



مَعًا لتحقيق الهدف 10 من أهداف التنمية المستدامة: المستشعرات القابلة للارتداء ودورها في تغيير حياة الأشخاص الذين يعانون من صعوبات في النطق

Montserrat Ramirez-De Angel^{1*}, Eckard le Roux¹, Abdullah S. Almansouri² و Khaled N. Salama^{1*}

¹قسم العلوم والهندسة البيولوجية والبيئية بجامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية، ثول، المملكة العربية السعودية.

²قسم الهندسة الكهربائية والإلكترونية، جامعة جدة، جدة، المملكة العربية السعودية.

المراجعون الصغار

AILA

العمر: 15



AMARTHYA

العمر: 13



AYESHA

العمر: 14



يتمحور الهدف العاشر من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة حول ضمان المعاملة العادلة لجميع البشر، بغض النظر عن هويتهم أو موطنهم؛ فهو يركّز على منح الناس فرصًا متكافئة في الحياة ووضع حدٍّ للمعاملة غير العادلة. فالذين فقدوا قدرتهم على الكلام أو وُلدوا دونها، قد يشعرون بالوحدة في حياتهم اليومية. تخيل أن تكون عاجزًا عن الدردشة مع أصدقائك، أو طرح سؤال في الصف، أو طلب المساعدة من البائع في المتجر. لكن لا تيأس، فلا تزال هناك بارقة أمل! إذ يعكف العلماء على تطوير حل جديد يمكنه مساعدة هؤلاء الأشخاص على النطق دون الحاجة إلى استخدام أصواتهم. سنتعرف في هذا المقال على هذا الحل، وهو

عبارة عن نظام مبتكر يستخدم لصقات مغناطيسية تُوضع على شفاه الأشخاص لتتبع حركاتها، وترسل هذه الحركات إلى تطبيق على الهاتف يمكنه "التحدث" نيابةً عنهم عن طريق تحويل حركات الشفاه إلى أصوات وكلمات مكتوبة. وبذلك يتمكن الأشخاص الذين يعانون من مشكلات في النطق من التواصل صوتيًا مع الآخرين.

شاهد مقابلة مع مؤلفي هذا المقال لمعرفة المزيد. (الفيديو 1).

الحد من أوجه عدم المساواة حول العالم

نحلم جميعًا بالعيش في عالم يتسم بالعدل والاستدامة، ولتحويل هذا الحلم إلى واقع ملموس، وضعت الأمم المتحدة (وهي منظمة تضم تقريبًا جميع دول العالم) خطة لمعالجة مشكلات العالم، مثل الحروب والجوع وتغير المناخ. وقد أسفرت هذه الخطة -المعروفة باسم "أجندة 2030"- عن وضع 17 هدفًا من أهداف التنمية المستدامة، يستهدف كلٌ منها التصدي لأحد هذه التحديات، وعلى الدول أن تجتهد في إنجازها بحلول عام 2030. يرمي الهدف العاشر من هذه الأهداف - الحد من أوجه عدم المساواة - إلى تحويل العالم إلى مكان عادل يكفل للجميع القدرة على النجاح والحصول على فرص متكافئة، بغض النظر عن جنسهم أو عرقهم أو دينهم أو إعاقاتهم أو مقدار دخلهم. ومن هنا، يتمحور الهدف العاشر - باختصار - حول كفالة المساواة في المعاملة للجميع، وتضافر جهود الدول لتحقيق ذلك. لكن، هناك عدة أمور ينبغي إنجازها إذا كنا نطمح إلى تحقيق المساواة للجميع: فعلينا أن نضمن توافر مقومات الحياة الأساسية لمعظم الناس، ونسّ قوانين تحمي الأفراد من التمييز، وإشراك سكان الدول النامية في القرارات العالمية، وإتاحة السبل التي تكفل للأشخاص ذوي الإعاقة الحصول على فرص متكافئة.

