مداخل التكنولوجيا الرقمية كمدخل لإثراء الإمكانيات التشكيلية بفن النحت المعاصر

Digital technology approaches as an entry point to enrich the plastic possibilities of contemporary sculpture

الباحث / علي عبد الرحمن عبد الله الشيخ

دكتوراة في تربية فنية - نحت -كلية التربية النوعية - جامعة عين شمس

Researcher / Ali Abdul Rahman Abdullah Al Sheikh

Doctorate in Art Education - Sculpture - Faculty of Specific Education, Ain Shams University

aly.elshikh3@gmail.com

ملخص البحث

يوضح البحث أهمية البحث عن سبل لتطوير تطوير تكنولوجيا فن النحت وتوظيف التكنولوجيا الرقمية في لإثراء فن النحت المعاصر، فمن خلال دراسة البرامج الرقمية ثلاثية الأبعاد التي من خلالها يمكن تشكيل أعمال نحتية رقمية بسهولة وسرعة ويسر بأشكال تستغرق وقت ومن الممكن يصعب عملها بالطرق التقليدية، كما وفرت التكنولوجيا الرقمية أدوات تساعد الفنان النحات لتسهيل عمل النحت الرقمي مثل اليد الموجهة وتكنولوجيا الفري فورم وبعد عمل النحت الرقمي يمكن أن ينفذ ويصبح ملموس من خلال ماكينات التجسيم الرقمية مثل الطابعة ثلاثية الأبعاد والسي ان سي فتلك الماكينات تقوم بتشكيل الخامات الصلبة بدقة متناهية في دقائق معدودة ، كل هذا ينعكس بدور ايجابي علي فكر النحات المعاصر وكذلك يثري الجانب التشكيلي لفن النحت المعاصر.

الكلمات المفتاحيه :

توظيف الأمكانيات التشكيلية - النحت المعاصر للتكنولوجيا الرقمية

Abstract:

The research demonstrates the importance of searching for ways to develop the technology of sculpture art and employing digital technology to enrich the art of contemporary sculpture, by studying three-dimensional digital programs through which digital sculptural works can be formed easily, quickly, and in shapes that take time and may be difficult to make using traditional methods. It also provided Digital technology is tools that help the sculptor artist to facilitate the work of digital sculpture, such as the guided hand and freeform technology. After the work of digital sculpture, it can be implemented and become tangible through digital modeling machines such as the 3D printer and CNC. These machines shape solid materials with extreme precision in just a few minutes. This reflects positively on the thought of the contemporary sculptor and also enriches the plastic aspect of contemporary sculpture.

Key words :

Employing the possibilities of shaping - rapid sculpting and digital

المقدمة

يشهد العصر الحالي تطورًا سريعًا في التكنولوجيا الرقمية وقد انعكس هذا التطور بشكل قوي وفعال في الوسائط الإبداعية للفنان النحات، فقد استخدم النحات التكنولوجيا الرقمية مجال فن النحت بشكل لافت للأنظار مما أثَّر أيضاً بشكل قوى وفعال فى الوسائط الإبداعية للنحات وجعله يستطيع إبداع أشكال نحتية مصممة على الحاسب ولها بيانات رقمية تستطيع مواكبة العصر الحالي، فظهرت فى الأونه الأخيره عدة مصطلحات جديده في فن النحت وسرعان ما بدأت فى الإنتشار نذكر منها الطينة الرقمية (Digital clay) هي شكل الطينة موجودة داخل برامج النحت ثلاثية الأبعاد والنحت الإفتراضى، والنحت الإفتراضي (sculpture Virtual) هو النحت الذي يُرى بواسطة نظارة الواقع الافتراضي، النحت الرقمي (Digital sculpting) واحدا من تلك الفنون التي تستخدم التكنولوجيا وتقنياتها لتشكيل عمل نحتي معتمدا على برامج الحاسب الآلي المتخصصة في مجال التشكيل المجسم وكذلك وأدوات تكنولوجية مثل الطابعة ثلاثية الأبعاد، وهى تعد احدث التقنيات فى عالم النحت الرقمى, وقد ساهمت تلك التقنيات كثيراً فى عبور الحواجز النفسية والعملية, التى كانت تباعد بين الفنان النحات وبين تلك التقنيات بحيث أصبحت تعطى دفعة للفنان من خلال استغلال كافة الإمكانيات المتاحة ، بحيث يمكن وضع عدة تصورات للشكل الواحد, وتمكن النحات من أن يستعيد الحلول التشكيلية التى يراها مناسبة ثلاثية الأبعاد بشكل كامل.

