جسمال "أوريغامي" بطول سنتيمتر

بواسطة مجالات مغناطيسية، يتحرك هذا النوع من الجساميل، ينحرف، يسبح، ويحمل أثقالا تعادل ضعف وزنه. إنه عبارة عن ورقة بلاستيكية مسطحة تطبع طباعة (ثلاثية الأبعاد) بأشكال عدة بمجرد تسخينها. وقد سميت ب "الأوريغامية" نسبة إلى الأوريغامي اليابانية. كما يتوفر الجسمال، الذي لا يتعدى طوله 1 سنتيمتر وكتلته ثلث الغرام الواحد، على مغنطيس مثبت على ظهر الورقة يتحكم من خلاله في الجهاز عن بعد بفضل مجالات مغنطيسية خارجية. هكذا فإن الجسمال ليس في حاجة البتة إلى محركات أو رقائق إلكترونية من أجل الحركة.

©MIT

صُممت الجساميل الأوريغامية بالأساس لأغراض طبية، إذ تُدخل إلى الجسم في شكلها المسطح ولا تتخذ شكلها النهائي إلا بعد بلوغها ميدان العمل. وبعد الانتهاء من المهمة تذوب في الوسط وتختفي، مما يحتم على مواد الصنع أن تكون قابلة للذوبان في سائل. ففي النموذجين الأوليين الذين صممما من قِبل الفريق، يذوب الأول في الماء (الذي يشكل نسبة مهمة من تركيب جسم الإنسان) بشكل كلي تقريباً بينما يذوب الآخر في الأسيتون المكوّن للمغنطيس المثبت على ظهر الورقة. هكذا تكون دورة حياة الجسمال مرتبطة زمنيا ومكانيا بالحيز الزمكاني للمهمة المنوطة به.

[”ytp_video source=”ZVYz7g-qLjs]

أما الورقة ذاتية التشكل فتتكون من ثلاث طبقات أوسطها من "كلوريدريك متعدد الفينيل أو المعروف ب (PVC)" بينما تختلف الطبقتان الخارجيتان من نموذج إلى آخر. فبالنسبة للنموذجين القابلين للذوبان في الأسيتون، مثلا، فيتكونان من البولسترين. في حين تتشكلان عند نموذج آخر من موصل كهربائي، ويمكن استخدم هذا النموذج كلاقط للاستشعار. وعلى هاتين الطبقتين أحدثت أخاديد(ج.أخدود) متناهية الصغر بواسطة ليزر لتوجيه عملية الطيّ أو التشكل. فيكفي إحداث أخدودين مختلفي العرض من جهتي الورقة، فبمجرد ما تتعرض للطبقة الوسطى للحرارة تبدأ بالانضغاط فتحمل طرفي الطبقة الأضيق حفراً على الانطباق، وبالتالي طي الورقة. وحسب التجربة فإن عملة الطي تبدأ عند بلوغ 150 درجة فهرنهايت حيث (T(°F) = 1,8 T(°C) + 32) ومن ثم يأتي الدور على قوانين الفيزياء المغناطيسية. فالاحتكاك

بين الأرجل الأمامية للجسمال والأرض قوي بحيث يجعلها ثابتة بينما تنقل الخلفية بمجال مغنطيسي. ثم يطبق مجال آخر عزما خفيفاً (قوة تميل إلى إحداث الدوران)على الجسمال فيكسر الرابطة بين الأرجل الأمامية والأرض وتبقى الأخرى بدورها ثابتة. وهكذا يكون قد خطا خطوة نحو الأمام. وبتطبيق التأثير المغناطيسي على رؤوسه الأربعة مع تغيير سريع لقوة المجال، يتحرك الجسمال بكل ديناميكية.

بهذه الدقة في التصميم والتعامل مع المواد ستيسر مَهام عدة لا محالة خاصة في الميدان الطبي الذي لأجله وجدت هذه الجساميل.

المصدر: **معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا**