جامعة عمار ثليجي الأغواط

كلية العلوم الاجتماعية

قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطوفونيا

مذكرة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في إطار مؤسسة ناشئة ضمن القرار الوزاري 1257

بعنوان:

تصميم قلم إلكتروني لتصحيح الكتابة لمرضى البلركنسون

إعداد الطالبتين:

صباح بسمة إكرام

بن لحبيب سارة

إشراف:

د. بن عابد جميلة

د. قفاف حمزة

أمام لجنة التحكيم المكونة من:

د. بن يحي مداني	كلية العلوم الاجتماعية	رئيسا
د. بن عابد جميلة	كلية العلوم الاجتماعية	مشرفا ومقررا
د. قفاف حمزة	كلية التكنولوجيا	مشرفا ومقررا
أ. د. صغير الطاهر	كلية التكنولوجيا	مناقشا
د. بوخلخال علي	ممثلا عن الحاضنة	مناقشا

السنة الدراسية 2023 / 2024

الاسم التجاري:

Vibrato.Pen

بطاقة المعلومات حول فريق العمل وفريق المشروع:

1-فريق الاشراف:

فريق الاشراف	التخصص
د. بن عابد جميلة	أرطوفونيا
د. قفاف حمزة	الكترونيك

2-فريق العمل:

فريق المشروع	التخصص	الكلية
صباح بسمة إكرام	أرطوفونيا (أمراض اللغة والتواصل)	العلوم الاجتماعية
بن لحبيب سارة	أرطوفونيا (أمراض اللغة والتواصل)	العلوم الاجتماعية

الفهرس

تشكرات	
اهداء	
اهداء	
ملخص الدارسة	11
مقدمة	14
المحور الأول: الباركنسون واضطرابات الكتابة	
تمهيد	22
1. مفهوم الباركنسون وأعراضه	22
1.2 أعراض الباركنسون	25
2. مفهوم اضطرابات الكتابة	27
تعريف اضطرابات الكتابة	27
اضطرابات الكتابة لدى مرضى الباركنسون	28
المحور الثاني: التأهيل الحركي بالاهتزازات	
تمهيد	35
مفهوم التأهيل الحركي بالاهتزازات	36
فوائد العلاج الاهتزازي لمرضى الباركنسون	37
المحور الثالث تقديم المشروع	
تقديم المشروع	42
نموذج العمل التجاري BMC	59
خاتمة	61

يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

شكر وعرفان

الحمد لله رب العالمين حمدًا طيبًا مباركًا، مِلْءَ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ حمدًا يوافي عظمتكَ

ويكافئ فضلكَ، ويُعادل نِعَمَكَ، حمدًا لا ينقطعُ أولهُ، ولا ينفدُ آخرهُ حمدًا يدلُّ على عظمتهِ، ويُعبرُعن كمالِهِ، ويُثبتُ

إحسانهِ، حمدًا لا ينقطعُ نهارًا ولا ليلًا.

ثم الصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد صلاةً تُحيى بها القلوب، وتُنير بها

العقول، وتُطمئن بها النفوس وسلم تسليما.

مصداقا لقوله تعالى (ومن يشكر فإنما يشكر لنفسه) "لقمان 12"

ولرسوله الكريم (ومن لم يشكر الناس، لم يشكر الله)

ومن خلال هذه الاسطر المعدودات نتوجه بالجزيل الشكر والمحبة والعرفان والتقدير إلى

الدكتورة بن عابد جميلة؛ والدكتور قفاف حمزة اللذين تفضلا بإشرافهما على هذا العمل، ولكل من قدم لنا دعما

وتوجيها وارشادا لإتمامه،

كما نشكر جميع الاساتذة بالكلية، ومنه نتقدم بالشكر الى أعضاء لجنة التحكيم الذين شرفونا

كما نتقدم بالشكر والتقدير لكل من مد لنا يد العون والاحسان من قريب أو من بعيد حتى ولو بكلمة

شكرا.....

الطالبتين: بسمة -سارة

إهداء

أبدأ بحمد الله تعالى، حمدًا طيبًا مباركًا، مِلْءَ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ، على فضله ونعمه التي لا حصر لها، وصلاة والسلام على المصطفى نور الأنوار سيد الأبرار وسر الأسرار

وبعدُ أهدي هذا العمل المتواضع الى من ربياني، والى عائلتي جزاهما الله عنا خير الجزاء، وإلى جميع من ساندنا طيلة السنوات الماضية.

ومنه إلى الأصدقاء، والزملاء وإلى كل من صنع لنا معروفا.

بسمة

إهداء

الحمد لله وكفى والصلاة والسلام على الحبيب المصطفى وآله ومن وفى

الحمد لله الذي وفقنا وبارك في عملنا فلولاه ما كنا لنبلغ النجاح

أهدي ثمرة جهدي الى من وهبوني الحياة الى أعز الناس الوالدين

الى رفيقة دربي والى من ساندني والى عائلتي

ولكل ما قدم لنا معروفا ....

شكرا لكم

سارة

ملخص

الملخص:

تهدف دراستنا الحالية إلى ابتكار وانجاز قلم الكتروني لتصحيح الكتابة موجه لمرضى الباركنسون خاصة ولذوي صعوبات الكتابة عامة، يعتبر هذا القلم جهاز يولد اهتزازات خفيفة تساعد على تحسين تحكم الشخص في حركته وتقليل الارتجاف وذلك بدمج تقنية الاهتزازات التي هي إحدى التقنيات التي يمكن استخدامها في علاج وتأهيل مرضى الباركنسون لتصحيح حركة اليد والتقليل من تصلبها وتشنج العضلات مما يساعد المرضى في تحسين كتابتهم وحتى حركاتهم الدقيقة للقيام بأعمالهم اليومية التي قد تؤثر رعشة اليد وتشنجها عليها.

Abstract

Our current study aims is to innovate an electronic pen designed to correct handwriting, specifically for Parkinson's patients and generally for those with writing difficulties. This pen is a device that generates light vibrations to help improve the person's control over their movement and reduce tremors by integrating vibration technology. This is one of the techniques that can be used in the treatment and rehabilitation of Parkinson's patients to correct hand movements and reduce stiffness and muscle spasms, which assists patients in improving their handwriting and even their fine motor skills necessary for daily tasks that may be affected by hand tremors and spasms.

مقدمة

مقدمة

تعد الأمراض التنكسية مجالا خصبا في دراسة الباحثين في مجال العلوم العصبية المعرفية في السنوات الأخيرة حيث أن الأمراض الاضمحلالية أو الانتكاسية هي أمراض تؤدي إلى تدهور تدريجي لواحدة أو أكثر من العمليات المعرفية العليا والتي تكون في كثير من الأحيان تكون ذات أصل وراثي، غير أن أسبابه ليست محددة بدقة، غالبا ما تكون هذه الأمراض لا يتم علاجها بشكل نهائي رغم العلاج الدوائي والجراحي.

تتجلى هذه الأمراض الانتكاسية في عدة أنواع متمايزة و مختلفة ومنها مرض الباركنسون أو مرض الرعاش الذي يعتبر أحد أهم هذه الأنواع، فهو يظهر على شكل فقدان تدريجي للخلايا الدوبامينية في الدماغ التي تلعب دورا أساسيا في حركة الجسم ، يتميز هذا الاخير بأعراضه الشائعة والتي من أهمها اضطرابات في الحركة الارادية و التصلب مما يخلق للمصاب نتائج نفسية اجتماعية سلبية و هذا بالنسبة لأعراضه الشائعة، فمميزاته تختلف من حالة إلى أخرى.

يرتبط تشخيص مرض الباركنسون بأعراضه من خلال الملاحظة الإكلينيكية من طرف طبيب الاعصاب وهاته الأعراض هي: رعاش الراحة le tremblement de repos التصلب العضلي la rigidité musculaire وقلة الحركة الارادية L'akinésie .

كما تعتمد عملية التكفل بمرض الباركنسون على تدخل فريق طبي منها طبيب الاعصاب، مختص في اعادة التأهيل الحركي، بالإضافة إلى المختص الأرطوفوني، يلعب كل مختص دورا هاما في التكفل بأعراض مرض الباركنسون التي تؤثر على جودة حياة المريض، ومن بين الأعراض الأكثر تأثيرا على جودة حياة المصاب بمرض الباركنسون نجد الرعاش الذي يؤدي بدوره الى اضطرابات في الكتابة حيث يحدث تغيرات بارزة في خط اليد والسرعة في الكتابة والتوازن بين الحروف، مما يؤثر بشكل كبير قدرتهم على التواصل.

إن فهم طبيعة وآليات اضطرابات الكتابة لدى مرضى الباركنسون يمثل تحديًا مهمًا للباحثين والمتخصصين في مجال الطب والعلاج الحركي. ويهدف هذا المشروع إلى استعراض التطورات الأخيرة في هذا المجال، بالإضافة إلى التقنيات الحديثة المستخدمة في تقييمها والتخفيف من حدة اعراضها.

مشكلة الدراسة

مرض الباركنسون هو أحد الأمراض الاضمحلالية العصبية الأكثر انتشارا في العالم والثاني بعد الزهايمر في الجزائر، ويأتي بعده الصرع وتصلب شرايين المخ.(scot et al, 1983) حيث أظهرت دراسة Global Burden Of Disease أن مرض باركنسون هو أسرع اضطراب عصبي انتشاراً عالمياً، مما يُسبب ضعف الحركة، والخلل اللاإرادي، وانخفاض جودة الحياة .ويستخدم مؤشر دالي (DALYS) لقياس عبء المرض، حيث يُقدّر سنوات الحياة الصحية المفقودة بسبب الإعاقة، بما في ذلك الإنتاجية المفقودة والوقت الضائع بسبب العجز .يُسلط هذا الضوء على التأثير الكبير لمرض باركنسون على الصحة ونوعية الحياة، ممّا يجعله عبئاً عالمياً متزايداً يتطلب جهوداً مكثفة لمكافحته.

في الجانب الإكلينيكي التطبيقي، تتركز الجهود الطبية الحالية على كل من الاكتشاف المبكر للعلامات الدالة على بدء المعاناة من هذا المرض العصبي، والتثقيف الصحي حول جوانبه. وكذلك استخدام الأدوية والوسائل العلاجية غير الدوائية في معالجة أولئك المرضى، وتتبع نتائج استخدامها. إضافة إلى دعم اتخاذ المريض ومقدمي العناية الصحية به، الوسائل التي تُسهل عيش الحياة اليومية براحة وإنتاجية وجودة أفضل مثل التأهيل الحركي وخصوصا بالاهتزاز الذي يلازم المريض منذ اول بدايات اصابته.

والأعراض المقصودة هنا قد تتنوع، مثل الرعاش أو الارتجاف في اليد أو الأصابع الذي يؤدي بدوره الى اضطرابات مصاحبة مثل اضطراب الكتابة اليدوية حيث يعتبر جزءًا من الأعراض الحركية للمرض ويتضمن عادةً تقليل حجم الخط وتغيرات في السرعة والوضوح والاتساق وقد يكون هناك أيضًا تغيرات في الشكل والمسافة بين الكلمات والحروف والتي تؤثر بشكل كبير على جودة الحياة المهنية لكثير من المرضى و الامر الذي يجعلنا نبحث عن حلول متطورة وحديثة للتقليل من شدة عرض الرعاش الذي ينجم عنه اضطراب الكتابة و الذي يدفعنا للتساؤل **التالي :**

- **هل هناك امكانية لتصحيح كتابة مريض الباركنسون بابتكار قلم الكتروني اهتزازي؟**
- **هل للقلم الالكتروني المبتكر فعالية في تصحيح كتابة مريض الباركنسون؟**

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية الى:

_ فهم مرض الباركنسون واضطراب الكتابة.

_ البحث حول أهمية التأهيل الحركي الاهتزازي لمرضى الباركنسون.

_ ابتكار تقنية حديثة لتصحيح الكتابة والتخفيف من عرض الرعاش لدى مرضى الباركنسون.

أهمية الدراسة:

_ مساعدة المرضى في تحسين جودة حياتهم بالتخفيف من أعراض رعشة اليد.

_ محاولة توفير أحدث التقنيات التأهيلية لمرضى الباركنسون لتصحيح الكتابة.

المحور الأول

الباركنسون

واضطرابات الكتابة

تمهيد:

مرض الباركنسون هو اضطراب تنكسي يستفحل ببطء في مناطق محددة من الدِّماغ وهو مرض يتميز بالرُعاش عندما تكون العضلات في حالة راحة (رُعاش الراحة)، وزيادة توتر العضلات (التصلب أو الصَمَل)، وبطء الحركات الإرادية وصعوبة الحفاظ على التوازن (عدم الاستقرار الوضعي) (أوسيجلي)، سنتطرق في هذا المحور إلى مفهوم مرض الباركنسون وأعراضه بالإضافة إلى اضطرابات الكتابة لدى مريض الباركنسون.

