



كيتي لياو: الميل الأخير من توصيل اللقاح

راما شقاي: في الولايات المتحدة وحدها، ورد أنه تم التخلص من أكثر من 15 مليون جرعة لقاح من لقاحات كوفيد - 19 في عام 2021. تشمل أسباب هذا التخلص تصدع القوارير، ووقوع أخطاء في التخفيف أو مشكلات في التجميد. وكذا، فواحدة من أكبر تحديات توزيع اللقاحات تتمثل في تخزينها وإيصالها.

كيتي لياو: بالنسبة لي كان الأمر صادما بحق! علمت للتو بهذه المشكلة. وكان ذلك قبل سبع سنوات من وباء الكوفيد. قبله بكثير جدا. لذا، تخيل ما وصل إليه الرقم الآن.

راما شقاي: هذه كيتي لياو، مؤسسة "آيدياباتيك" "Ideabatic" والمهندسة السابقة بالمنظمة الأوروبية للأبحاث النووية (CERN). تعمل "آيدياباتيك" على ضمان حصول جميع الأطفال، أيا كان مكانهم في العالم، على فرصة عادلة في الحياة من خلال ابتكار نظام لتوصيل اللقاحات.

في حلقة اليوم، سنتحدث إلى كيتي عن نهجها العلمي في التعامل مع مشكلة توصيل اللقاح، والآليات المحددة لابتكارها.

أنا راما شقاي، وأنتم تستمعون إلى "نبتكر بهدف"، البودكاست الرسمي لبرنامج إكسبو لايف، وهو أحد برامج إكسبو 2020 دبي.

شارة المقدمة

راما شقاي: يستند اسم "آيدياباتيك" إلى المصطلح العلمي "ay-diabatic" الذي يصف عملية في الديناميكا الحرارية لا يجري فيها فقدان الحرارة أو اكتسابها.

كيتي لياو: نعم، هذا هو مصدر الاسم. هذا يعني أنه مهما حدث للشركة الناشئة، سواء أكانت هناك ضغوط، أو عقبات، فسوف نظل نبتكر ثم نخرج بأفكار لحل هذه التحديات الحرجة.



قبل أن أوّسس "آيدياباتيك" بنيت، أو بالأحرى صممت وصنعت، أنظمة شديدة البرودة في مكان مصادم الهدرونات الكبير، الذي يقع في سويسرا. ولعلك تتساءلون عن مدى برودته. الجواب هو: 270 درجة تحت الصفر.

راما شقافي: كانت كيتي تعمل في المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية في سويسرا عندما حضرت هاكاثون إنساني. جمع الحدث أفراداً من الصليب الأحمر ومنظمات إنسانية أخرى لعرض بعض من أكثر القضايا التي يواجهونها في الميدان إلحاحاً.

بعد ذلك، طلب من المهندسين والعلماء التوصل إلى حلول لهذه المشكلات، وخصوصاً مشكلات البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل.

كيتي لياو: إحدى هذه المشكلات كانت فساد اللقاحات قبل وصولها إلى الجهة المقصودة أثناء النقل، ويحدث هذا في الميل الأخير. وهذا هو الوقت الذي ينبغي فيه حفظ جميع اللقاحات بين درجتين وثمانين درجات قبل الحقن.

راما شقافي: بالنسبة للعائلات التي تعيش في المناطق النائية وغير المتطورة، يمكن لعملية توصيل اللقاح أن تكون صعبة. إذ غالباً ما تتضمن السير عبر طرق غير ممهدة وحمل صناديق الثلج على ظهور الحمير أو على متن القوارب. وقد يستغرق هذا "الميل الأخير" ما يصل إلى أسبوع.

قبل ذلك، كانت كيتي تعمل مع أنظمة شديدة البرودة.

كيتي لياو: لذلك اعتقدت أنه لا بد من وجود طريقة لحل هذه المشكلة. وهكذا كانت تلك نقطة بداية كل ذلك.

وحتى التقيت ببعض الأشخاص في أحد معامل الهاكر (مساحة مخصصة للقاء المطورين أصحاب الخبرة العميقة في مجال الكمبيوتر والبرمجيات) بالإمبريال كوليدج، أحد أكثر معامل الهاكر تقدماً في لندن، أخبرتهم بما كنت أفعله، وكانت تلك هي المرة الأولى التي يفهم فيها شخص ما عملي مباشرة، وقد أحبوا ما كنت أفعله.



