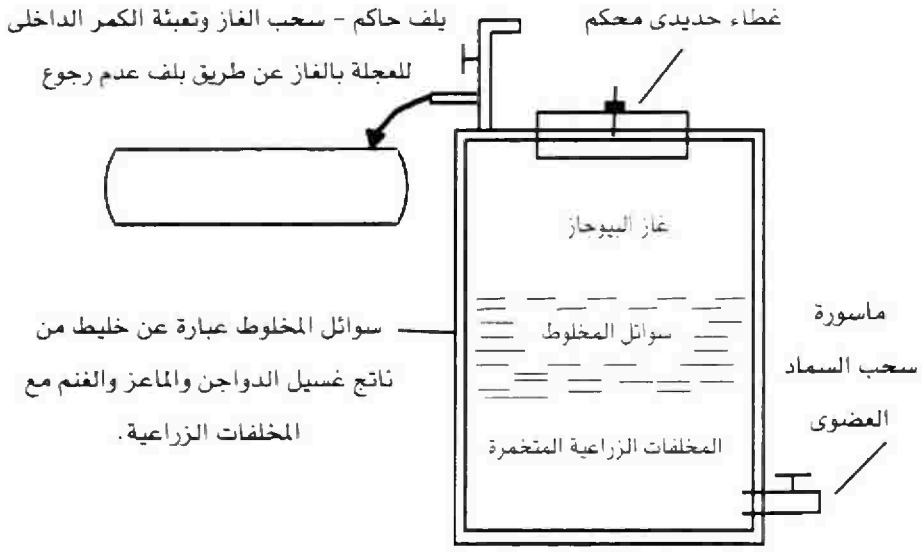
٢- يمكن تعبئة الغاز الناتج فى الكمر الداخلى المرن لعجل العربات الكبير الكاوتشوكى.

٣- يمكن الحصول على الغاز باستخدام أثقال على الكاوتشوك (الكمر الداخلى) المملوء فيندفع الغاز بسهولة.

٤- يمكن تركيب منظم للتحكم فى مقدار الغاز الخارج للاستخدام .

ولزيادة الأمان فى استخدام الغاز يجب إخراج كل الهواء من داخل الكمر حتى لا يحدث أى فرقعة من الميثان أو الهواء.

كما يجب نظافة البرميل المستخدم جيدًا خاصة إذا كان يحتوى على زيوت أو أى مواد يمكنها التفاعل.. ولذلك يستخدم مذيب مناسب ثم يغسل بالماء والصابون ثم يشطف بالماء البارد لعدة دقائق .. ويفضل عند استعمال البرميل وضعه مرتفعًا عن الأرض باستخدام قوالب من الطوب حتى لا تؤثر الرطوبة فى قاعه مما يؤدى إلى إصابته بالصدأ ..




برميل تخمير الفضلات

● **ما هى الكميات المضافة ونسبها؟**

لإتمام التفاعل بصورة جيدة للحصول على أعلى نسبة من الغاز الجيد والسماد العضوى تخلط الكميات الآتية فى برميل سعة ٥٠ لترًا.

١- ١١: ١٥ لترًا من مخلفات الحيوانات السائلة .

٢- حوالى ٣٥ لتر ماء.

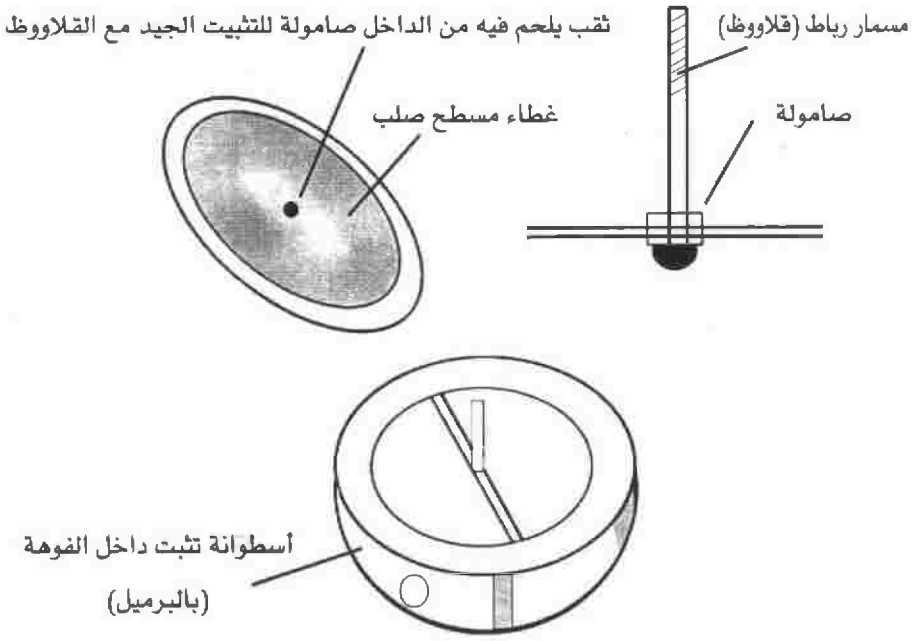
٣- خليط متجانس من ورق أشجار جاف وحشائش ونباتات .