1. مفهوم الباركنسون وأعراضه

يعتبر مرض باركنسون أحد الأمر اض الانحلالية فهو يأتي في المرتبة الثانية بعد مرض الزهايمر وهو يعتبر من أهم الأمراض العصبية التي تصيب الأشخاص التي تتراوح أعمارهم ما بين 55-60 سنة فما فوق حيث تزداد احتمال الإصابة بهذا المرض مع تقدم العمر كما يسمى هذا المرض أيضا بمتلازمة باركنسون نسبة إلى أول من نبه وتوفر على تشخيصه جيمس باركنسون (1755-1824) ويعرف المرض كذلك باسم " **الشلل الإرتعاشي أو الاهتزازي**" حيث يصنف هذا المرض من أمراض ما قبل الشيخوخة و يتميز عن باقي هذه الأمراض بالرعشة التي تبدأ بأحد الذراعين و يمتد إلى الساق من نفس الجانب و بالتصلب الذي ينتاب عضلات الجسم والجمود الذي يطرأ على الوجه و يكسوه كأنه قناع، وبالمشية المنحنية إلى الأمام و كأن المريض سيقع فيسرع خطاه كي يتفادى الوقوع. (هند غدايفي)

ذكاء المريض لا يتأثر كثيرا فلا تظهر عليه أية أعراض عقلية واضحة وعادة يعزف المريض عن الاتصال بالناس ولا يبدي اهتماما بهم بالإضافة إلى ضعف التركيز، وهذه الأعراض تمثل انعكاس نفسي للحالة المرضية التي بلغها المريض، كلما زادت وطأة المرض اشتدت وطأة الأعراض. (المرجع نفسه)

والمعروف أن مرض باركنسون ليس من الأمراض الوراثية، ولكن بعض الباحثين قد لاحظوا ارتفاع نسبة الإصابة في بعض الأسر واستخلصوا أنه قد يرجع 5-16% من حالات الإصابة به إلى عيوب أيضية وراثية، ورده آخرون إلى وجود فيروس أصاب الجهاز العصبي وظل نشيطا يعمل عمله في الخلايا حتى أصابها التلف الباكر فظهرت أعراض الشيخوخة على المريض في غير أوانها (المرجع نفسه)

إذا باركنسون Parkinson disease هو مرض دماغي يُسبّب فقدان السيطرة على الحركات ببطء، يمكن أن يسبّب المرضُ الاهتزازَ (الرُعاش) وتيبُّس العضلات والحركات البطيئة ومشاكلَ في التوازن.
كما يسبب مشاكلَ في التفكير الخرف عندَ العديد من الأشخاص (تتفاقم مشاكل الذاكرة والقدرة على التعلّم مع مرور الوقت).

- يحدث داء باركنسون بسبب تضرُّر جزءٍ من الدماغ يُسمَّى العقد القاعدية، وهي تساعد على ضبط الحركة والتوازن
- يُعدُّ الرُعاش (اهتزاز غير منضبط في جزء من الجسم) أكثر الأعراض شيوعًا عادةً
- لا يوجد شفاء من المرض، ولكن قد تساعد الأدوية المستخدمة في علاجه في السيطرة على الأَعرَاض (ساندي جاي فالك).
- يُعاني 1 من كل 100 شخص فوق سن 65 عامًا، وحوالي 1 من كل 10 أشخاص فوق 80 عامًا.

1.2 الأعراض

أولى أعراض مرض باركينسون قد تشمل الخمول وفتور الهمة، والرعشة، أو السقوط مرات متكررة دون سبب. ومع تقدم المرض، غالبا ما تنشأ ثلاثة أعراض هي الرعشة، والتيبس، وبط ء الحركة وتثاقلها.

تيبس العضلات: سوف يصبح أكثر وضوحا للطبيب مما هو يبدو للمريض. وعندما يثنى الطبيب ذراع المريض، سوف يبدو كما لو كان "يتوقف" عند نقاط منتظمة على مدى حركته، وسبب هذا التيبس عجز العضلات عن الاسترخاء كرد فعل مقابل للمجموعات العضلية المنقبضة، وقد يحدث التوتر ألما في الظهر والعنق والاكتاف والصدغين أو الصدر.

تثاقل الحركة: تظهر في إبطاء الخطوات أثناء المشي وتناول الطعام ويجعل الوجه أقل تعبيرا، وقد يبدو المصابون بمرض باركنسون أحيانا غير متسمين بالبشاشة أو ذوي شخصية عنيفة انتقاديه لأنهم لا يبتسمون أو يظهرون الكثير من العاطفة، وهذا لأن عضلات وجههم لا تسمح لهم بذلك. وهم لا يختلفون عن أغلب الناس في فهم الدعابة والمشاعر العاطفية، لكنهم ببساطة لا يظهرون ذلك. (الطاقم الطبي لموقع طبيب دوت كوم)

اضطرابات المشي :العديد من المصابين تصبح طريقة السير لديهم مصحوبة بانحناءة محدودة للأمام وتصبح خطواتهم قصيرة، غير منتظمة، وهم أكثر ميلا لأن يفقدوا توازنهم لأنهم لا يستطيعون تحريك عضلاتهم بسرعة لتوفيق أو تصحيح أوضاعهم (الطاقم الطبي لموقع طبيب دوت كوم).

الكلام: قد يفقد كلام الشخص انتظامه وقدرته على تغيير نبرة الصوت ويصبح صوته تدريجيا ناعما ذا نغمة واحدة لا تتغير. وسبب ذلك صلابة وتيبس عضلات الصدر، مما يجعلها غير قادرة على دفع الهواء للخارج.

العته: فقدان الوظائف العقلية يحدث لدى 15% إلى 20% من المصابين بمرض باركنسون.
مشاكل العين :تقل حركات العين حيث إن نفاد "الدوبامين" يؤثر على العضلات كافة، ومن بينها عضلات العين. يؤدي نقص حركة فتح وإغماض العينين إلى جفاف العين أو التهاب الملتحمة (الرمد).

البلع: قد يكون البلع بطيئا مترويا، فيتراكم اللعاب، مما يسبب "الترييل"، وزيادة خطر "الشرقة" عند الأكل.

الإخراج: المصابون بالمرض معرضون للإصابة بالبواسير والإمساك نتيجة لتباطؤ حركة عضلات الأمعاء.

الخيالات الحسية: يعاني بعض المصابين من أحاسيس البرد أو الحرارة التي تسبب لهم الضيق والتي يشعرون بها في بعض مناطق الجسم
اضطرابات النوم: تصيب مشاكل النوم حوالي 70% من المصابين بالمرض.

2. مفهوم اضطرابات الكتابة

هي صعوبة في آلية تذكر تعاقب الحروف وتتابعها، ومن ثم تناغم العضلات، والحركات الدقيقة المطلوبة تعاقبيا، أو تتابعيا لكتابة الحروف والأرقام (نفسه.).

وفي تعريف آخر: هي عبارة عن خلل وظيفي بسيط في المخ حيث يكون غير قادر على تذكر التسلسل لكتابة الحروف والكلمات، ويعرف الكلمة التي يرغب في كتابتها ويستطيع نطقها وتحديدها عند مشاهدته لها ولكنه مع ذلك غير قادر على تنظيم وانتاج الأنشطة المركبة اللازمة لنسخ أو كتابة الكلمة من الذاكرة(حافظ بطرس).

وقيل بأنها عدم قدرة الفرد على التعبير عن المعاني والأفكار من خلال مجموعة من الرموز (الحركات -الحروف).

وقال "جيلبرت" بأنها صعوبة خاصة باكتساب الكتابة عند الطفل دون أي اضطرابات حركية أو عصبية أو إدراكية فيظهر ذلك خطوط الكتابة متموجة وغير متساوية في الحجم وهذا بالشكل الخاطئ، الملتصق، المتقطع، تصاحبه وضعية الجلوس غير السليمة ووضعية الرأس وكيفية مسك القلم.

ويصف ''بوستال'' الى الاستبعادات السابقة استبعاده للمظاهر النحوية في عسر الكتابة فيعرف بذلك عسر الكتابة على انه «إصابة على مستوى الوظائف الخطية، ويتجلى ذلك في المكونات الفضائية للكتابة، وهذا ما يعطي؛ اضطراب حركي للتنسيق الفضائي للعناصر الخطية، في حين أن المكونات النحوية ليست بمصابة (بوستال؛ ألباريت).

اضطر ابات الكتابة لدى مرضى الباركنسون:

يُعد خط مريض الباركنسون من الأعراض الشائعة لدى المصابين بالمرض، حيث يُسبب صعوبة في الكتابة اليدوية، وتظهر أعراضه كصغر حجم الكتابة، وازدحامها، والرعاش، والبطء، وتصلب العضلات، وتشنجاته كما أشار "هاينريش بفان"[1] في عام 1955 في الفصل (حدود علم الخطوط الحديث)، قسم "اكتشاف الأمراض" فمن المستحيل تشخيص مرض معين بناءً على الكتابة، ومع ذلك، هناك بعض التغييرات في الكتابة قد توحي بمرض على سبيل المثال. الهزة، شدة ضغط معينة للخط، واضطرابات طلاقة الكتابة، وكذلك الرنح (عدم تنسيق الحركات) في مرض باركنسون، اضطرابات الطلاقة يتم ملاحظة الحركات في البداية أثناء الكتابة (بفان، 1956).

يتميز مرض باركنسون بالتلف التدريجي للخلايا العصبية في الجهاز العصبي المركزي، وخاصة في الدماغ. خلال السنوات الأولى من المرض، يتم تلف خلايا الأعصاب المسؤولة عن إنتاج الناقلات العصبية المتعلقة بإرسال الدوبامين بمنطقة المادة السوداء. وينتج عن نقص الدوبامين التسبب في اضطرابات حركية مختلفة ويؤدي إلى ظهور أعراض أخرى. (ماكس شريرا؛ روبرت بولشويلرب)

إن وظيفة القبضة هي وظيفة أساسية تشمل الجهاز العصبي الحسي الحركي بأكمله. إنه يتطلب التحكم المنسق والمقترن زمنيًا بعملين يساهمان في تحقيقه: نقل الطرف لتحريك اليد نحو الشيء وإمساك الشيء وهذه العمليات تتطلب القوة بشكل خاص، مشاركة العضلات الخارجية والقبضات الدقيقة، مثل عضلات اليد الداخلية (خاصة على الجانب الكعبري من اليد) وتعتمد فعالية القبضة الدقيقة على جودة التنسيق بين الأنشطة الحركية. (بلتون) يعاني المصابون بمرض باركنسون من البطء في الحركات من ناحية، ومن ناحية أخرى، ضعف الحركات الأساسية المتمثلة في التكرار والتنسيق بين الأصابع. إن نتائج هذه المظاهر الحسية ا على أداء المهام هي أصل الاضطراب الحركي الذي يصفه البعض بتعذر الأداء الحركي والذي يؤثر على عملية الكتابة.

مظاهر اضطرابات الكتابة لدى مريض الباركنسون

الكتابة هي إحدى وظائف اليد التي تتأثر بشكل خاص بمرض الباركنسون. ويتجلى ذلك من خلال الكتابة المجهرية (أو كتابة صغيرة) والتي تبين أنها سمة مميزة لمرض باركنسون، بالإضافة إلى أنها مؤشر تشخيصي موثوق به في المرحلة الأولية من مرض باركنسون حتى بصرف النظر عن أي علامة باركنسونية أخرى.

الكتابة المجهرية: تتم كتابة الصورة المجهرية على أنها تعسر الكتابة ناقص الحركة (نقص الحركة: انخفاض نطاق الحركة) والذي يتجلى في شكلين:

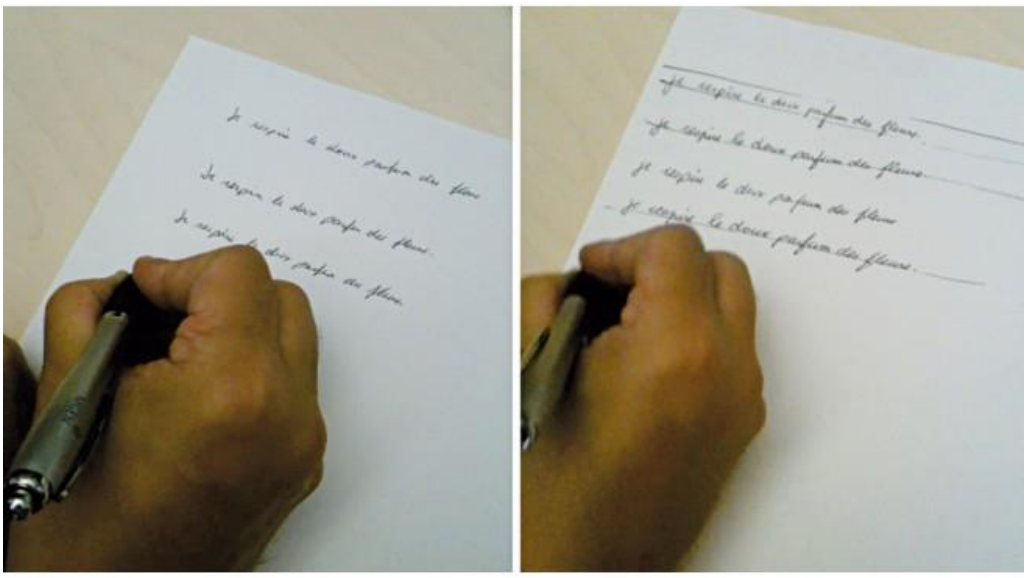
- انخفاض مستمر في الكتابة

- أو صورة مجهرية تسوء مع تقدم الكتابة

وفي شكله التدريجي، كلما كتب المريض أكثر، أصبحت الحروف ضيقة وأصغر نهاية السطر مصحوبة بتسارع مماثل للانجذاب الذي يحدث عند المشي. وتختلف الأرقام من مؤلف لآخر ولكن يبدو أنها موجودة في أكثر من 60% من الحالات.

كثيرا ما يرتبط التصوير المجهري ببطء الحركة ونقص الحركة. ومن ناحية أخرى، فهو مستقل في بعض الأحيان يكون تطبيعه تحت العلاج الدوبامين مذهلاً في المرحلة الأولى من مرض باركنسون.

تكون الصورة المجهرية أكثر وضوحًا أثناء مهمة النسخ مقارنةً بمهمة الكتابة الحرة (بلتون).