وهكذا أصبحت أعمل على المشروع في محل إقامتي. بعد ذلك بشهرين قدمت ما قمت ببنائه، واندھش الناس للغاية في ورشة العمل وما قدمته

وبعد ذلك كان التمويل الكبير للغاية الذي حصلت عليه من معرض إكسبو 2020، وكذا فقد كانت منحة إكسبو مفيدة للغاية. فمن دون المنحة، لم تكن ثمة طريقة لكي نصل إلى ما وصلنا إليه اليوم. بهذه الأموال، كنت قادرة على الذهاب إلى الميدان لرؤية الطريقة الفعلية التي يتم بها تسليم اللقاحات، ليس فقط في الميل الأخير، وإنما من البداية، من مستوى الولاية نزولا إلى عيادات المستشفيات والقرى المختلفة.

راما شقاي: تجربة العالم الحقيقي هذه هي ما يصنع الفارق، أليس كذلك؟ بدافع الفضول، أين انتهى بك المطاف من أجل فهم المشكلة بشكل أفضل؟

كيتي لياو: ذهبت إلى نيجيريا، إلى قرى نائية للغاية في ولاية تسمى ولاية كانو. وبسبب ذلك، فقد ساعدت تلك الرحلة نوعا ما في إعطائي الصورة الحقيقية وراء كل الأشياء التي درستها أو بحثت عنها، لأنني شعرت أنه على الرغم من أنه كان من المفيد جدا التحدث إلى الأشخاص الذين يعملون في المنظمات غير الحكومية وهذا النوع من الأشياء، فالأمر ليس نفسه أبدا مقارنة بذهابي إلى هناك ورؤيتي للأشياء بنفسني. وبالنسبة لي، فقد تعلمت أمورا أكثر بكثير من خلال رؤية الأشياء.

وأعتقد أن هذا كان مفيدا حقا لأنني تحققت نوعا ما من جميع التصميمات التي أنشأتها.

راما شقاي: قد تكون الطريقة المعتادة التي تنقل بها اللقاحات معيبة تماما. تذكروا أنه يجب حفظ اللقاحات بين درجتين إلى 8 درجات مئوية أثناء نقلها أو تخزينها.

الطريقة التي كانت اللقاحات توزع بها في المناطق الريفية هي من خلال وضعها في صناديق تبريد عادية مثل تلك التي يذهب بها الناس في النزوات.

كيتي لياو: وحول الجوانب الأربعة داخل الصندوق، سوف يتعين عليك أن تضع أربعة أكياس ثلج لكي تخفض درجة حرارة اللقاح وصولا إلى الدرجة المناسبة. ما يعني كيسا من الثلج في كل جانب.



إنه أمر مزعج حقا أن تحمل هذا الصندوق إذا كنت مسافرا أو تمشي على الجبال أو في نهر.

راما شقاي: في الميدان، كانت كيتي قادرة على مراقبة كيفية التعامل مع اللقاحات المعبأة، وأن تؤكد شكوكها حول سبب تبيذ نظام التسليم الحالي.

كيتي لياو: كان هؤلاء العاملون الصحيون المدربون يفتحون الغطاء، ويضعونه على الأرض أو على المنضدة. وبعد ذلك يأخذون جميع اللقاحات ويجرون التطعيمات.

وبعد ذلك كان هذا الغطاء موجودا بشكل دائم على الأرض أو على الطاولة. إذن فهذه مشكلة كبيرة. تخيل أنه علينا الاحتفاظ باللقاحات لكن هذا الغطاء مفتوح عندما تكون درجة الحرارة بالخارج 36 أو 40 درجة مئوية. هذه هي المشكلة الأولى في التعامل البشري مع اللقاحات.

راما شقاي: ثانيا، لاحظت كيتي أن هذه الصناديق الرائعة تحتوي عادة على كيس واحد أو اثنين من الثلج بدلا من أربعة. كان تفكير الناس أنه طالما كان هناك كيس واحد على الأقل فالصندوق بارد بما فيه الكفاية. لكنّ كيسا واحدا من الثلج ليس كافيا للحفاظ على درجة الحرارة المناسبة.

كيتي لياو: المشكلة الثالثة أن معظم حاملي اللقاحات هذه ليس فيها أي فواصل بين الثلج واللقاحات.