تسخير العلم للحد من أوجه عدم المساواة

يمكن للعلم أن يساعدنا في تحقيق الهدف العاشر من أهداف التنمية المستدامة بإيجاد حلول تُحقق مزيدًا من الإنصاف للجميع، منها التقنيات المساعدة التي تساهم في تقليل أوجه عدم المساواة. تساعد التقنيات المساعدة الأشخاص ذوي الإعاقة على العيش باستقلالية أكبر، وتكفل لهم نفس الفرص المتاحة لغير ذوي الإعاقة [1]. وربما تكون على دراية بالفعل بعدد من هذه التقنيات، ومنها: النظارات الطبية أو العدسات اللاصقة التي تساعد الأشخاص على الرؤية بوضوح، والسماعات الطبية التي تساعد من يعانون من ضعف السمع، والكتب المطبوعة بطريقة برايل التي تتيح للمكفوفين القراءة، أو حتى الكراسي المتحركة التي تساعد من يواجهون صعوبات الحركة على التنقل بسهولة أكبر (انظر الشكل 1) [2].

يساهم تحقيق الهدف العاشر في بلوغ الأهداف الأخرى؛ فهو -مثلًا- يدعم الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة (التعليم الجيد) من خلال ضمان حصول الأشخاص

أوجه عدم المساواة (INEQUALITIES)

هي الأمور التي تنطوي على ظلم أو عدم مساواة تجاه فئات مختلفة من البشر، كأن يُحرم البعض من الفرص أو الحقوق أو المعاملة ذاتها التي يحصل عليها غيرهم، رغم أنهم يستحقونها.

التمييز (DISCRIMINATION)

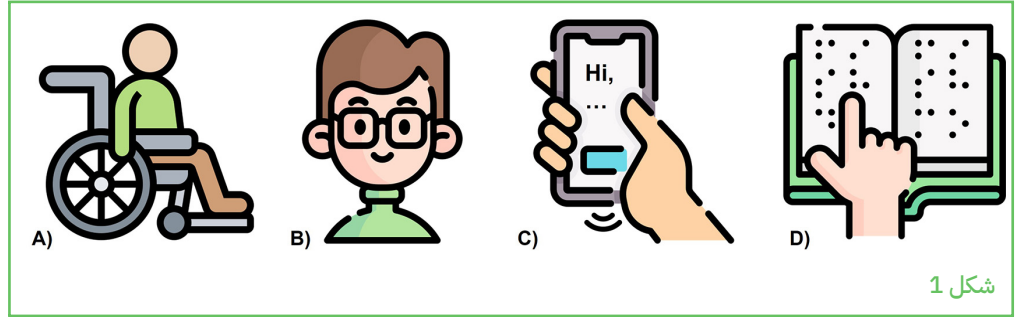
هو أن يُعامل شخص بطريقة غير عادلة بسبب سماته الشخصية فحسب، مثل لون بشرته أو جنسه أو قدراته.

التقنية المساعدة (ASSISTIVE TECHNOLOGY)

هي أي أداة أو جهاز يساعد الأشخاص ذوي الإعاقة على إنجاز المهام بسهولة ويسر، كالتواصل أو الحركة أو التعلم.

شكل 1

أمثلة على التقنيات المساعدة التي تُحسن حياة الأشخاص ذوي الإعاقة: (A) كرسي متحرك للتنقل، (B) نظارات للرؤية، (C) تطبيق هاتفي للتحدث، (D) طريقة برايل للقراءة.



شكل 1

ذوي الإعاقة على وسائل جديدة للتعلّم، مثل الكتب المكتوبة بطريقة برايل أو برامج قراءة الشاشة، أو حصولهم على فرص التعلّم عبر الإنترنت إذا كانوا لا يستطيعون الذهاب إلى المدرسة.