الشكل 1 مرض شلل الرعاش

تتعلق مقارنة حجم الحرف بالحرف الأول من كل جملة، واتجاه الكتابة (لأعلى أو لأسفل)، وطول كل جملة وحجم المسافات بين كل كلمة، تفسير هذه الظاهرة غير مفهوم بشكل جيد. يتم طرح فرضيات مختلفة مثل:

- **اضطراب التقييم المكاني**: في الواقع، يُظهر المرضى تحسنًا ملحوظًا في كتابتهم في مرحلة مشابهًا للتحسن تحت ليفودوبا، بشرط أن يغمضوا أعينهم عند الكتابة. مما يميل إلى إثبات أن الاضطراب لا يرجع فقط إلى نقص الحركة. هذا التحسن المؤقت في الكتابة بأعين مغلقة يستخدمه بعض المرضى للإشارة، ويمكن أن يكون طريقًا لإعادة التأهيل.

- **زيادة تدريجية في الصلابة حول مفاصل الرسغ والأصابع**: وهذا يرتبط بانخفاض القدرة على تنسيق العمل المتزامن للمفاصل المختلفة والمعالجة المتزامنة للمعلومات. ويشير هذا إلى أن المرضى يقللون من حجم كتاباتهم عندما يزيد عبء المعالجة المتزامنة للمعلومات.

- **العجز الحسي**: يُظهر تحليل الكتابة أن الإمساك بالقلم والتعامل معه لا يتأثران فقط بالاضطرابات الحركية الخاصة باضطراب باركنسون، ولكن أيضًا بانخفاض المعلومات الحسية والحركية، وبشكل أكثر تحديدًا إذا تم تنفيذ مهمة الكتابة. الخروج مع الأنشطة المتزامنة.

هذه الجوانب المختلفة لاضطرابات الحركات الدقيقة والكتابة هي جوانب يجب الاهتمام بها في إعادة التأهيل (بلتون).

المحور الثاني

التأهيل الحركي

بالاهتزازات

تمهيد:

التحفيز الاهتزازي هو عبارة عن تقنية استخدام الاهتزازات بوتيرة وتردد معين لتحفيز الجسم أو العضلات بهدف تحسين الأداء الحركي وتحفيز النظام العصبي. يتم تطبيق الاهتزازات بواسطة أجهزة تولد اهتزازات ثابتة أو متغيرة التردد على الجسم بأماكن محددة.

تستخدم تقنية التحفيز الاهتزازي في مجموعة متنوعة من التطبيقات الطبية والتأهيلية، مثل علاج وتأهيل الإصابات الرياضية، تحسين الأداء الرياضي، علاج اضطرابات الحركة مثل الشلل الجزئي أو الارتجاف.

مفهوم التأهيل الحركي بالاهتزازات

إعادة التأهيل الحركي ضروري في مجالات عديدة، فالتمارين الرياضية تحافظ على النشاط العضلي ومرونة الأعضاء بدون حركة تصبح العضلات متقلصة وتنقص قوتها ويكون الجسم أقل حركة ونشاط، فلا بد من عدة أشهر لإيجاد مرونة العضلات، الأربطة والمفاصل. إضافة إلى فعاليتها على الحركة، إعادة التربية تحسن الدورة الدموية ونشاط القلب فأيضا التكيف بصفة جيدة مع القوة العضلية، بتبديل الوضعيات وأيضا وضعية الوقوف الطويلة تحافظ على العديد من الأفعال المنعكسة التي تنظم وظيفة القلب وأيضا الضغط الدموي.

3. فوائد العلاج الاهتزازي لمرضى الباركنسون

- تلعب عملية إعادة التأهيل دورًا أساسيًا في حياة مريض باركنسون، حيث يسعى العلاج الطبيعي إلى إبطاء تطور المهارات الحركية واضطرابات الوضعية. فإعادة التربية والحفاظ على نشاط الجسم يعتبران مكمل ضروري للعلاج الطبي المرض الباركنسون، يسمحان بالوصول إلى نتائج معتبرة يمكن استخدامها لتخفيف الآلام أو المساعدة في التخفيف من الأعراض أو إعادة التأهيل الحسي.
- العلاج الاهتزازي أو المعالجة بالاهتزاز (بالإنجليزية: Vibration Therapy) هو نقل طاقة اهتزازية من أحد الأجهزة التي تعمل بدرجات تردد وشدة مختلفة إلى جسم الإنسان، ويعتبر العلاج الاهتزازي نوعاً من أنواع العلاج الفيزيائي (موقع الطبي للمعلومات ، بلا تاريخ).
- إن التحفيز الاهتزازي عبر الجلد هي مساعدة قيمة لإعادة التأهيل، وخاصة في مجال إعادة تأهيل اليد، في الواقع هذه الطريقة لا تزال جديدة ويستخدم قليلا في ممارسات العلاج الطبيعي العامة ولكنه ينتشر في ممارسات أكثر تخصصا. (نيكولاس)

- العلاج بالاهتزاز يحفز العضلات على الانقباض والاسترخاء نتيجة لذلك، يتدفق المزيد من الدم إلى المناطق التي تتطلب ذلك للشفاء (ماثيو ديفيس، العلاج بالاهتزاز ومرض باركنسون، بلا تاريخ).

- إن العلاج بالاهتزاز يمكن أن يساعد زيادة كتلة العضلات وتحسين التمثيل الغذائي إضافة الى تخفيف آلام المفاصل وتعزيزه لكثافة العظام، والدورة الدموية كما تشير الأبحاث إلى أن علاج باركنسون بالاهتزاز قد يفيد المصابين بالمرض عن طريق تقليل صلابة العضلات والرعشة، بالإضافة إلى ارتباطه بتحسين كثافة العظام وقوة العضلات.

- المستقبلات الميكانيكية حساسة للغاية للاهتزازات (بترددات تتراوح بين 1 هرتز و300 هرتز) الحد الأدنى لسعة التحفيز الاهتزازي عبر الجلد لتنشيطها هو 0.2 ملم. في حالة النهايات العصبية باتشيني، يتم تخفيض هذه العتبة إلى 0.01 م

- بمجرد تجاوز عتبة 0.2 ملم، يتم تنشيط جميع المستقبلات. يستجيب تسعون بالمائة من المستقبلات الميكانيكية لتردد 100 هرتز. بين 120 و160 هرتز، لا تزيد عن 50 ٪ للاستجابة مثل المستقبلات الجلدية، النهايات العصبية الأولية (الألياف 1أ) للمغازل عصبي عضلي، يستجيب بين 60 و120 هرتز النهايات الثانوية وأعضاء وتر جولجي أقل حساسية.

- مستقبلات التكيف البطيء (ميركل وروفيني) تتدخل طوال مدة الاهتزاز. يستجيبون حتى ترددات 200 هرتز .تتدخل المستقبلات سريعة التكيف (ميسنر، باتشيني، جولجي) في البداية والنهاية من الاهتزاز. يستجيبون حتى ترددات 300 هرتز (نيكولاس)

يمكننا ملاحظة 4 تأثيرات رئيسية ناتجة عن الاهتزازات:

- تثبيط ردود الفعل أحادية متشابك.
- تسبب تقلصات منعكسة بطيئة للاستجابة الاهتزازية للعضلات الاهتزازية للمضادات.
- تثبيط العضلات المعادية إلى واحد اهتزت.
- إحساس وهمي بالحركة.

يؤدي تطبيق التحفيز الاهتزازي عبر الجلد مع الضغط المعتدل إلى تدفق حسي ينتقل إلى المراكز العصبية بواسطة ألياف واردة ذات قطر كبير. تؤدي هذه المحفزات الاهتزازية عبر الجلد إلى أحاسيس غير مؤلمة.

المحور الثالث

تقديم المشروع

تمهيد:

يعاني مرضى الباركنسون من عرض الرعاش مما يعيق عليهم المهام اليومية المعتادة ويضيف لديهم اضطرابات مصاحبة مثل اضطراب الكتابة حيث تحدث عندهم تغيرات في حجم الخط والسرعة والتوازن وتأثر بشكل كبير في قدرتهم على التواصل وبعد البحث الميداني عند عيادات طب الاعصاب حول هاته المشكلة ارتأينا الى إيجاد بعض الحلول المناسبة.

نبذة عن المشروع:

المشروع عبارة عن مؤسسة تعمل على تصميم أقلام الكترونية تعمل بالاهتزاز لتصحيح الكتابة عند المرضى الذين يعانون من عرض الرعاش.

Vibrato pen هو قلم يعمل بالاهتزازات موجه لمرضى الباركينسون، حيث تعمل الاهتزازات على تصحيح الكتابة والتقليل من الرعشة والتقلص العضلي لليد مما يحسن عملية الكتابة لمريض الباركينسون ولذوي اضطرابات الكتابة، بالإضافة إلى المصابين بالإصابات العضلية على مستوى اليد والكف.

مكونات القلم

يتكون القلم من جزئين الأول داخلي والثاني خارجي

أولا: الجزء الداخلي: يتكون الجزء الداخلي من:

1) **محرك DC** : لتوليد اهتزازات قوية وبقوة عالية وبتيار لا يتجاوز 120 ملي امبير وفولتية تشغيل مرنة من 3 الى 6 فولت. يستخدم في مختلف المشاريع لتصنيع أجهزة توليد اهتزازات وبكفاءة عالية جدا حيث يحتوي على شفت بقطر 2 ملم مرتبط مع قطعة توليد الاهتزاز. يمتاز بمقاومته للحرارة والصدمات والشد الميكانيكي ومقاومته للتأكل والصدأ ومحاط بمادة ممتصة للاهتزاز من اجل ثباتيه عالية، والشكل الموالي يوضح صورة للمحرك المستعمل في القلم.

شكل (1) يوضح محرك DC

2) **محرك التيار المستمر شريحة L298N** : هو محرك التيار المستمر (DC motor) الذي يتم التحكم به باستخدام شريحة L298N هو نظام يستخدم للتحكم في محركات التيار المستمر عبر دارات إلكترونية. شريحة L298N هي وحدة تحكم في المحركات تسمح بتشغيل محركين تيار مستمر في نفس الوقت، والتحكم في اتجاه وسرعة دورانهم .

مميزات شريحةL298N :

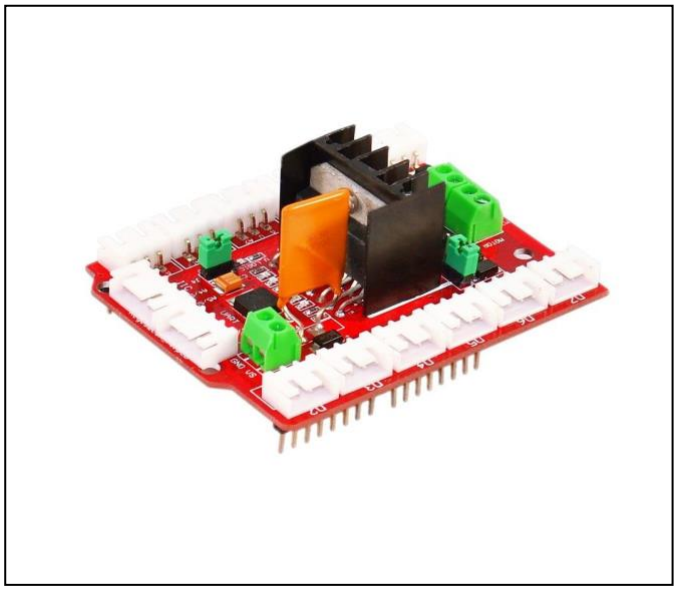
- **التحكم في اتجاه الدوران**: يمكن عكس اتجاه دوران المحركات.
- التحكم في السرعة: يمكن التحكم في سرعة المحركات باستخدام تقنية) PWM تعديل عرض النبضة.(
- **قوة التحمل**: تدعم الشريحة تيارًا يصل إلى 2 أمبير لكل قناة.
- **سهولة الاستخدام** : يمكن ربطها بسهولة مع مختلف المتحكمات الدقيقة مثلArduino .

كيفية توصيلها:

- **مدخل الطاقة** : يتم توصيل مصدر الطاقة الخارجي (عادة بين 5 Vو 35.(V
- **مدخلات التحكم** : يتم توصيلها إلى دبابيس المتحكم الدقيق للتحكم في التشغيل والاتجاه.
- **مخارج المحرك**: يتم توصيل المحركات إلى هذه المخارج لتشغيلها.

شريحة L298N توفر وسيلة فعالة وبسيطة للتحكم في محركات التيار المستمر لمجموعة متنوعة من التطبيقات.

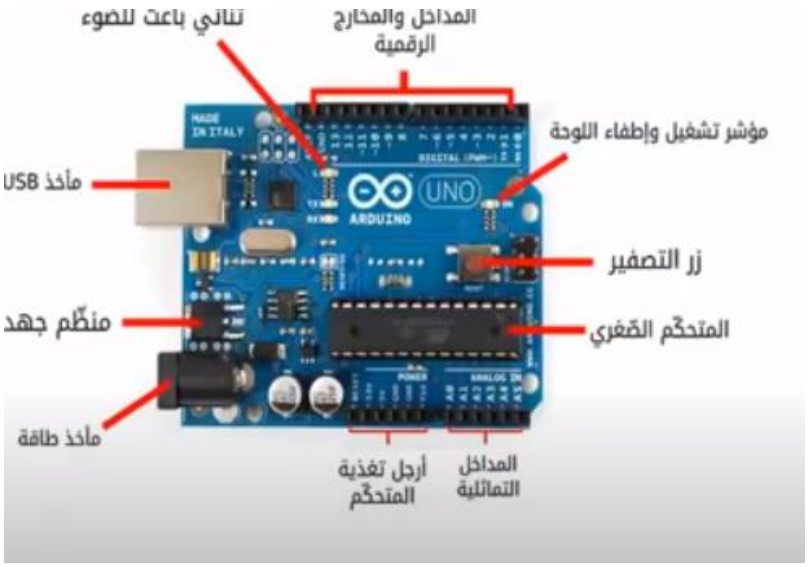
والشكل الموالي يوضح صورة للمحرك المستعمل في القلم.