لذلك بالنسبة للقاحات المتصلة اتصالا مباشرا بكيس الثلج، عندما يكون كيس الثلج لا يزال مجمدا، تكون اللقاحات مجمدة هي الأخرى. وهذا ما يعني أن بعض اللقاحات في الوقت الذي تكون فيه حساسة لدرجات الحرارة المتجمدة، سوف تتضرر.

راما شقاي: وأخيرا توضع اللقاحات في قوارير زجاجية صغيرة شديدة الهشاشة وغالبا ما تتكسر.

نتج عن كل ذلك لقاحات فاسدة، وما قيمته ملايين الدولارات من التطعيمات المهترئة، والأهم مجتمعات معرضة للمرض.



كيتي لياو: وكذا، فقد أعدنا صناديق التبريد هذه إلى المختبر وفعلنا ما فعلوه بالضبط ورأينا كيف تغيرت درجة الحرارة. وهكذا، في النهاية، مع الصندوق الأصغر حجماً الذي اختبرناه، استمرت صلاحية اللقاحات لمدة ساعة واحدة فقط مع فعل الفتح والإغلاق هذا.

أما الصندوق الأكبر، فقد استغرق الأمر حوالي ثلاث ساعات ونصف.

راما شقاي: هذا يعني أن اللقاحات يمكن أن تستمر لمدة تصل إلى ثلاث ساعات هناك قبل أن تفسد. لكن في الكثير من المناطق الريفية يكون وقت السفر أطول من ثلاث ساعات وتكون جميع اللقاحات غير مجدية بحلول وقت وصولها إلى هناك.

موسيقى

راما شقاي: هنا يأتي دور المهارات الهندسية لكيتي، ونهج التصميم الذي يركز على المستخدم، إذ جمعت نموذجاً أولياً جديداً حل كل هذه المشكلات وسمته "سمائل" 'SMILE'.

أول ما تلاحظه بخصوص هذا النموذج أنه ليس صندوقاً. بل هو على شكل سداسي الزوايا في حجم البطيخة، في وسطه كيس ثلج أسطوانتي كبير وتخزن اللقاحات حوله.

يشبه الأمر زهرة عباد الشمس K إذ تشكل البتلات قوارير اللقاح.

كيتي لياو: ثمة قرص في الجانب الأمامي لهذا الجهاز. يشبه الأمر قليلاً هاتف المدرسة القديم، فلديك لوحة اتصال مستديرة بها أرقام من واحد إلى ثمانية. أما في جهاز سمائل فثمة 18 رقماً ولها قفل.

ثم هناك باب، باب صغير جداً، وليس غطاء كبيراً يعرض كل شيء. وهذا الباب الصغير نفسه ذاتي الإغلاق. فهو باب مضغوط بلولب.

وهذا هو أول شيء لتقليل نقل الحرارة أو تقليل الخطأ البشري. تخيل أن الأمر يشبه إلى حد ما آلة البيع. لذلك عندما تفتح آلة البيع هذه، فإنك تتعرض فقط لتلك الحلوى أما بقية الحلويات أو البسكويت وأشياء من هذا القبيل، فإنها تظل محفوظة في مكان بارد ومنفصل.



تعرض فقط لتلك الغرفة الواحدة من اللقاحات ثم يتم الاحتفاظ ببقية اللقاحات في حالة برودة.

راما شقايي: بهذه الطريقة، لا تدخل الحرارة وتفسد اللقاحات حتى لو واصلت فتح الغطاء وإغلاقه، لأنه يفتح على حجرة واحدة بحسب الرقم الذي ضغطت عليه في القرص.

والميزة الأخرى هي وجود كيس ثلج واحد منفصل عن بقية اللقاحات، فلا تلامس أية قوارير كيس الثلج، كما أن وجود علبة ثلج واحدة يعني سهولة التشغيل والمناورة.

كيتي لياو: بالنسبة لصناديق التبريد القائمة، فإنها إذا ظلت مغلقة فإن زمن بقاء التبريد يمتد من بضع ساعات إلى ما يقرب من 24 ساعة. لكن عندما تبدأ في فتحها، سوف ينخفض زمن بقاء التبريد من ساعة واحدة إلى أربع ساعات.

لكن مع جهاز سمايل، فإن زمن بقاء التبريد يمتد من ثلاثة أيام إلى ستة أيام. وعند فتحه أو إغلاقه فإن زمن بقاء التبريد سوف يظل قريبا من ثلاثة أيام إلى ما يقرب من ستة أيام.