كما أنه يساهم في تحقيق الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة (الصحة الجيدة والرّفاه)، وذلك بضمان حصول الأفراد على الأدوات التي يحتاجونها للوصول إلى الرعاية الصحية -مثل الطب عن بُعد- ما يساعدهم على عيش حياة أكثر صحة واستقلالية. ونحن إذ نحد من أوجه عدم المساواة، فإننا نُسهّم في بناء عالم أكثر عدلاً ينعم فيه جميع البشر بالرفاء.

التقنيات المساعدة لفاقدي النطق

ثمة أشخاص عاجزون عن الكلام بسبب اختلاف بسيط في وظائف أجسادهم؛ حيث يولد بعضهم بحالات صحية تجعلهم يواجهون صعوبة في التحكم في أعضاء الجسم المسؤولة عن النطق، مثل الفم أو الحلق أو الدماغ. وقد يتعرض آخرون لحوادث أو أمراض أو تغيّرات في أجسامهم تؤثر على قدرتهم على الكلام. إن الأمر يشبه تمامًا حاجة البعض إلى النظارات كي يروا بوضوح، فكل جسم له طبيعته الخاصة.

يُنتج الصوت عندما يندفع الهواء من الرئتين عبر الحلق، فيجعل الأحبال الصوتية (وهي شريطان صغيران داخل الحلق) تهتز، بعد ذلك يخرج الصوت من الفم، ونستخدم اللسان والشفاه والأسنان لتحويله إلى كلمات. بيد أن بعض الأشخاص لا يستطيعون إحداث هذه الاهتزازات، إما بسبب خلل في أحبالهم الصوتية، أو عدم تحكمهم الكامل في عضلاتهم، أو لأن أدمغتهم لا تستطيع إرسال الإشارات الصحيحة اللازمة لإتمام عملية النطق. لكن حتى إذا كانوا لا يستطيعون الكلام، فإن الكثير منهم يستخدم طرقًا أخرى للتواصل، مثل لغة الإشارة أو الصور أو الاستعانة بمتترجمين [3]. لكن المشكلة أن معظم الناس لا يفهمون لغة الإشارة، كما أن عدد لغات الإشارة يكاد يوازي عدد بلدان العالم!

ولمساعدة الناس على التواصل بطريقة أكثر طبيعية، درس العلماء الأسباب التي تمنع بعض الأشخاص من النطق. واكتشفوا أن معظم من يواجهون صعوبات في النطق ما زالوا قادرين على تحريك شفاههم وأحيانًا ألسنتهم، لكنهم فقط لا يستطيعون

الطب عن بُعد
(TELEMEDICINE)

هو نظام يتيح للأشخاص التحدث مع الأطباء عن بُعد، والحصول على الاستشارات، بل وحتى الأدوية باستخدام الهاتف أو الجهاز اللوحي أو الحاسوب، كل ذلك دون الحاجة إلى مغادرة المنزل.

إصدار الأصوات. وانطلاقاً من هذه الفكرة، فكّرنا في كيفية الاستفادة من الحركات التي يستطيعون القيام بها لمساعدتهم على التواصل دون الحاجة إلى استخدام الأحبال الصوتية (انظر الشكل 2)، وبهذه الطريقة يمكن للأشخاص أن يتواصلوا بطريقة أكثر طبيعية، كما لو كانوا يتحدثون بالفعل. لقد تصورنا كم سيكون مذهباً أن يتمكن الأشخاص الذين يواجهون صعوبات في النطق من استخدام أفواههم للتواصل بصورة طبيعية مرة أخرى!

الجلد المغناطيسي ودوره في مساعدة الناس على النطق

الجلد المغناطيسي (MAGNETIC SKIN)

هو مادة مرنة قابلة للتمدد تؤدي وظيفة الغناطيس، ويمكن لصقها على الجسم مثل اللصق أو الضماد.

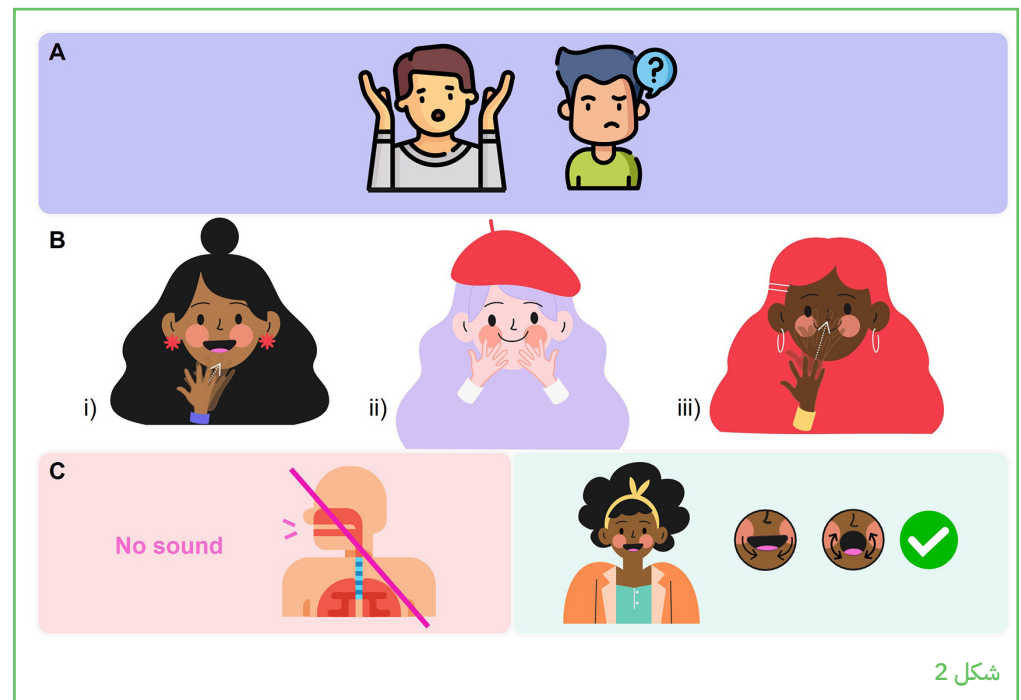
شكل 2

(A) قد يشعر الشخص الذي لا يستطيع النطق شفهيًا بأن عدم القدرة على التواصل مع أشخاص لا يعرفون لغة الإشارة لهو أمر محبط لكلا الطرفين! لغة الإشارة (B) متنوعة تمامًا كأي لغة منطوقة؛ فمثلًا، تتنوع طرق التعبير عن عبارة "شكرًا لك" في (1) لغة الإشارة الأمريكية، و(2) لغة الإشارة الإسبانية، و(3) لغة الإشارة الباكستانية. (C) كثير من الأشخاص الذين لا يستطيعون النطق ما زالوا قادرين على تحريك شفاههم. ويعني هذا أن التكنولوجيا الجديدة التي يمكنها قراءة حركات الشفاه قد تساعد على "الكلام" مرة أخرى عبر وسائل خارجية، بدلًا من الاعتماد على أحبالهم الصوتية.

الذكاء الاصطناعي (ARTIFICIAL INTELLIGENCE)

يُعرف اختصارًا بـ AI، ويعني برمجة الحواسيب أو الآلات لتفكر أو تتعلم أو تحلّ المشكلات كما يفعل البشر، لكن من دون أن تكون كائنات حيّة فعلاً.

لقد عرفت - مما شرحناه حتى الآن - أن بعض الأشخاص الذين لا يستطيعون النطق غير قادرين على إصدار الأصوات، لكنهم يستطيعون تحريك عضلات شفاههم، إذن، ماذا لو تمكّننا من قراءة هذه الحركات الدقيقة وتحويلها إلى صوت؟ وهذا بالضبط ما فعلناه في أبحاثنا في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (كاوست)، حيث طوّر فريقنا جلدًا مغناطيسيًا مرّنًا وآمنًا للاستخدام [4].



شكل 2

إنه عبارة عن مغناطيس رقيق وقابل للتمدد يلتصق بالشفة السفلية، ويستخدم مستشعرات لاسلكية وذكاء اصطناعيًا لاكتشاف الكلمات التي يحاول الشخص قولها والتنبؤ بها. ويساعد هذا الأشخاص على إجراء محادثات طبيعية، حتى لو كانوا يواجهون صعوبة في الكلام [5].

ويُعد الجلد المغناطيسي نقلة نوعية في مجال التقنيات القابلة للارتداء: فهو غير ملحوظ، ويمكن تغيير شكله وحجمه ولونه، كما أنه مريح عند ارتدائه. ومع حركة فم الشخص، يتحرك المجال المغناطيسي المنبعث من الجلد المغناطيسي أيضًا، ويمكن لسماعة رأس

التقنية القابلة للارتداء (WEARABLE TECHNOLOGY)

هي تقنية مصممة لللبس على الجسم مثل الملابس أو الإكسسوارات، بحيث يمكن استخدامها أثناء ارتدائها.

المجال المغناطيسي (MAGNETIC FIELD)

هو قوة غير مرئية تُحيط بالمغناطيس أو بالأجسام المشابهة له، وتُمكنها من الحركة أو التفاعل مع بعضها البعض دون تلامس مباشر، وهو المسؤول عن التصاق المغناطيس ببعض المعادن.

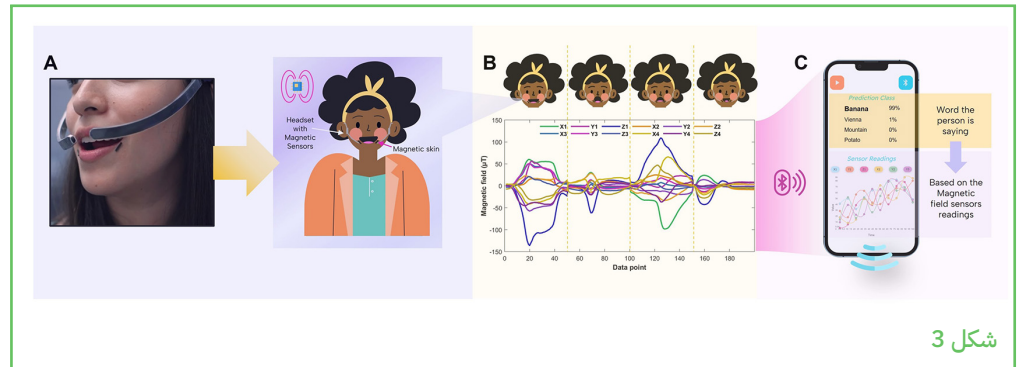
شكل 3

تقنية قابلة للارتداء لاكتشاف حركات الشفاه وترجمتها إلى صوت. (A) يرتدي الشخص لصقات جلدية مغناطيسية على شفته السفلية. (B) عند تحريك فمه، تلتقط المستشعرات المغناطيسية في سماعة الرأس التغيرات في المجال المغناطيسي. تُنتج هذه التغيرات أنماطًا يمكن للذكاء الاصطناعي التعرف عليها بحروف أو كلمات. (C) تُرسل سماعة الرأس هذه المعلومات إلى الهاتف عبر البلوتوث، لتعرض كلمات الشخص في الوقت نفسه الذي ينطق بها. ويمكنك أيضًا رؤية أنماط الموجات على الشاشة أثناء "تحدث" الشخص.

مزودة بمستشعرات للمجال المغناطيسي أن تلتقط هذه الحركات الدقيقة للفم التي تغيّر المجال المغناطيسي المحيط بالمستشعرات، والتي تحوّل بدورها هذه التغيرات إلى إشارات رقمية. ثم يتعرّف برنامج خاص على التغيرات والأنماط في الإشارة، ويُدمج داخل تطبيق هاتفي "يترجم" هذه الأنماط إلى الحرف أو الكلمة المقابلة. ولتحقيق ذلك، جرى تدريب البرنامج باستخدام عينات من الرجال والنساء من ست دول مختلفة، يتحدثون لغات ولهجات متنوعة، وقد تمكّن النظام من التنبؤ بدقة بـ 91% من الكلمات التي يتفوه بها الشخص! وتظهر الكلمة أو العبارة التي ينطقها الشخص على شاشة هاتفه، مما يتيح للأشخاص الذين يعانون من اضطرابات في النطق طريقة تواصل جديدة وأكثر طبيعية (انظر الشكل 3).

الخلاصة

يتمحور الهدف العاشر من أهداف التنمية المستدامة – الحدّ من أوجه عدم المساواة – حول تحويل العالم إلى مكان يسوده العدل، حيث يحظى الجميع بفرص متكافئة للنجاح، بغض النظر عن هويتهم. وهذا الأمر من الأهمية بمكان، لأن كل إنسان يستحق أن يعيش أفضل حياة ممكنة وأن يُعامل على قدم المساواة. يسهم العلم في تحقيق ذلك من خلال ابتكار أدوات مذهلة مثل تقنية الجلد المغناطيسي، التي تمكّن الأشخاص العاجزين عن الكلام من تحويل حركات شفاههم إلى كلمات.



شكل 3

يسرّ هذا الابتكار الرائد على الأشخاص الذين يعانون من صعوبات في النطق أن يتواصلوا بشكل طبيعي وأن يشعروا بالاندماج. فالجلد المغناطيسي مجرد وسيلة يساهم بها العلم في تحقيق الهدف العاشر من أهداف التنمية المستدامة، من خلال الحدّ من أوجه عدم المساواة وبناء عالم شامل للجميع. وباستخدام أدوات مثل هذه، يستطيع الأشخاص ذوو الإعاقة التواصل مع الآخرين ويسهل على الآخرين فهم ما يقولونه، لأن مستقبل التقنيات المساعدة واعد ومليء بالحماس، وثمة آفاق لا حدود لها لمزيد من الابتكارات المذهلة. وأنت أيضًا يمكنك أن تسهم في ذلك، بمواصلة التعلّم عن أوجه عدم المساواة، ودعم الأفكار الجديدة، وتسخير إبداعك للتوصل إلى حلول تسهم في ترسيخ مبادئ الإنصاف في هذا العالم، لينعم الجميع بالمساواة والعدالة. وممّا، يمكننا تحويل هذا الحلم إلى حقيقة!

شكر وتقدير

نودّ أن نتوجه بالشكر لكل من روبن كوستا ونيكي تالبوت في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية على دعمهما الثمين لنا خلال مرحلة الكتابة الأولية وعملية المراجعة، فلولاهما ما اكتملت هذه المجموعة. كما نود أن نعرب عن امتناننا لمكتب الاستدامة في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية والمكتب القطري لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في المملكة العربية السعودية لتفانيهما في التوعية بأهمية أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة في رحلتنا نحو عالم أكثر استدامة.

إفصاح أدوات الذكاء الاصطناعي

تم إنشاء النص البديل (alt text) الرفق بالأشكال في هذه المقالة بواسطة "فرونترز" (Frontiers) وبدعم من الذكاء الاصطناعي، مع بذل جهود معقولة لضمان دقته، بما يشمل مراجعته من قبل المؤلفين حيثما كان ذلك ممكناً. في حال تحديدكم لأي خطأ، نرجو منكم التواصل معنا.

المراجع

1. Zallio, M., and Ohashi, T. 2020. The evolution of assistive technology: a literature review of technology developments and applications. *arXiv* [Preprint] arXiv:2201.07152. doi: 10.48550/arxiv.2201.07152
2. Almansouri, A. S., Upadhyaya, L., Nunes, S. P., Salama, K. N., and Kosel, J. 2020. An assistive magnetic skin system: enabling technology for quadriplegics. *Adv. Eng. Mater.* 23:2000944. doi: 10.1002/adem.202000944
3. Oudah, M., Al-Naji, A., and Chahl, J. 2020. Hand gesture recognition based on computer vision: a review of techniques. *J. Imaging* 6:73. doi: 10.3390/jimaging6080073
4. Almansouri, A. S., Alsharif, N. A., Khan, M. A., Swanepoel, L., Kaidarova, A., Salama, K. N., et al. 2019.. An imperceptible magnetic skin. *Adv. Mater. Technol.* 4:1900493. doi: 10.1002/admt.201900493
5. Ramirez-De Angel, M., Almansouri, A. S., and Salama, K. N. 2023. Assistive magnetic skin system for speech reconstruction: an empowering technology for aphonic individuals. *Adv. Intell. Syst.* 6:2300452. doi: 10.1002/aisy.202300452

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 31 أكتوبر 2025

المحرر: Ana Costa

مرشدو العلوم: Nicki Talbot

الاقتباس: Ramirez-De Angel M, le Roux E, Almansouri AS و Salama KN (2025) مقًا لتحقيق الهدف 10 من أهداف التنمية المستدامة: المستشعرات القابلة للارتداء ودورها في تغيير حياة الأشخاص الذين يعانون من صعوبات في النطق. Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2025.1592269-ar

مُترجم ومقتبس من: Ramirez-De Angel M, le Roux E, Almansouri AS and Salama KN (2025) Towards SDG 10: Wearable Sensors to Help People With Speech Disabilities. Front. Young Minds 13:1592269. doi: 10.3389/frym.2025.1592269

إقرار تضارب المصالح: وبعلم المؤلف المتبقي أن البحث قد أُجري في غياب أي علاقات تجارية أو مالية يمكن تفسيرها على أنها تضارب محتمل في المصالح.

حقوق الطبع والنشر © 2025 © Ramirez-De Angel, le Roux, Almansouri 2025 و. هذا مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط ترخيص المشاركة الإبداعية **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. يُسمح باستخدام أو التوزيع أو الاستنساخ في منطديات أخرى، شريطة أن يكون المؤلف (المؤلفون) الأصلي (أو مالئ (مالكو) حقوق النشر مقيّدًا وأن يتم الرجوع إلى المنشور الأصلي في هذه المجلة وفقًا للممارسات الأكاديمية المقبولة. لا يُسمح بأي استخدام أو توزيع أو إعادة إنتاج لا يتوافق مع هذه الشروط.

المراجعون الصغار

العمر: 15، AILA

مرحبًا، اسمي Aila، وأنا أستمتع بقراءة الكتب في وقت فراغي، وأميل بشكل خاص إلى الكتب التي تتميز بتطور متواصل ومتقن للشخصيات، إلى جانب دقة الوصف والاهتمام بالتفاصيل. كما أستمتع بالسباحة وبمادة الدراسات الاجتماعية ومادة اللغة والأدب. أمل في تعلم العزف على البيانو هذا العام.

العمر: 13، AMARTHYA

أنا Amarthya، عمري 13 عامًا، وأعشق الرياضة والفنون، وأقيم حاليًا في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (كاوست). وأحب تحديدًا الرقص والغناء والرسم والتلوين ولعب تنس الريشة، وكذلك الشطرنج. وأميل أكثر إلى الأنشطة اللاصفية، لكنني رغم ذلك أحرص على التركيز على دراستي وإعطائها الأولوية على كل هذه الأنشطة. كما أحب كتابة المقالات والروايات، بل وحتى كتابة الاقتباسات، وهو أمر غير معتاد. وإضافةً إلى ذلك، أنا شغوفة بالحيوانات! فعلى مر السنين، نجحت في تربية الأرانب، والبيغاوات، والقطة، ولكني للأسف فقدت قطة من قططي منذ عام، ولهذا وضعت صورته كصورة للمفاتي الشخصية.

العمر: 14، AYESHA

اسمي Ayesha، وأنا شغوفة باكتشافات العلوم الجديدة، وأحب قراءة المقالات التي توسع مداركي وتعمّق فهمي، وأنا بطبيعتي شخصية فضولية، وأتطلع دائمًا إلى تعلّم أشياء جديدة كل يوم.



المؤلفون



MONTSERRAT RAMIREZ-DE ANGEL

Montserrat باحثة دكتوراه في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية تعمل على تطوير ملصقات ذكية مغناطيسية شبيهة بالجلد وأجهزة إلكترونية صغيرة قابلة للارتداء. يجمع عملها بين العلوم والتقنية والذكاء الاصطناعي لابتكار حلول رعاية صحية جديدة للأشخاص الذين يعانون من اضطرابات. وبشغفها نحو الابتكار، تسعى إلى تطوير أجهزة قابلة للارتداء تُحسن حياة الناس. *montserrat.ramirezdeangel@kaust.edu.sa



ECKAARD LE ROUX

Eckaard فنيّ أبحاث في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية، وبفضل خلفيته في هندسة الحاسوب، تركز مشاريعه على تقنيات الأجهزة القابلة للارتداء بالإضافة إلى مراقبة الحيوانات في المواقع النائية.



ABDULLAH S. ALMANSOURI

الدكتور Abdullah Almansouri هو أستاذ مساعد ورئيس قسم في جامعة جدة، ومؤسس لشركة ناشئة في مجال التقنية العميقة، وهو يتخصص في تقنية أشباه الموصلات، والدوائر المتكاملة، والمستشعرات اللاسلكية، والإلكترونيات القابلة للارتداء. كما أنه شغوف بالمستشعرات والأنظمة الذكية المرتبطة بصحة الإنسان والحياة الذكية، وقد طوّر تقنية "الجلد المغناطيسي" الحائز على جوائز. وبفضل خلفيته الراسخة في مجالي البحث العلمي والصناعة، فإنه يقود جهود الابتكار ويحرص على تمكين المهندسين الجدد. سواء من خلال دفع عجلة التكنولوجيا، أو قيادة الفرق، أو الإشراف على الطلاب، يلتزم الدكتور Abdullah بتحويل الأفكار الجريئة إلى واقع ملموس، داخل المختبر وخارجه.



KHALED N. SALAMA

الأستاذ Khaled Nabil Salama أكاديمي وباحث مرموق في مجال الهندسة الكهربائية وهندسة الحاسوب، ويعمل حاليًا في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية في المملكة العربية السعودية. وهو يُعدّ من الأعضاء المؤسسين لبرنامج الهندسة الكهربائية وهندسة الحاسوب (ECE) في الجامعة، ويقود مختبر المستشعرات ضمن قسم العلوم والهندسة الحاسوبية والكهربائية والحسابية. وتتسم أبحاث الأستاذ Salama بأنها متعددة التخصصات، إذ تركز على تطوير دوائر الإشارة المختلطة منخفضة الطاقة المخصصة للمستشعرات الذكية والمستشعرات الحيوية المدمجة. كما يمتد عمله إلى بنية التكامل على مستوى عالٍ جدًا المخصصة للتصوير الحيوي وأجهزة القياس، وقد انخرط -مؤخرًا- في تطوير دوائر عصبية تحاكي وظائف الدماغ. *khaled.salama@kaust.edu.sa

جامعة الملك عبد الله
للعلوم والتقنية
King Abdullah University of
Science and Technology



النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by