شكل (2) يمثل محرك التيار المستمر شريحة L298N

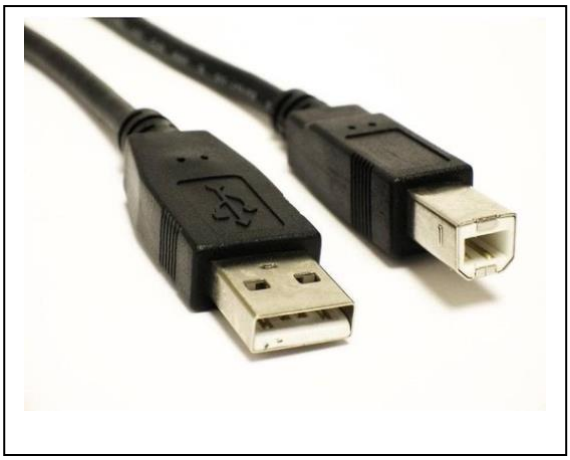
1) **لوحة Arduino Uno:** تعتمد لوحة Arduino Uno على ATMega328 بتردد 16 ميجاهرتز. إنها لوحة التحكم الدقيقة الأحدث والأكثر اقتصادية من Arduino ويمكن برمجتها باستخدام برنامج Arduino.

والشكل الموالي يوضح اللوحة المعتمدة في انجاز القلم.



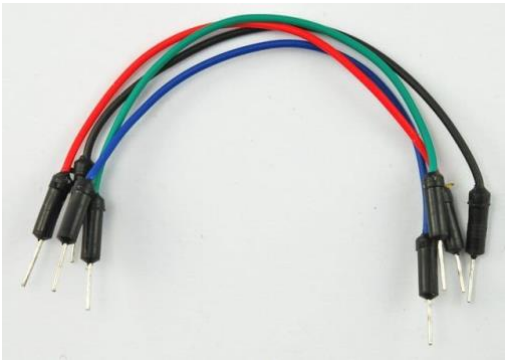
شكل (3) يوضح لوحة Arduino Uno

2) **سلك يو أس بى A-B** : سلك يو اس بى A-B يستخدم لتوصيل الاردوينو مع جهاز الحاسوب، هو كابل يستخدم لتوصيل الأجهزة الالكترونية المختلفة بأجهزة الحاسوب أو الشواحن أو أي مصدر للطاقة، يعرف أيضا بكابل البيانات أو كابل الشحن، وهو يتيح نقب البيانات والطاقة بين الأجهزة.



شكل (4) يوضح سلك يو أس بى A-B

3) **أسلاك توصيل لوح التجارب** : هي أسلاك ذات نهايات ذكر- أنثى، تستخدم لتوصيل نقاط على لوح التجارب، تعرف أيضا بأسلاك التوصيل السريعة تستخدم لتوصيل المكونات الالكترونية بدون الحاجة إلى اللحام، تأتي هذه الأسلاك بأطوال وألوان مختلفة، تستخدم لتجربة الدوائر الكهربائية والالكترونية قبل التثبيت النهائي، والشكل الموالي يوضح اسلاك توصيل لوح التجارب.

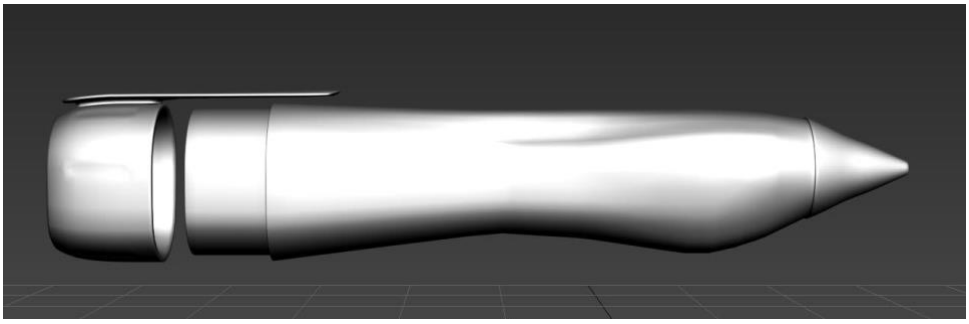


شكل (5) يوضح اسلاك توصيل لوح التجارب

والملحق رقم (1) يوضح كافة المكونات للقطع المستخدمة في القلم الالكتروني

ثانيا : الجزء الخارجي

يتكون الجزء الخارجي من هيكل القلم الالكتروني والذي تم صنعه من مادة البلاستيك، حيث تم تصميم شكل الهيكل الخارجي للقلم الالكتروني بطريقة مدروسة بما يتناسب مع قبضة يد مريض الباركينسون بما يسمح له الكتابة بأريحية دون انزعاج، و تمت طباعة الهيكل بطابعة 3D بمادة بلاستيكية آمنة وخفيفة الوزن بالإضافة إلى ملمسها الناعم على اليد، والشكل الموالي يوضح الهيكل الخارجي للقلم.



شكل (6) يوضح الهيكل الخارجي للقلم.

تقديم المشروع:

يُعد مرض الباركنسون واحدًا من الأمراض العصبية المزمنة التي تؤثر على نظام الحركة، مما يتسبب في تقلصات عضلية وارتعاشات تؤثر على قدرة المريض على القيام بالأنشطة اليومية بشكل طبيعي، بما في ذلك الكتابة. حيث يواجه مرضى الباركنسون تحديات كبيرة في الحفاظ على دقة الكتابة وسلاستها، مما يؤثر على جودة حياتهم اليومية.

جاءت فكرة المشروع وقوفا على المشكلات التي يعاني منها مرضى الباركنسون من ناحية التأهيل الحركي الذي رأينا أن حصصه مكلفة و تأخذ الوقت و الصعوبة في التنقل من جهة ومن ناحية الاضطرابات المصاحبة التي تنجم عن المرض كاضطراب الكتابة من جهة أخرى ، فارتأينا الى تقديم حل يختصر الوقت و أسعار الحصص التأهيلية ويحل مشكل الكتابة بتطوير قلم إلكتروني مصمم خصيصًا لمرضى الباركنسون من خلال تقنيات الاهتزازات والتحفيز الكهربائي لتقليل الرعاش أثناء الكتابة، مما يسهم في تحسين دقة الكتابة وسلاستها بشكل ملحوظ ويتضمن التصميم أيضًا عوامل مريحة وعملية لاستخدام يومي، مثل الوزن الخفيف و الحجم المدروس بحيث يكون مريح للمريض اثناء امساكه والشحن عبر حركة الكتابة، ليجعله مثاليًا لتلبية احتياجات مرضى الباركنسون في مجال الكتابة.

باستخدام هذا القلم، نطمح إلى تحسين الحياة اليومية للأفراد المتأثرين بمرض الباركنسون، وتوفير أداة فعالة تساعدهم على التواصل والتعبير بكفاءة أكبر، مما يساهم في تعزيز استقلاليتهم وجودتهم العامة للحياة.

القيم المقترحة:

- **الحداثة**: تلبية الاحتياجات بوسائل جديدة وحديثة.
- **الابتكار**: التحسين المستمر للمنتوج.
- **التأثير الإيجابي**: توفير منتجات تكنولوجية تعزز جودة حياة المريض.
- **الأداء**: عالي غير متوقع.
- **التكنولوجيا المستدامة**: تطوير المنتج يدعم الاستدامة البيئية والاقتصادية في الاستخدام والإنتاج.
- **الجودة**: تقديم منتوج عالي الجودة.
- **التصميم**: خفيف الوزن والحجم وسهل الاستعمال.
- **السعر**: مناسب.
- **الحد من المخاطر**: لا توجد أي مخاطر في الاستعمال وتقنية الاهتزاز على المرضى.
- **سهولة الوصول**: توفير خدمة التوصيل.

فريق العمل:

لتصميم وتطوير القلم، نحتاج إلى فريق متعدد التخصصات يضم عدة أعضاء، ومنهم:

- **صاحبات المشروع**: متحصلين على شهادة في الاورطفونيا.

تقني إلكترونيات: لتطوير الأجهزة الإلكترونية داخل القلم، وتصميم الدوائر الكهربائية التي تدير تقنيات الاهتزاز والترددات اللازمة للتحكم في الرعشة.

- **مهندس الالكترونيك**: لتصميم هيكل القلم بحيث يكون خفيف الوزن ومريح في الاستخدام، وأيضًا لدمج التقنيات اللازمة مثل الاهتزازات والترددات الكهربائية.

متخصص في تقنيات الرعاية الصحية: لضمان أن تقنيات الاهتزاز والترددات تستهدف تحسين الكفاءة الحركية وتقليل الرعشة بشكل فعال وآمن للمستخدم.

- **مصمم تجربة المستخدم**: لضمان أن التصميم العام للقلم يوفر تجربة استخدام سلسة ومناسبة.
- **خبير في الإنتاج والتصنيع**: لتحديد أفضل العمليات والمواد لإنتاج القلم بكفاءة وجودة عالية، مع النظر في جوانب التكلفة والموثوقية.

الفريق الإداري:

لتطوير وتنفيذ مشروع تصميم قلم الكتروني لتصحيح الكتابة، نحتاج إلى بناء هياكل مؤسسية تساعد في إدارة وتنظيم العمل بشكل فعال منها:

- **الإدارة**: تشمل تحديد الهياكل التنظيمية للتنسيق بين الأقسام المختلفة مثل التصميم، الإنتاج، والتسويق.
- **فريق البحث والتطوير**: يعمل على تطوير التقنيات الجديدة واختبارها، وضمان تطبيق أحدث الابتكارات التكنولوجية في تصميم القلم.
- **فريق الإنتاج والتصنيع**: يضم فريقاً من الخبراء في الإنتاج والتصنيع لتحديد عمليات التصنيع المثلى وضمان الجودة والكفاءة في إنتاج القلم بأعلى معايير.
- **فريق التسويق والمبيعات**: فريق يعمل على تطوير استراتيجيات التسويق والترويج للقلم، ودراسة السوق المحلي والعالمي، وتوسيع قاعدة العملاء المحتملين.
- **فريق الدعم الفني وخدمة العملاء**: فريق يوفر الدعم الفني والتعليمات للمستخدمين، ويتعامل مع استفسارات العملاء والمشكلات التقنية.
- **فريق المالية والموارد البشرية**: إدارة الشؤون المالية للمشروع وإدارة الموارد البشرية لضمان تحقيق الأهداف المالية والتعامل مع جميع الجوانب المالية والتشغيلية للموظفين.

الشراكات والتعاون الدولي: بناء شراكات مع مؤسسات أكاديمية، وشركات تكنولوجيا، ومراكز بحثية لتعزيز التطوير التكنولوجي والابتكار في المشروع.

المعدات المستخدمة:

تعتمد الآلات والمعدات التي نحتاجها على مراحل التصميم والإنتاج، والتكنولوجيا المستخدمة في القلم، يجب أن تتمتع هذه الآلات بالقدرة على تلبية احتياجاتنا من حيث الدقة والأداء لضمان نجاح المشروع بشكل كامل منها:

- **معدات للتصميم والنمذجة ثلاثية الأبعاد (D3)**: لإنشاء نماذج افتراضية للقلم وتحليل تصاميمه بشكل دقيق قبل البدء في الإنتاج الفعلي.
- **آلات تصنيع بالتحكم الرقمي**: لتصنيع أجزاء القلم بدقة عالية من مواد مختلفة، مثل البلاستيك أو الألمنيوم، وذلك بناءً على تصميمات الـ D3.
- **أدوات للاختباروالتحليل**: مثل أدوات قياس الاهتزازات والترددات الكهربائية للتحقق من فعالية التقنيات المدمجة في القلم.
- **معدات الكترونيات وتقنيات الميكرونيات**: لتجميع واختبار الأجهزة الإلكترونية داخل القلم، وضبط الدوائر الكهربائية.
- **أجهزة كومبيوتر**: من اجل برمجة البطاقات الذكية للتحكم في المحركات.
- **معدات الاختباروالتحليل الطبي**: لاختبار وتقييم تأثيرات القلم على حركة الكتابة لدى الأفراد المصابين بمرض باركنسون.
- **معدات لاختبار المتانة والأداء**: لضمان أن القلم يلبي المعايير الصارمة للاستخدام اليومي والطويل الأمد.

أهداف المشروع:

- ✓ تقديم حلا تكنولوجيًا يساعد في تحسين قدرة المرضى على الكتابة بدقة وسلاسة، مما يزيد من استقلاليتهم وراحتهم اليومية.
- ✓ هدفنا أن نكون رقم واحد في تصميم الأقلام الالكترونية لتصحيح الكتابة.
- ✓ نسعى الى تشجيع المنتوج والاقتصاد المحلي.
- ✓ هدفنا استغلال الفرص السوقية لتقديم القلم في الأسواق العالمية، مما يعزز من النجاح التجاري والتأثير العالمي للمشروع.
- ✓ نسعى إلى توفير أداة تكنولوجية تستجيب لاحتياجات المرضى بطريقة مبتكرة، مما يعزز من فعالية الرعاية الصحية المقدمة لهم.
- ✓ نسعى إلى تعزيز البحث والتطوير في تكنولوجيا المساعدة الطبية، والمساهمة في تقدم العلم والتكنولوجيا في هذا المجال الحيوي.
- ✓ نهدف إلى تسهيل عمليات التأهيل الحركي وتوفير الجهد والمال.
- ✓ نسعى إلى مساعدة المرضى المصابين بعرض الباركينسون.
- ✓ هدفنا مساعدة ذوي اضطرابات الكتابة (أطفال الشلل الدماغي، أطفال العجز الحركي)

- ✓ نسعى إلى توفير أكبر عدد ممكن من الأقلام الالكترونية في الجزائر.