مشكلة البحث:

يرى للباحث أن التكنولوجيا الرقمية تمثل ظاهرة منتشرة بين بعض نحاتي القرن العشرين ومن هنا تتحدد مشكلة البحث في السؤال التالي: إلى اي مدى يمكن الإستفادة من التكنولوجيا الرقمية لإثراء أعمال نحتية تتسم بالمعاصرة ؟

فروض البحث:

- هناك علاقة ايجابية بين إثراء الأمكانيات التشكيلية لفن النحت ومعرفة وسائط التشكيل الرقمية والنحت الرقمي.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث إلى:

- التعرف على التكنولوجيا الرقمية وطرق التشكيل بها وكذلك الأدوات المستخدمة معها.
- استخدام برامج الحاسب الآلي المعتمدة على النمذجة ثلاثية الأبعاد في مجال النحت.
- مسايرة التطور المستمر في التكنولوجيا الرقمية وربطة بمجال فن النحت.

خامسًا: حدود البحث

- عرض ا لبرامج المتخصصة لعمل نحت رقمي (برامج ثلاثية الأبعاد).
- عرض الأجهزة الرقمية التي تقوم بتفيذ الأشكال النحتية

سادسًا: المسلمات

- التكنولوجيا الرقمية هي وسيط تشكيلي في فن النحت المعاصر.
- التقدم التكنولوجي في العصر المعاصر أثر لإثراء فن النحت المعاصر.

أهداف البحث:

- تسليط الضوء على توظيف التكنولوجيا الرقمية لإنتاج أعمال النحتية تتسم بالمعاصرة.
- الإستفادة من اساليب تشكيلية معتمدة على التكنولوجيا الرقمية لإنتاج أشكال نحتية معاصرة.
- اثراء الجانب المعرفي لما هو حديث في تطوير أدوات التشكيل النحتي.

الدراسات المرتبطة:

- دعاء جمال محمد، **"الرقمية كلغة تشكيلية جديدة في فن النحت"**، مجلة الفنون والعلوم الإنسانية – العدد السابع - القاهرة-2021
- دعاء جمال محمد **" النحت بين الواقع الافتراضي وفلسفة النحات المعاصر"**، رسالة دكتوراة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط، 2019
- منال هلال أيوب ، **"الطينة الرقمية كوسيط ابداعي في عالم النحت الإفتراضي"**، المؤتمر الدولي الثاني كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان 2012
- ريهام كمال، **"الإفادة من التكنولوجيا الرقمية كمدخل لإثراء تدريس مادة النحت البارز لطلاب التربية الفنية "**، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية-2023

مصطلحات البحث

التكنولوجيا الرقمية " Digital technologies :هي أدوات وأنظمة وأجهزة وموارد إلكترونية تنشئ البيانات أو تخزنها أو تعالجها"[i] يمكن تقسيمها إلى محورين وهي:

- ✓ **المحور الأول** هي البرامج التي توفر الأدوات اللازمة للنحت على نحو سلس فتظهر كما لو كانت مصنوعة من مادة حقيقية مثل الطين ، وقد استعان بها الفنان في تشكيل اعماله كما كان لها دور في اطلاق الفكر للإبداع والتعبير وممارسة التجريب.
- ✓ **المحور الثاني:** ماكينات تساعد الفنان النحات على تشكيل وعمل نحت [ii]رقمي
- ✓ **المحور الثالث:** هي ماكينات تقوم بتنفيذ الأشكال الرقمية لواقع ملموس مثل الطابعة ثلاثية الأبعاد وماكينات القطع ثانية الأبعاد سي إن سي) C.N.C

فن النحت (Sculpture Art)

يذكر الكاتب " ليونارد ر. روجرز" Leonard R. Rogers في الموسوعة البريطانية تعريف فن النحت فيقول: "هو شكل فني يتم فيه استخدام المواد الصلبة أو البلاستيكية في أشياء فنية ثلاثية الأبعاد. يمكن أن تتجسد التصاميم في أشكال قائمة بذاتها، أو في نقوش على الأسطح، أو في بيئات تتراوح من اللوحات إلى السياقات التي تغلف المشاهد. كما يمكن استخدام مجموعة

كبيرة من الوسائط في فن النحت، بما في ذلك الطين، والشمع، والحجر، والمعادن، والنسيج، والزجاج، والخشب، والجص، والمطاط، والأجسام "الموجودة" العشوائية. يمكن أن تكون المواد محفورة أو مقولبة أو مصبوبة أو مشغولة أو ملحومة أو مخيطه أو مجمعة أو غير ذلك

التعريف الإجرائي للباحث لفن النحت هو:

فن النحت فرع من فروع الفنون التشكيلية يعتمد على التشكيل المجسم مستخدمًا وسائط للتشكيل كالطين الصلصال أو الأحجار أو الزجاج او أي وسيط تشكيلي آخر.

الاطار النظري للبحث

في ظل التطور التكنولوجيا الرقمية الذي يشهده العصر الحالي والمهيمن على شتى مجالات الحياة المعاصرة، نجد أن لفن النحت نصيب في هذا التطور، فكان لزاما على الفنان النحات أن يقوم بتوظيف التكنولوجيا الرقمية في أعماله النحتية الأمر الذي عمل على ظهور فن النحت الرقمي من خلال تطبيق التقنيات الرقمية الحديثة في فن النحت هذا ما أكده التقرير الصحفي في قناة سكاي نيوز: " تستخدم التكنولوجيا الحديثة في الآونة الأخيرة مجال الفن بشكل لافت للأنظار، ويعد الفن الرقمي واحدا من تلك الفنون التي تستخدم الأدوات التقليدية كاللوحات والصور والمطبوعات والمنحوتات، ومزجها بالتكنولوجيا وتقنياتها المبهرة للوصول إلى الهدف المطلوب، فهي تعتمد على الأدوات الرقمية بشكل يكمل العمل التقليدي وقد تعتمد على تلك الأدوات بشكل كامل. وكان لإنتشار التكنولوجيا الرقمية في فن النحت أثر فعال في الوسائط الإبداعية للنحات وإبداع أشكال لذا كان لظهور النحت الرقمي ينقسم إلى عدة محاور وهي :

أولا: التشكيل النحتي بواسطة برامج ثلاثية الأبعاد.

ثانيا: أدوات تساعد النحات على تصميم نحتي رقمي.

ثالثا: تكنولوجيا رقمية تقوم بتجسيم النحت الرقمي إلى نحت ملموس

أولا: برامج التي تستخدم في عملية النحت الرقمي:

إن البرامج ثلاثية الأبعاد هي البرامج التي نستطيع بها تنفيذ أعمال ثلاثية الأبعاد يتم إدراكها عن طريق حاسة البصر وقد تستخدم هذه البرامج في الصناعات ثلاثية الأبعاد (النحت الرقمي)، والتي تساعد على إنتاج أعمال نحتية بطريقة الطباعة ثلاثية الأبعاد". "يتم تحويل الرسم إلى مجموعة أرقام تخزن في الكمبيوتر على شكل إحداثيات حسابية، ويعتمد الكمبيوتر في تشكيل النحت الرقمي على احداثيات تتقاطع على الشاشة على شكل (XY) في حالة ثنائي الأبعاد و(XYZ) في حالة ثلاثي الأبعاد. يمكن تحريكها وفقاً لمجموعة أوامر خاصة في الكمبيوتر" ليقوم الفنان بإنتاج نحت رقمي ثلاثي الأبعاد هو "أي عمل فني خطي أو مصمت في المحاور (x- y- z)، لأجسام ثلاثية الأبعاد تم تنفيذها باستخدام أحد برامج التصميم ثلاثية الأبعاد باستخدام الكمبيوتر، ثم تحويل هذا التصميم لعمل فني يمكن إدراكه بحاستي البصر واللمس باستخدام أحد أدوات النحت الرقمي ثلاثي الأبعاد سواء طباعة ثلاثية الأبعاد أو النحت بأسلوب (cnc) ، تمامًا مثل النحات الحقيقي ولكن في البيئة الرقمية. تقوم غالبية أدوات النحت الرقمية الموجودة في البرامج على الشبكات، حيث يتم تمثيل الجسم من خلال شبكة سطحية مترابطة من المضلعات التي يمكن دفعها وسحبها.من فوائد البرامج المبنية على الشبكات أنها تدعم النحت بدقة متعددة على نموذج واحد. يمكن أن تحتوي مناطق

النموذج المفصلة بدقة على مضلعات صغيرة جدًا بينما يمكن أن تحتوي المناطق الأخرى على مضلعات أكبر ، كما ترى فإن النحت الرقمي هو مهارة مطلوبة ، فإن العملية مختلفة تمامًا عن النمذجة ثلاثية الأبعاد. لذلك نعرض بعض البرامج التي تعمل اشكال نحتية ثلاثية الأبعاد.

- **ZBrush :** "هو برنامج للنحت والرسم الرقمي تم إنشاؤها للفنانين الذين يرغبون في إطلاق العنان لإمكاناتهم الإبداعية الكاملة، كما أن أدواته متعددة الاستخدامات تجعل النحت والرسم أمرًا سهلاً. تتيح لك أدوات البرنامج تشكيل الطين الافتراضي وملمسه ورسمه بدقة لا مثيل لها. ويحتوي البرنامج على طينة رقمية وأدوات تساعد الفنان النحات على انتاج اشكال نحتية رقمية كما أنه يوضع

- **Autodesk Mudbox:** "يعد برنامج أداة رقمية للنحت والرسم ثلاثي الأبعاد لإنشاء شخصيات وبيئات تفصيلية ذات أنسجة جميلة تجعل التصميمات ثلاثية الأبعاد تنبض بالحياة. يساعد هذا البرنامج النحات على التشكيل النحتي كما انه به اداة يمكنه من خلالها تحريك الشكل النحتي مما ييسر على النحات
- **Autodesk Maya: "** هو تطبيق يستخدم لإنشاء أشكال ثلاثية الأبعاد"
- **Autodesk Meshmixer**: "برنامج مثالي لعمليات المزج والتصميم ثلاثية الأبعاد. من خلال امزجها أو نحتها أو ختمها أو ارسمها.

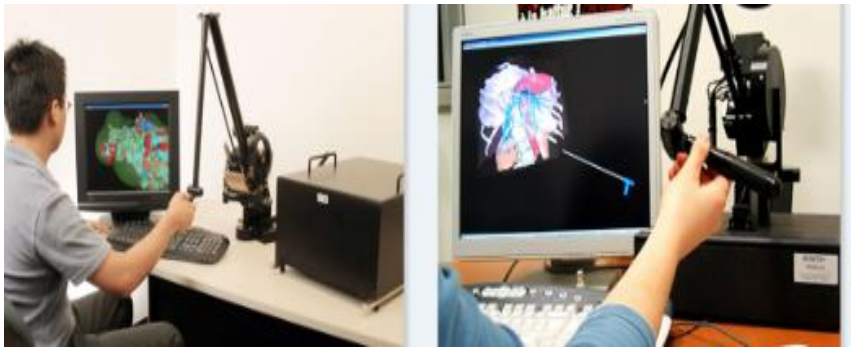
ثانيا: أدوات تساعد النحات على تصميم نحتي رقمي

تطور وسائل الأدخال التكنولوجية فلم تعد الفارة فقد من وسائل الأدخال وظهرت وسائل أخرنذكر منها:

- **اليد الموجهه (Navigator-hand)** حيث يمسك النحات بخامه اشبه بالصلصال كما يظهر بشكل رقم (1) ومن خلال الضغط المباشر عليها، والإحساس المباشر على الخامه يظهر على سطح الكمبيوتر المتصل بتلك الأداة ،وهذه الأداة هى تحاكى بشكل كبير الطينه التقليديه التى يستخدمها النحات

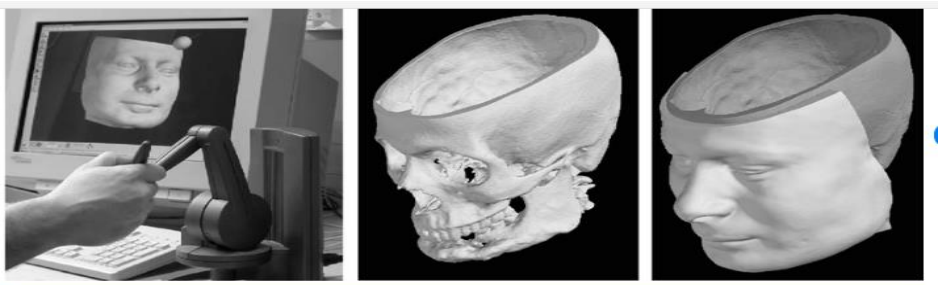
شكل رقم (1)
يوضح اليد الموجه واستخدامها في النحت الرقمي

• **الفانتومPhantom :** يتضمن هذا الجهاز قلمًا سلبيًا ومحورًا ويوفر ثلاث درجات من حرية الاستشعار الموضعي وثلاث درجات من ردود فعل قوة الحرية، مما يتيح قياس درجة الميل والالتفاف والانعراج.[iii] كما يوضح شكل رقم (2) استخدام الفنان لتكنولوجيا الفاندوم في تصميم نحتي رقمي.



شكل رقم (2)
يوضح الفاندوم واستخدامه في النحت الرقمي

• **تكنولوجيا الفرى فورمForm Free :** صنعت الفرى فورم صدمة فى عالم النحت بما يسمى فقد أدخلت تلك التقنيه النماذج الرقمية عن طريق قدرة الأشكال ثلاثية الأبعاد من خلال اداة متصلة بالحاسب كما نرى اللمس المجسم، فيبتكر النحات فينحت بالإحساس فى الهواء ويرى الشكل الذى قام بنحته على شاشة الجهازكما يمكنه التعديل المباشر فى الشكل المراد نحته مباشرة او التراجع فى تشكيل اجزاء من الكتله.



شكل رقم (3)
تكنولوجيا الفري فورم واستخدامها في النحت الرقمي

ثالثا: تكنولوجيا رقمية تقوم بتجسيم النحت الرقمي إلى نحت ملموس:

بعد انتاج الشكل النحتي ثلاثي الأبعاد بشكل يسمح لك لفهم وثيق لكل تفاصيل المجسم والسيطرة على جميع جوانبه . في هذه المرحلة، ستكون قد أنهيت من تصميم المجسم المراد ترجمته وتشكيله إلى واقع ملموس باستخدام أحد الوسائل التكنلوجية الرقمية التي تعمل على تجسيم الشكل النحتي وهي

• **طابعة ثلاثية الأبعاد**: "ترجع بداية الطباعة ثلاثية الأبعاد إلى عام 1976، عندما تم اختراع الطابعة النافثة للحبر. في بداية الثمانينيات، ظهرت أول تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد." وتقوم "فكرة الطابعة ثلاثية الأبعاد بتصنيع شكل مادي ثلاثي الأبعاد

من نموذج أو تصميم رقمي، عن طريق إضافة العديد من الطبقات المتعاقبة من المادة ودمجها وجعلها صلبة. وفي حال أردنا تبسيط مفهوم الطباعة الثلاثية الأبعاد، فبإمكاننا القول إنها عملية تحويل النموذج أو التصميم الرقمي إلى منتج حقيقي ملموس.

شكل رقم (4)
طابعة ثلاثية الابعاد أثناء تجسيم شكل ثلاثي الأبعاد

● ماكينة راوتر سي أن سي : هي إختصار لـ(Computer Numerically Controlled machine) أي (ماكينة يتم التحكم بها رقمياً بإستخدام الكمبيوتر). ويعود تاريخ "تصنيع أول ماكينات NC في أربعينيات وخمسينيات القرن الماضي ، بناءً على الأدوات الموجودة التي تم تعديلها بمحركات تحرك الأداة أو الجزء لمتابعة النقاط التي يتم إدخالها في النظام باستخدام تقنية تخزين بيانات اتصالات شائعة تعرف باسم "شريط مثقب" أو "مثقب الشريط الورقي" .تم تعزيز هذه الآليات المؤكدة بسرعة باستخدام أجهزة الكمبيوتر التناظرية والرقمية ، مما أدى إلى إنشاء أدوات ماكينة CNC الحديثة التي أحدثت ثورة في عمليات التصنيع في الخمسينيات والستينيات.. مع انتقال تكنولوجيا التحكم الرقمي إلى الستينيات والسبعينيات ،صممت بشكل مألوف للغاية لماكينة CNC التي يتعرف عليها معظم الناس اليوم بالمكونات وأخذ الشكل الحالى المتعارف عليه . ثم دخلت التكنولوجيا الرقمية فى الصناعة بشكل قوى ، فأصبحت الرائده في عمليات الإنتاج الأكثر كفاءة من أي وقت مضى. في الواقع ، يمكن للعديد من الأشخاص شراء وتصميم – ماكينات CNC خاصة بهم محلية الصنع. بسبب مدى تقدم تقنية أجهزة الكمبيوتر في الوقت الراهن .

شكل رقم (5)
ماكينة راوتر سي أن سي

نتائج البلإث والتوصيات:

أولا: نتائج البحث:

يتضح من البحث الحالي التالي

- ان التكنولوجيا الرقمية تثري الجانب التشكيلي لفن النحت المعاصر
- أن هناك برامج ثلاثية الأبعاد تقوم بإنتاج وعمل تشكيل نحتي رقمي تيسر للفنان النحات لإبتكار أشكال نحتية تتسم بالمعاصرة الأمر الذي يثري خياله.
- هناك وسائط تشكيل رقمية معاصرة تقوم بتجسيم الأشكال النحتية الرقمية مثل الطابعة ثلاثية الأبعاد تثري الجانب التشكيلي لنحت المعاصر حيث تقوم بعمل اشكال نحتية تستغرق وقت بالطرق التقليدية.

ثانيا التوصيات:

- دعم الدراسات التي توظف التكنولوجيا الرقمية في أعمال فن النحت.
- دراسة برامج الحاسوب التي تعمل على تشكيل النحت الرقمي.
- الإلمام بتكنولوجيا الرقمية وتوظيفها في فن النحت.

المراجع:

1. https://tech.mawdoo3.com/b/%D9%85%D9%81%D9%87%D9%88%D9%85%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%84%D9%88%D8%AC%D9%8A%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%82%D9%85%D9%8A%D8%A9
2. https://www.britannica.com/art/sculpture#ref400867
3. https://www.skynewsarabia.com/varieties/1430847-%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%AD%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%82%D9%85%D9%8A-%D9%81%D9%86-%D8%AC%D8%AF%D9%8A%D8%AF-%D9%8A%D8%B7%D8%B1%D9%82%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%94%D8%A8%D9%88%D8%A7%D8%A8-%D9%85%D8%B5%D8%B1
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_sculpting
5. https://www.softwareadvice.com/3d-cad/zbrush-profile/
6. https://www.autodesk.com/products/mudbox/overview?term=1-YEAR&tab=subscription
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Maya
8. https://i.materialise.com/en/3d-design-tools/meshmixer
9. منال هلال أيوب" الطينه الرقميه كوسيط ابداعى فى عالم النحت الإفتراضي" المؤتمر الدولي الثاني لكلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان 2012
10. https://graft3d.com/phantom-premium-haptic-device/
11. Renaud Blanch &Jean Domminique- Non Realistic Haptic Feedback for Virtual Sculpture – Pen Gun Books- London- 2004-p11

12. https://www.researchgate.net/figure/FreeForm-modeling-system-is-used-in-conjunction-with-the-PHANTOM-Desktop-A-to-process_fig1_220958909
13. https://geeksvalley.com/tutorial/introduction-3d-printing/?print=print
14. https://www.ajnet.me/tech/2023/4/6/%D8%AB%D9%88%D8%B1%D8%A9-%D9%81%D9%8A-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A8%D8%A7%D8%B9%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%AB%D9%84%D8%A7%D8%AB%D9%8A%D8%A9
15. https://www.memilitary.com/threads/%D9%85%D8%A7%D9%83%D9%8A%D9%86%D8%A7%D8%AA-cnc-%D9%88%D9%85%D9%85%D9%8A%D8%B2%D8%A7%D8%AA%D9%87%D8%A7-%D9%88%D8%B7%D8%B1%D9%8A%D9%82%D9%87-%D8%B9%D9%85%D9%84%D9%87%D8%A7.3431/

---

[i] **https://tech.mawdoo3.com/b/%D9%85%D9%81%D9%87%D9%88%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%84%D9%88%D8%AC%D9%8A%D8%A7-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%82%D9%85%D9%8A%D8%A9**

https://graft3d.com/phantom-premium-haptic-device/