يمكن الحصول على غاز بعد حوالى أسبوعين .. وللحصول على أقصى إنتاج بعد حوالى ٨ أسابيع ثم يبدأ الإنتاج فى التناقص تدريجيًا.

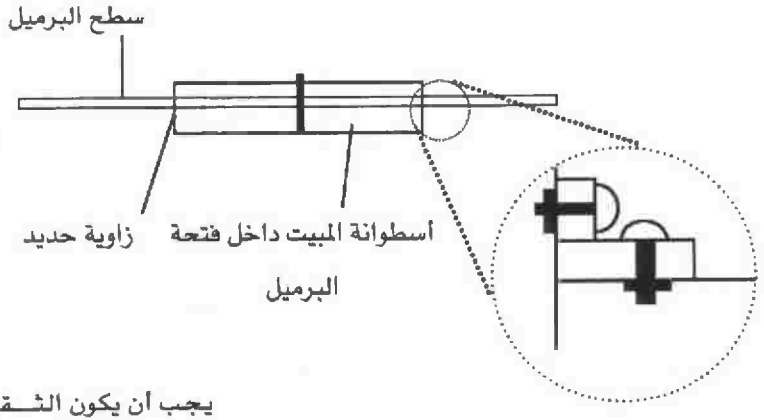
ويلاحظ أن إضافة المخلفات الحيوانية السائلة تؤدى للإسراع فى عملية التخمر والحصول على إنتاج فى خلال أسبوع واحد.

● **شروط الأمان فى إعداد البرميل:**

يتطلب إعداد برميل التخمر أن يكون محكم الغلق جدًا.. ويمكن زيادة إحكام الغطاء أو فتحة التغذية بالمخلفات.. بحيث تستخدم اللحامات حول الصواميل المستخدمة فى عملية الربط وتقوية السطح والجزء الأسطوانى الساقط داخل البرميل عن طريق زوايا حديد سمك ١ بوصة، ويتم لحامها جيدًا مع سطح البرميل كما فى الشكل التالى..

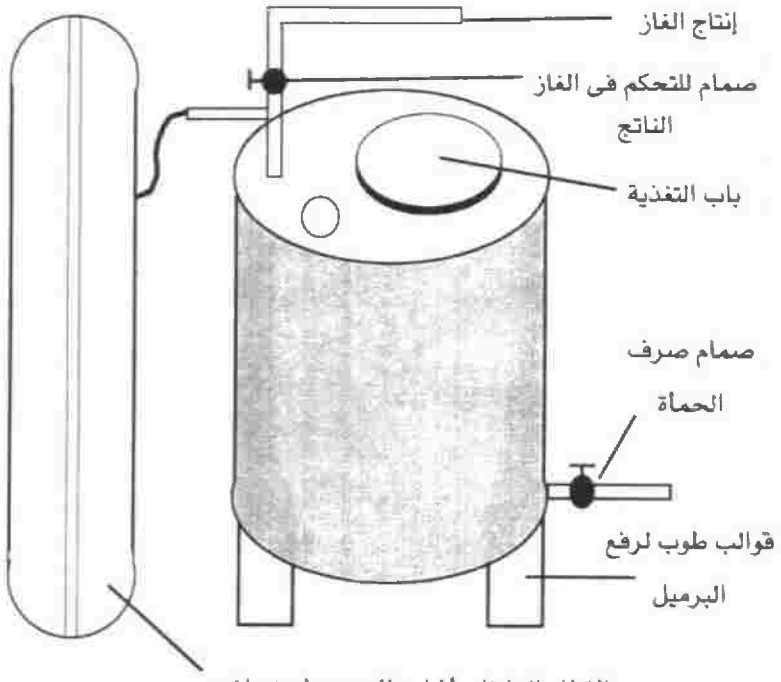



(خوصة) شريحة من المعدن ملحومة مع البرميل




تستخدم زاوية حديد ١ بوصة وتثبت على سطح البرميل باللحام حول حافتها لزيادة تثبيتها.

يجب أن يكون الثقب فى البرميل محكمًا مع غطائه من خلال الجزء الأسطوانى المبيت داخله وتلحم جميع الصواميل لزيادة الإحكام.




**شكل تخطيطى يوضح وحدة إنتاج غاز وسماد البيوجاز المتطورة**