الجوانب الابتكارية:

تتمثل الجوانب الابتكارية في مشروعنا بكونه:

- ✓ يدعم تقنية تكنولوجيا التحفيز الحسي من خلال الاهتزازات المحفزة والترددات الكهربائية.
- ✓ تصميم مريح وخفيف الوزن في الاستخدام لفترات طويلة من الكتابة، مع تخفيف الضغط على اليد والمفاصل، مما يعزز من راحة المستخدم.
- ✓ إضافة خاصية الشحن الذاتي بناءً على حركة الكتابة، مما يزيد من عمر البطارية ويجعل القلم مستعدًا للاستخدام في أي وقت دون الحاجة إلى استبدال البطارية بشكل متكرر.
- ✓ دمج تقنيات الاتصال اللاسلكي للسماح بالتحكم والضبط عبر تطبيقات الهاتف الذكي، مما يعزز من مرونة الاستخدام وسهولة الضبط.
- ✓ القدرة على دمج التكنولوجيا مع الرعاية الصحية لتحسين حياة الأفراد المصابين بمرض باركنسون بشكل شامل وفعال.
- ✓ فرصة لتلبية احتياجات السوق المحلي المتغير وتعزيز قدرة الابتكار التكنولوجي في البلاد.
- ✓ اول قلم الكتروني يعمل على التأهيل الحركي لليد وتصحيح الكتابة في نفس الوقت.
- ✓ مشروع يقدم منتوج مبتكر.

التحليل الاستراتيجي للسوق:

السوق المحتملة للقلم الالكتروني المصمم لتصحيح الكتابة يستهدف:

- الأفراد المصابين بمرض الباركنسون: هم العملاء المباشرون الذين سيستخدمون القلم لتسهيل عملية الكتابة وتقليل الرعشة. اضافة الى المصابين باضطرابات الكتابة وأطفال الشلل الدماغي والعجز الحركي.
- الأسواق الصحية والمنتجات المساعدة: حيث يمكن أن يتم تسويق القلم كجهاز مساعد تكنولوجي مبتكر في أسواق الأدوات المساعدة.
- المنظمات غير الحكومية والمؤسسات الخيرية: التي تعمل في مجال الصحة وتقديم الدعم لأصحاب الاحتياجات الخاصة، حيث يمكن توزيع القلم كجزء من برامج الدعم والتأهيل.
- الأسواق الدولية: بما أن مرض باركنسون يؤثر على عدد كبير من الأشخاص حول العالم، يمكن استهداف الأسواق العالمية لتوسيع نطاق البيع والتأثير.

قياس شدة المنافسة:

في مجال التكنولوجيا المساعدة للأشخاص الذين يعانون من مشاكل في الحركة مثل مرضى الباركنسون هناك شركات ومنتجات عالمية فقط تتنافس في نفس المجال، بما في ذلك:

- Liftware هي شركة تقنية طبية تقدم أدوات تعويضية تساعد على تقليل الرعشة أثناء تناول الطعام، مثل ملاعق وشوك.
- GyroGear هي شركة تكنولوجيا طبية بالمملكة المتحدة تقدم أساورًا وأدوات أخرى تستخدم التقنيات الذكية لتقليل الرعشة وتحسين استقرار الحركة.
- Neofect هي شركة تكنولوجيا طبية في كوريا الجنوبية تقدم أجهزة تحفيزية وأدوات أخرى لتحسين الحركة والقدرة على القيام بالأنشطة اليومية بشكل أسهل.

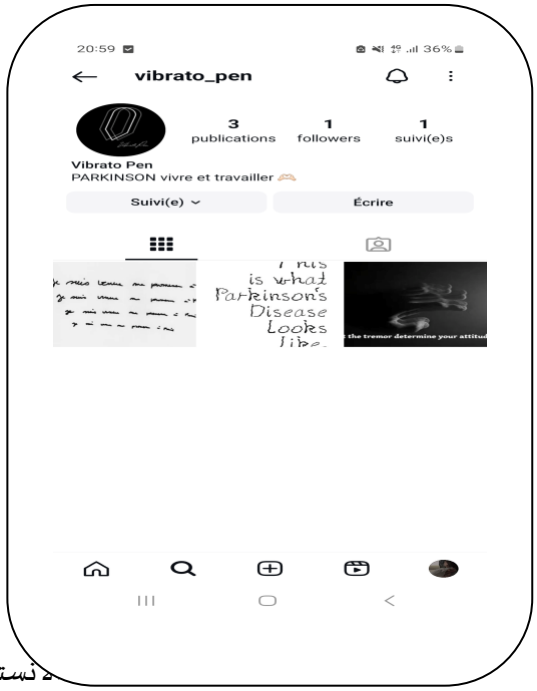
_بالنسبة لنقاط القوة لهاته الشركات والمنتجات نجد الاقدمية في التصنيع اما نقاط الضعف هي غلاء الأسعار وصعوبة التوصيل واختلافها عن منتجنا من حيث الاهداف والنتائج.

الاستراتيجية التسويقية:

وهي مجموعة التقنيات والأساليب المستعملة لفهم المنتوجات والخدمات المقدمة للزبائن المحتملين من أجل جذبهم واقناعهم بالشراء حيث سنعتمد على عدة استراتيجيات تتضمن تسليط الضوء على كيفية مساعدة القلم في تخفيف الارتجاف لدى مرضى باركنسون، وتعزيز راحة الكتابة والاستخدام لفترات طويلة منها:

- **التسويق الموجه نحو الجمهور المستهدف:** استهداف المستخدمين الذين يعانون من الباركنسون أو الأمراض ذات الصلة، بالإضافة إلى المهتمين بالتكنولوجيا التي تحسن الكتابة.
- **الشراكات مع المؤسسات الطبية والمجتمعات الصحية:** التعاون مع منظمات الصحة والمرافق الطبية للترويج للقلم كأداة مساعدة مفيدة.
- **التسويق عبر وسائل التواصل الاجتماعي والمدونات:** استخدام منصات التواصل الاجتماعي والمدونات لنشر قصص النجاح والمراجعات الإيجابية من المستخدمين.
- **المشاركة في المعارض والفعاليات الطبية:** الحضور في المعارض والفعاليات المتعلقة بالصحة والتكنولوجيا لعرض المنتج والتواصل المباشر مع الجمهور.
- **التسويق الإلكتروني والإعلانات المدفوعة:** استخدام الإعلانات المستهدفة عبر الإنترنت لزيادة الوعي بالمنتج وتوجيه المستخدمين المحتملين إلى الموقع الإلكتروني للحصول على المعلومات أو للشراء.

_مواقعنا المتاحة عبر الانترنت تجيب على الاستفسارات والطلب ومن بينها الموقع الالكتروني وصفحة الفيسبوك والانستغرام ورقم هاتف الواتساب، والصور الموالية توضح لقطة شاشة (capture d'écran) عن موقعنا الالكتروني وصفحاتنا عبر مواقع التواصل الالكتروني.



صفحة الانستغرام

انستغرام هو وموقع تواصل مثله مثل الفيسبوك،

صفحة الفيسبوك

تطبيق اجتماعي يسمح

بعرض المنتجات والقيام بالاشهار وكذا التواصل من أجل الطلبيات، حيث يعتبر وسيلة للانتشار بسرعة، بالاضافة إلى امتلاكه ميزة ربحية لأصحابها من خلال الاشهارات والاعلانات التي توضع في الصفحة، وكذا عدد المتابعين.

Carte visite

الموقع الالكتروني

يعتبر الموقع الالكتروني أمرا ضروريا لأي مؤسسة مهما كان نوعها، مما يجعلها أكثر وضوحا وسهولة الوصول إليها من قبل العملاء المحتملين، ومن مزايا المواقع الالكترونية ما يلي :

- **التسويق والترويج**: الترويج للمنتجات والخدمات بشكل فعال من خلال استخدام ادوات التسويق الرقمي، مثل تحسين محركات البحث والاعلانات عبر الانترنت.
- **عرض المنتجات والخدمات**: يمكن عرض المنتج وكل ما يتعلق به عبر الموقع الالكتروني بشكل جذاب ومنظم مما يساع العملاء في اتخاذ قرارات الشراء.
- **زيادة المبيعات** : من خلال توفير متجر الكتروني يمكن للمؤسسة بيع منتجاتها وخدماتها.
- **جمع وتحليل البيانات**: يمكن جمع وتحليل بيانات الزوار وسلوكهم على الموقع لفهم احتجياتهم وتحسين تجربة المستخدم.
- **التحديثات والمعلومات** : يسمح الموقع بنشر الأخبار والتحديثات والمعلومات الهامة للعملاء والموظفين بسرعة وسهولة.

دراسة السوق:

تمت دراسة السوق من خلال:

- تحديد الجمهور المستهدف للمنتج، وهم أساساً مرضى الباركنسون وأفراد يعانون من اضطرابات في الكتابة.
- دراسة المنافسة المتوفرة، وتحليل ميزاتها ونقاط القوة والضعف.
- اجراء مقابلات مع العملاء المستهدفين وأطباء الاعصاب وعمال عيادات التأهيل الحركي.
- البحث السوقي لفهم حجم السوق المحتمل والاتجاهات الحالية والمستقبلية في هذا القطاع.

تحليل SWOT:

تحليل سوات SWOT Analysis هو تحليل رباعي لنقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات، ويعد أداة تساعد الشركات على إنشاء استراتيجية تسويقية تجيب على أسئلة الفرص التجارية الحالية والمستقبلية. هناك أربعة عناصر أساسية في التحليل قمنا بدراستها لإنشاء استراتيجية اعمال تعتمد على الحقائق والأبحاث:

نقاط القوة:

- عدم وجود منتجات مماثلة في السوق المحلية مما يمنح للمنتج فرصة كبيرة للنمو والتفوق.
- الطلب على حلول تقنية تساعد في تحسين نوعية الحياة للأفراد ذوي اضطرابات الكتابة والحركة مما يجعل من المنتج فريدًا ومطلوبًا.

- استخدام التكنولوجيا الحديثة في تصميم القلم لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة والفعالية في تصحيح الكتابة.
- التوافق مع الاحتياجات الطبية.
- اعتماد المنتج من قبل مؤسسات طبية ومنظمات صحية دولية يعزز من مصداقيته وقبوله في الأسواق.
- تقديم ميزات جديدة كالقيام بالتأهيل من خلال التحفيز الكهربائي والاهتزازات بجهاز صغير الحجم وبسهولة دون الذهاب الى العيادات.

نقاط الضعف:

- قد يحتاج السوق إلى جهود إضافية في التوعية بفوائد وميزات المنتج لجذب العملاء.
- تحديات في التوزيع قد تؤثر على وصول المنتج إلى جميع الأسواق في الجزائر.
- **الفرص:**
- عدم وجود منتجات مماثلة في السوق الجزائرية مما يمنح للمنتج فرصة كبيرة للاستحواذ على حصة سوقية كبيرة وتحقيق نمو مستدام.
- القدرة على التوسع في الأسواق الدولية حيث تكون الحاجة مشابهة والمنافسة أقل، مما يفتح أفاقًا جديدة لنمو العمل وزيادة الإيرادات.
- استخدام تكنولوجيا متقدمة في المنتج يعطي فرصة للابتكار وجذب العملاء الذين يبحثون عن الحلول المتطورة.
- إمكانية التعاون مع المؤسسات الطبية أو منظمات ذات علاقة لتعزيز التوزيع وزيادة الوعي بالمنتج في الأسواق المستهدفة.

التهديدات:

- ظهور منتجات جديدة أو تحسين منتجات موجودة قد يؤدي إلى زيادة المنافسة في المستقبل.
- تأثير التغيرات الاقتصادية في الأسواق المستهدفة يمكن أن يؤدي إلى تقلبات في الطلب.

خطة الإنتاج والتنظيم:

عملية الإنتاج تشمل عدة مراحل وهي:

- **التصميم:** وذلك بتحديد المتطلبات والمواصفات الفنية للقلم بناءً على احتياجات المستخدمين والأبحاث الطبية وتصميم القلم بما يتضمن الأبعاد، المواد، والتقنيات المستخدمة.
- **البحث والتطوير:** اجراء التجارب والاختبارات لتطوير وتحسين التقنيات المستخدمة مثل التحفيز الكهربائي والاهتزازات لتحسين كفاءة القلم في تصحيح الرعاش وتحسين الكتابة وتحسين التصميم لجعله أكثر راحة وفعالية.
- **التصنيع:** من خلال اختيار الموردين المناسبين للمواد والتكنولوجيا المستخدمة.

_تصنيع الأجزاء المختلفة للقلم الإلكترونية والميكانيكية.

_ تجميع الأجزاء واختبارها للتأكد من الأداء والجودة.

- **الاختباروالتحليل**: من حيث اختبار المنتج النهائي للتأكد من مطابقته للمواصفات والأداء المطلوب والتحليل المتقدم للبيانات لتحسين الأداء وضمان الجودة.
- **التسويق والتوزيع**: تطوير استراتيجيات التسويق والترويج للمنتج للوصول إلى الأسواق المستهدفة وإنشاء شبكة التوزيع والشراكات لتوفير الوصول الفعال إلى المستخدمين المحتملين.
- **الدعم وخدمة العملاء**: تقديم دعم وخدمات ما بعد البيع للمستخدمين لضمان رضاهم واستخدام منتجهم بأقصى كفاءة.

اليد العاملة:

مشروعنا يخلق حوالي 16منصب عمل مباشرة في بداياته أي المناصب التي تعمل داخل المؤسسة من المهندسين والمصممين لتطوير التقنيات وتصميم الجزء الهندسي والإلكتروني للقلم وعمال الصناعات الدقيقة والإلكترونيات، عمال لتجميع الأجزاء واختبار المنتجات النهائية، فريق لتسويق المنتج وإدارة العلاقات مع العملاء، وفريق للمبيعات لإدارة الطلبيات والتسويق وفريق لإدارة عمليات الشركة والدعم الإداري والمالي والحراس.

الشراكات الرئيسية للمشروع:

- المؤسسات الطبية والبحثية: مراكز البحث الطبي والمؤسسات الطبية الرائدة لاختبار وتقييم فعالية المنتج والحصول على توصيات طبية.
- شركات توريد التكنولوجيا لضمان توفير أحدث التقنيات المستخدمة في المنتج.
- التعاون مع منظمات تعنى بالرعاية الصحية ودعم المرضى لتسويق المنتج وتعزيزه في مجتمعات الأشخاص المعنيين.
- شراكات مع شركات استشارية في مجالات التسويق والإدارة لتطوير استراتيجيات تسويقية فعالة وإدارة عمليات الشركة.
- التعاون مع الجامعات والمعاهد التقنية لاستفادة من البحث والتطوير المستمر وتوظيف الخريجين المهرة.

الخطة المالية:

قبل البداية في أي مشروع يجب اعداد خطة مالية مفصلة وواضحة لتكاليف المشروع الثابتة والمتغيرة، بالإضافة إلى النتائج المتوقعة لهذا المشروع، وكلما كانت الخطة المالية مدروسة بطريقة جيدة كلما حقق المشروع أرباحا.

تتمثل خطتنا المالية فيما يلي :

1. **التكلفة الأولية للمشروع:**

تشمل التكلفة الأولية للمشروع جميع النفقات التي يتم انفاقها قبل بدء المشروع، وتم عرض تكلفة مشروعنا الأولية في الجدول التالي :

جدول رقم (1) يمثل التكاليف الأولية للمشروع

	السعر	العدد	السعر الاجمالي
المواد الاولية الالكترونيات، البلاستيك، مواد التغليف	810000	1	810000
طابعة ثلاثية الابعاد	68000	1	68000
المقر	1000000	1	1000000
اللوازم المكتبية	600000	1	600000
الات الإنتاج والتركيب	1800000	1	1800000
تكاليف اخرى	200000	1	200000
المجموع			**3149000**

من خلال الجدول أعلاه يظهر لنا أن التكلفة الاولية للمشروع تبلغ **3149000 دج** لكن تبقى هذه التكاليف تقديرية حسب ارتفاع وانخفاض الأسعار في السوق خاصة أسعار المواد الأولية، بالإضافة إلى تكلفة المقر التي اقترحنا أن تكون إيجار مسبق لمدة سنة (1000000 دج هذا حسب حجم المقر) على أن يتم امتلاك مقر بعد التحصل على الدعم المالي أو تحقيق المؤسسة للأرباح المتوقعة.

2. تكلفة العمالة

تتمثل تكلفة العمالة تشمل جميع النفقات المتعلقة بدفع أجور الموظفين والعاملين في المؤسسة، وتم تفصيلها فيما يلي :

جدول رقم (2) يمثل تكلفة العمالة

	الاجر	العدد		السعر الاجمالي
أجور مشغلي الآلات	30000	4		120000
أجور المهندسين	50000	2		100000
أجور التقنيين	40000	1		40000
أجور عمال النظافة	20000	1		20000
أجور الموزعين	30000	2		60000
أجور الاداريين والمحاسبين	55000	1		55000
أجور حراس الأمن	25000	1حارس نهاري	2 حارس ليلي	75000
أجور سائقي شاحنات التوزيع ونقل البضائع	30000	2		60000
المجموع				530000

من خلال الجدول أعلاه يظهر لنا أن مجموع أجور الموظفين قد يكلف المؤسسة **530000 دج** شهريا أي ما يعادل **6360000 دج** سنويا، لكن بالإمكان التحكم في هذه التكاليف من خلال تخفيض عدد الموظفين والاستعانة بموظفين مؤقتين مثل إيجار شاحنات نقل البضائع، وعمال النظافة.

4) **التكاليف الشهرية والسنوية للمشروع:** تتمثل تكلفة العمالة تشمل جميع التكاليف المتعلقة بالمؤسسة، وتم تفصيلها فيما يلي :

جدول رقم (3) يمثل التكاليف الشهرية والسنوية للمشروع

	التكلفة الشهرية	التكلفة السنوية
الفواتير	40000	160000
أجر الموظفين	530000	6360000
تكاليف المواد الخام	202500	810000
تكاليف أخرى	200000	240000
المجموع		**7354000**

من خلال الجدول أعلاه يظهر لنا أن مجموع التكاليف قد بلغ ما يعادل **7354000 دج** سنويا، هذه التكاليف مرتبطة بما تم ذكره مسبقا، من تكاليف المواد الأولية وأجور العمال.

3. جدول حساب النتائج المتوقعة خلال خمس سنوات القادمة

يمثل حساب النتائج المتوقعة خلال خمس سنوات القادمة يعتبر أداة للتخطيط الاستراتيجي للمؤسسة لتحديد الأهداف واعداد خطط طويلة المدى، بالإضافة إلى توقع معدل النمو، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (4) حساب النتائج المتوقعة خلال خمس سنوات القادمة

	السنة 1	السنة 2 (معدل نمو 5%)	السنة 3 (معدل نمو 10%)	السنة 4 (معدل نمو 10%)	السنة (معدل نمو 15%)
عدد الوحدات المنتجة	7000	7350	8085	8893	10226
تكلفة الوحدة	1050	1000	1083	1040	980
سعر بيع الوحدة	3000	3000	3300	3300	3450
التكاليف الاجمالية	7354000	7354000	8755000	8955000	9254670
اجمالي سعر البيع	21000000	22050000	26680500	29346900	35279700
الربح السنوي الصافي	13646000	14696000	25805000	28451400	26025030

من خلال الجدول أعلاه يمكن ملاحظة أن تغطية تكاليف المشروع سوف تكون منذ بداية السنة الأولى اذا تم انتاج 7000 وحدة سنويا حوالي 585 وحدة شهريا و 20 وحدة يوميا بمعدل 30 دقيقة لإنجاز الوحدة الواحدة، و بينما قد ينتقل إلى السنة الثانية أو الثالثة إذا كان الانتاج أقل من ذلك.

نموذج العمل التجاري BMC:

الشركاءالأساسيون
(Key Partners)

- ✓ مصنعو الأجهزة الطبية.
- ✓ مراكز البحث الطبي.
- ✓ مؤسسات الرعاية الصحية.

.

المهام الأساسية
(Key Activities)

- ✓ البحث والتطوير لتحسين تقنية الاهتزازات والتحفيز الكهربائي.
- ✓ تصنيع الأجهزة واختبارها.
- ✓ الترويج والتسويق للمنتج.
- ✓ تقديم دعم فني وخدمات ما بعد البيع.

القيمة الأساسية
(Value Propositions)

- ✓ تحسين القدرة على الكتابة لدى مرضى البارکنسون.
- ✓ تقديم قلم خفيف الوزن وسهل الاستخدام.
- ✓ سعر مناسب يخفض تكاليف جلسات التأهيل الحركي في العيادات
- ✓ تقنية متقدمة تقلل من التأثيرات الجانبية للمرض على الكتابة.

العلاقة مع العملاء
(Customer Relationships)

- ✓ دعم فني متفاعل.
- ✓ توفير تحديثات للبرمجيات والأجهزة.

الشرائح المستهدفة
Customer segments

- ✓ مرضى البارکنسون.
- ✓ أطفال الشلل الدماغي.
- ✓ أطفال العجز الحركي.
- ✓ الأطفال المعسرين كتابيا.
- ✓ المصابون بحوادث على مستوى اليد
- ✓ ذوي الجلطة الدماغية

المصادر الأساسية للتمويل
Principales sources

- ✓ الصندوق الجزائري لتمويل المؤسسات الناشئة .

القنوات
(Channels)

- ✓ المبيعات المباشرة للمستشفيات والمراكز الطبية.
- ✓ التسويق عبر الإنترنت.
- ✓ التعاون مع متخصصي المبيعات والتوزيع في القطاع الطبي.

هيكلة التكاليف
(Cost Structure)

- ✓ تكاليف البحث والتطوير.
- ✓ تكاليف التصنيع والتوزيع.
- ✓ تكاليف التسويق والترويج.
- ✓ تكاليف الدعم الفني والصيانة.

مصادر الإيرادات
(Revenue Stream)

- ✓ مبيعات الأجهزة والقلم الإلكتروني.
- ✓ عقود الدعم الفني والصيانة.

الخاتمة

الخاتمة

مرض باركنسون مرض عصبي تطوري يظهر على شكل ثلاثة الاعراض وهي الارتعاشات، بطء الحركة والتصلب، إضافة إلى ذلك هناك أعراض معرفية حيث يشتكي مريض باركنسون من نقص في المردودية الذهنية وصعوبة في برمجة وتنفيذ أنشطة الحياة اليومية

يُقدم فريقٌ متعدد الاختصاصات، بقيادة المختص الأرطوفوني، تقييمًا شاملًا لقدرات مريض باركنسون، مستخدمين الفحص المعرفي السريع لمرض باركنسون لتحديد الوظائف المعرفية السليمة والمتضررة .على الرغم من فائدته، لا يُتيح هذا الفحص تشخيصًا دقيقًا للاضطرابات المعرفية، بل يُوجّه الطبيب نحو إجراء فحوصات أكثر شمولاً.

وبشأن الوظائف الحركية، يُقدّم دمج العلاج بالاهتزازات مع التأهيل الحركي بارقة أملٍ جديدة لمرضى باركنسون الذين يعانون من اضطرابات الكتابة، حيث أظهرت الدراسات فعاليته المُثبتة في تحسين نوعية الكتابة وسرعتها وسلاستها وقابليتها للقراءة، مع تخفيف حدة الأعراض المصاحبة مثل الرعاش والتيبس، ممّا يُساهم في تحسين نوعية حياة المريض.

استنتاج عام للدراسة

- يُمثل العلاج بالاهتزازات نهجًا واعدًا لعلاج اضطرابات الكتابة لدى مرضى باركنسون.
- أظهرت الدراسات نتائج مُبشرة في تحسين مهارات الكتابة ونوعية الحياة لدى المرضى.
- يُمكن دمج هذا العلاج بفعالية مع العلاجات الدوائية والأساليب التأهيلية الأخرى لتحقيق نتائج علاجية مُتكاملة.
- لا تزال هناك حاجة إلى المزيد من الأبحاث لتحديد البروتوكولات المثالية للعلاج بالاهتزازات، ولتقييم تأثيره على المدى الطويل، ولفهم آليات عمله بشكل أفضل.
- يُقدم العلاج بالاهتزازات إمكانيات هائلة لتحسين نوعية حياة مرضى باركنسون الذين يُعانون من اضطرابات الكتابة.

مع استمرار الأبحاث وتطوير تقنيات العلاج، نأمل أن يُصبح هذا العلاج أداة أساسية في ترسانة العلاجات المتاحة لمرضى باركنسون مما يُساهم في تخفيف معاناتهم وتحسين قدرتهم على ممارسة حياتهم بشكل طبيعي أكثر.

قائمة

المصادر

والمراجع

المراجع باللغة العربية

1. إمكانات العلاج بالحياة في إعادة تأهيل أعراض مرض باركنسون: التجميد والمرونة - دراسة تجريبية، مقال علمي 16 سبتمبر 2021
2. بايلي نيكولاس، التحفيز الاهتزازي عبر الجلد " التطبيقات في إعادة تأهيل اليد"، وحدة دولية أوروبية لإعادة التأهيل والمعدات في جراحة اليد، جامعة غرونوبل ألب، دورة، دورة، 2021.
3. بوستال؛ ألباريت؛ مقياس التقييم السريع للكتابة عند الأطفال ؛ طبعة قانون التقييم الأوروبي، باريس، 2004.
4. جان بيير بلتون، مرض باركنسون: صورة مجهرية (الجزء الأول)، المواقع الإلكترونية لمجموعة بيت فيزيائي، 2013.
5. جونز، ماذا يكشفون عن استقبال الحس العميق، مجلة علم النفس التجريبي :الإدراك البشري والأداء، جمعية علم النفس الأمريكية، المجلد 103، العدد 1، 1998.
6. جيلبرت ج، القراءة حية فهم وعلاج اضطرابات الكلام في القراءة والكتابة، طبعة أوديل جاكوبي، باريس، 1996.
7. حافظ بطرس، تدريس الأطفال لذوي الصعوبات التعليم، الطبعة 1، دار المسيرة، الأردن، 2011.
8. د. جيرلاك، علم وظائف الأعضاء وتطبيقات التحفيز الاهتزازي عبر الجلد في إعادة تأهيل اليد، اصابات النخاع الشوكي، المجلد. 624، 2017.

1) زهير عمراني، عالقة صعوبات التعلم النمائية بصعوبات التعلم الأكاديمية، أطروحة ضمن متطلبات الحصول على شهادة دكتوراه في علم الأرطوفونيا، جامعة الجزائر، 2020.

9. عصام جدوع، صعوبات التعلم، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الأردن، 2007.
10. ماكس شريرا؛ روبرت بولشويلرب، تغيرات الكتابة اليدوية في مرض باركنسون موضحة بـ 6 أمثلة، المنتدى المتوسطي السويسري 2014.
11. مصطفى فتحي الزيات، متفوقون عقليا ذوي صعوبات التعلم قضايا التعريف التشخيص والعلاج، الطبعة 1، دار النشر للجامعات، 2002.
12. هاينريش بفان، طبيعة وقيمة دراسة الخط، مجلة رودولشتات جريفينفيرلاغ، 1956

13. هند غدايفي، دراسة الخصائص السيكومترية لكل من MMSE30-MMST90 بتطبقهما على عينتين من مرضى باركنسون ومرى الزهايمر (جزتئرية تونسية)، مقال منشور مجلة الرواق، جامعة الشهيد حمة لخضر، المجلد 2، العدد 1، الوادي، ديسمبر 2015.
14. هيكتور غونزاليس أوسيجلي طبيب في علم الأعصاب، اضطرابات الحركة، الارشادية المعرفية الطبية العالمية، الرابطة الأمريكية لداء باركنسون، الولايات المتحدة الامريكية، 2021.

المو اقع الالكترونية:

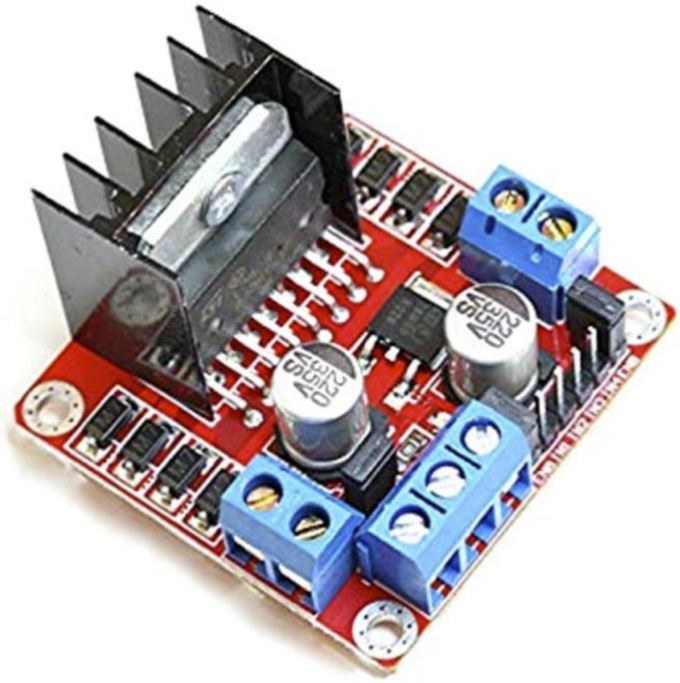
1) https://www.tbeeb.net/health
https://www.maisondeskines.com2)
https://www.maisondeskines.com/article/12094-physiologie-et3)
4)https://altibbi.com

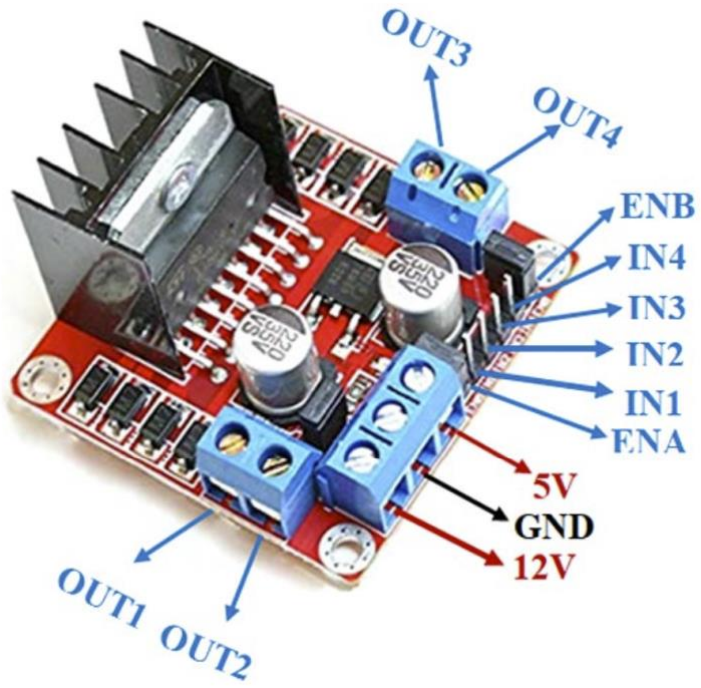
قائمة الملاحق

MATERIALS :

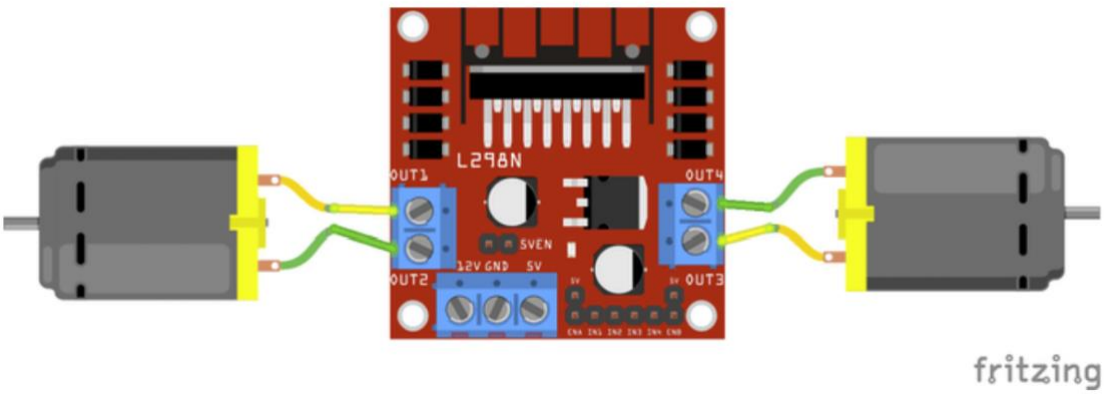
- CARTE ARDUINO NANO
- MOTOR DRIVE L298N
- 2 MOTOR DC
- CABLE
- ALIMENTATION

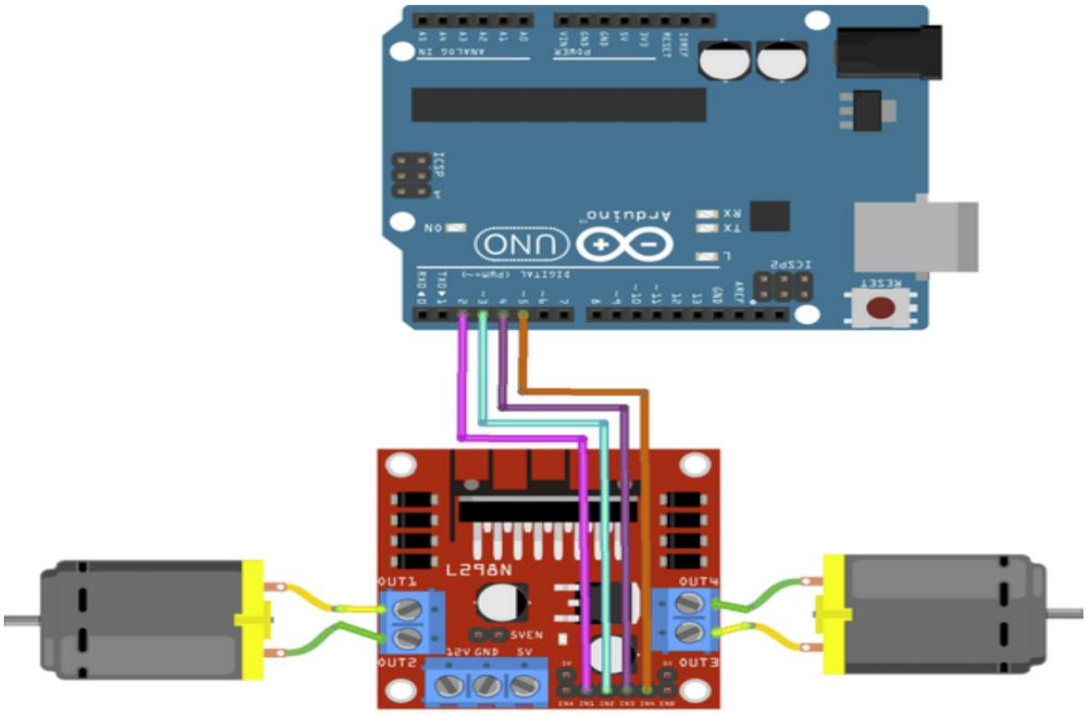
L298n Motor Driver Pinout Diagram–





Firstly, Connect your Motors with L298n Motor Driver





Now, Connect following Pins-

L298n (+5V) =>Arduino (+5V)

L298n (Gnd) =>Arduino (Gnd)

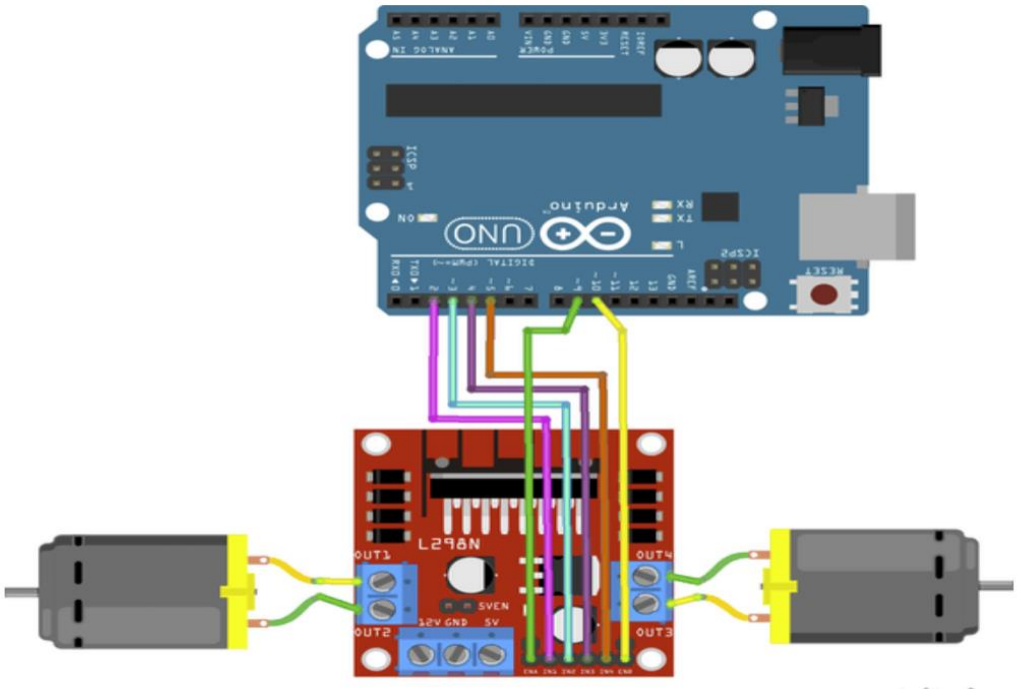
Now Connect Battery-

L298n (+12V) =>Battery (+ve)

L298n (Gnd) =>Battery (-ve)

Above Pin System can Run your L298n Motor Driver module as well as Arduino.

But, If you want to Control Speed you have to do some simple extra work.

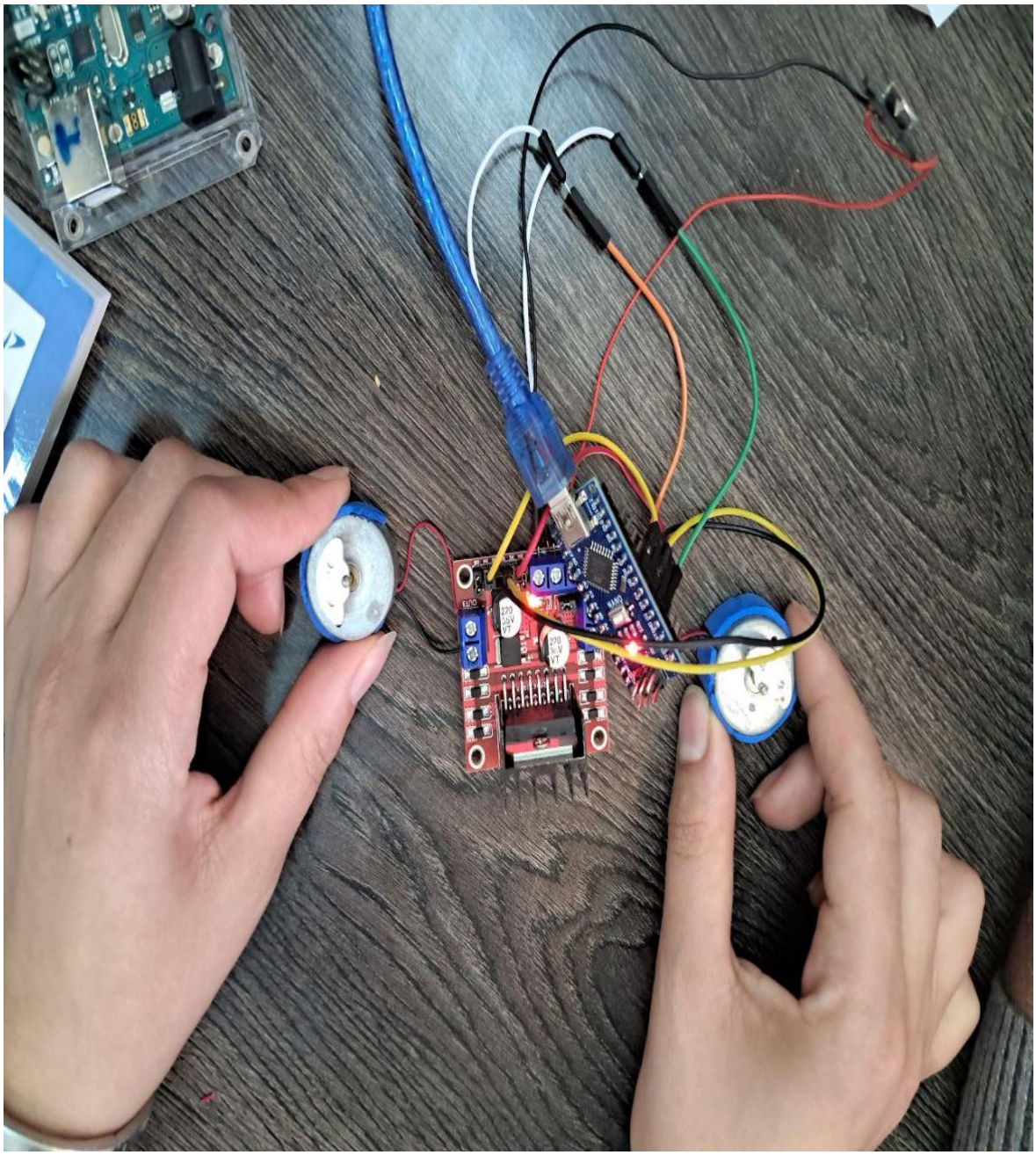


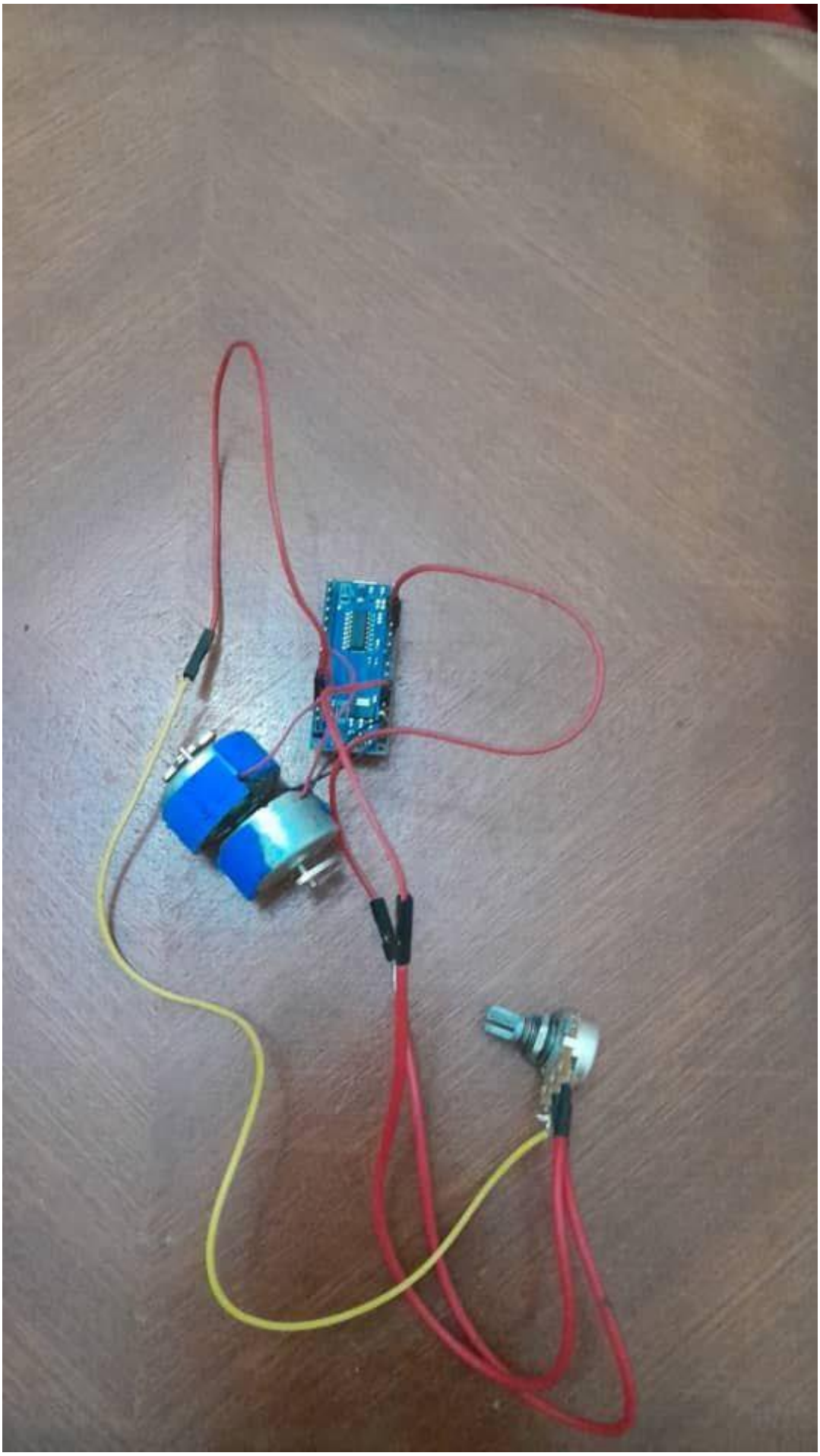
CODE

```
int motor1pin1 = 2;

int motor1pin2 = 3;

int motor2pin1 = 4;

int   motor2pin2 = 5;

void setup() {

 // put your setup code here, to run once:

  pinMode(motor1pin1, OUTPUT);

 pinMode(motor1pin2, OUTPUT);

 pinMode(motor2pin1,   OUTPUT);

 pinMode(motor2pin2, OUTPUT);

 //(Optional)

 pinMode(9,   OUTPUT);

 pinMode(10, OUTPUT);
```

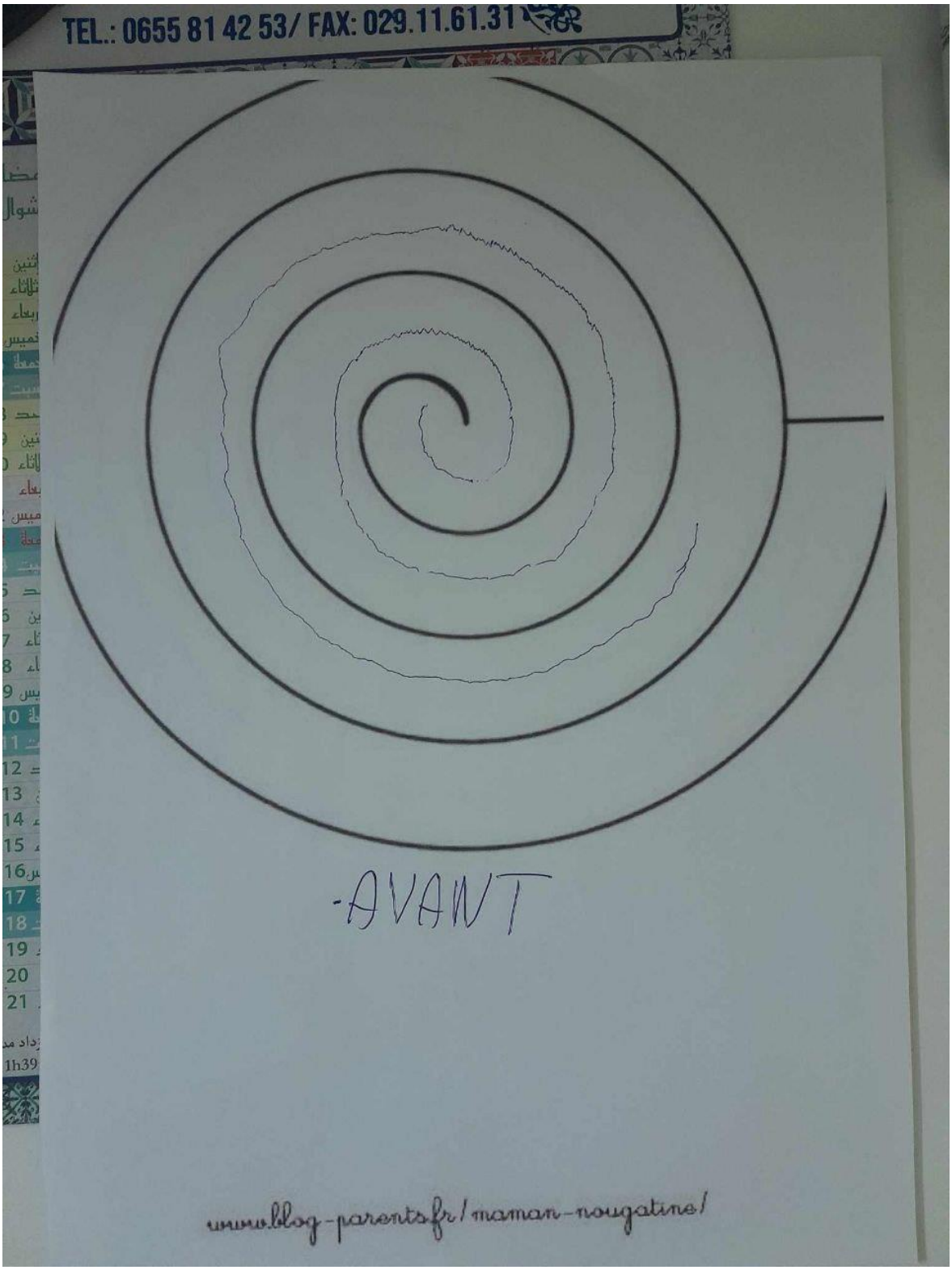
```
 //(Optional
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

 //Controlling speed (0   = off and 255 = max speed):
 //(Optional)
 analogWrite(9, 100); //ENA   pin
 analogWrite(10, 200); //ENB pin
 //(Optional)

 digitalWrite(motor1pin1,  HIGH);
 digitalWrite(motor1pin2, LOW);
 digitalWrite(motor2pin1, HIGH);
  digitalWrite(motor2pin2, LOW);
 delay(3000);
 digitalWrite(motor1pin1,  LOW);
 digitalWrite(motor1pin2, HIGH);
 digitalWrite(motor2pin1, LOW);
  digitalWrite(motor2pin2, HIGH);
 delay(3000);
```

ملحق رقم (2) القطع المستخدمة في القلم الالكتروني

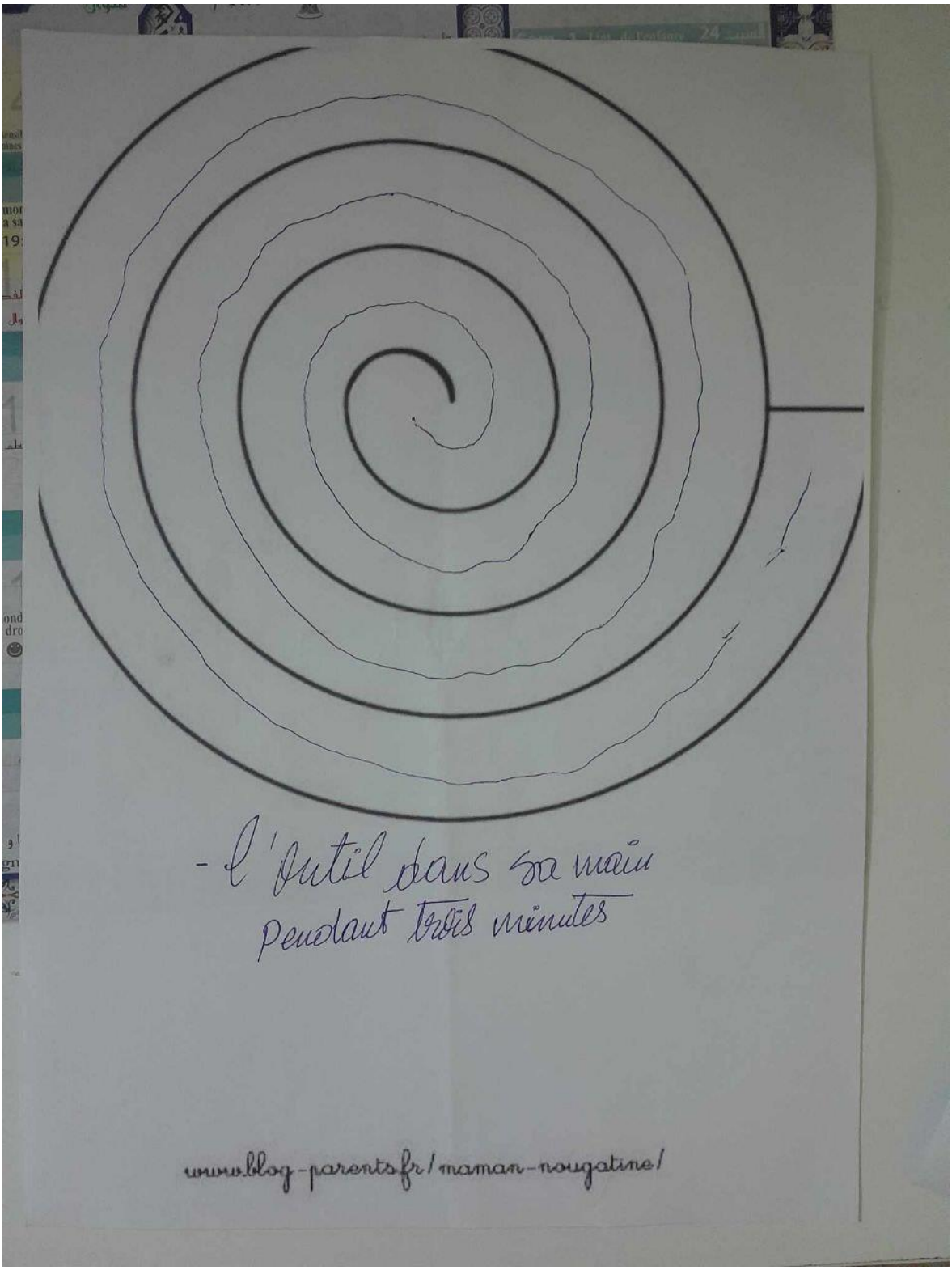




اختبار الباركنسون


TEL.: 0655 81 42 53/ FAX: 029.11.61.31
-AVANT
www.blog-parents.fr/maman-nougatine/

-VIBRATIOW
mmmblog-parents.fr/maman-nougatine/


- l'outil dans sa main
pendant trois minutes
www.blog-parents.fr/maman-nougatine/