راما شقايي: واوا هذا تغيير كبير للوضع يا كيتي! سوف يؤثر هذا كثيرا على المجتمعات الريفية.

ماذا كان رد فعل الناس في هذه المجتمعات؟

كيتي لياو: أجرينا عليهم اختبارا معقدا، لذلك لم نخبرهم بماهية الجهاز، تخيل أنهم حصلوا على هذا الجهاز الذي يبدو مختلفا حقا، إذ يشتمل على أقراص وشيء للتحويل.

قالوا: "هذا تصميم ذكي حقا لأنه يحفظ كل شيء في مكانه الصحيح". وكذا، فعندما يكون لديهم جهاز سمايل، يمكنهم الذهاب إلى عدة قرى في رحلة واحدة مثلا. فيمكنهم الذهاب إلى قرى مختلفة.

راما شقايي: يأتي نموذج توصيل سمايل للقاحات مع حقيبة ظهر خاصة به تتضمن حزاما للخاصة وحزاما للصدر، مثل حقيبة لتسلق الجبال. وهو ما يجعل جهاز سمايل سهلا للمشي به في الممرات والأنهار والمناطق الريفية، لكنه أيضا يحافظ على العزلة الحرارية للجهاز.



مع وجود هذا النموذج الأولي، فإن الخطوة التالية هي البدء في استخدام سمايل في الميدان. تخطط كيتي للعمل مع أصحاب المصلحة الذين يعملون بالفعل في توصيل اللقاح للمساعدة في إنهاء الإنتاج والتصنيع والتسويق والقولبة.

موسيقى

راما شقاي: يقدم تصميمك يا كيتي حلا حيويا لمشكلة قد يعتبرها الكثيرون منا أمرا مفروغا منه. أعتقد أنها لم تكن دوما عملية بسيطة على الرغم من ذلك. ماذا كان التحدي الأكبر الذي واجهكم؟

كيتي لياو: الكثير من تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد لم تكن مثالية بالنسبة لنا لأنه، وكما تعلمين، علينا التأكد من أن الخصائص الحرارية موافقة لما نريده، وأنها متفقة مع المنتج النهائي عندما يتم إنتاجه بكميات كبيرة.

لذلك ينبغي علينا التأكد أنه مع هذه الأشياء، لا يوجد مستوى مجهري من الثقوب، وهو أمر شائع في المنتجات المطبوعة بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد.

راما شقاي: وما هو أكثر ما تفخرين به؟

كيتي لياو: لقد كان أمرا لا يصدق لأنني أتذكر الرسومات الأولية التي رسمتها في البداية، ثم النماذج الأولية الصغيرة. وحين ألقى الآن نظرة على الماضي، فقد كان هناك العديد من النسخ لنماذج أولية مختلفة، وتكرارات، ثم رؤية جهاز سمايل يخضع للتجريب والاستخدام في المختبر، وفي الميدان، وفي مدغشقر النائية.

هذا.. هذا حلم تحقق بالنسبة لي. لذا فإنني أعتقد أن التقدم الذي أحرزناه هو شيء أفتخر به بحق، عند رؤية طريقة سير الأمور في الميدان وهو ما أكد تصميمي. أعتقد أن هذه لحظة فخر لأنني عندما أشارك في مجتمع الشركات الناشئة، فهناك دائما أشخاص يتحدثون عن التصميم الذي يركز على المستخدم والتصميم مع المستخدمين. بالنسبة لي، أشعر أنه حتى قبل رؤية المستخدمين كنت قادرة على تصميمه بالطريقة التي يحبونها ويريدونها. وبالنسبة لي، فهذا شيء أنا فخورة به حقا.



نبتكر بهدف
الحلقة 27: كيتي لياو: الميل الأخير من توصيل
اللقاح

راما شقائي: "نبتكر بهدف" هو البودكاست الرسمي لبرنامج إكسبو لايف، وهو أحد البرامج الابتكارية
لإكسبو 2020 دبي. يمكن للابتكار أن يأتي من أي مكان من أجل جميع البشر.

تعرف على المزيد من خلال زيارة الموقع: expo2020dubai.com/expo-live

"نبتكر بهدف" من إنتاج شبكة كيرنينج كلتشرز.

تذاع الحلقات يومي الأحد والأربعاء من كل أسبوع. تابعوا بودكاست "نبتكر بهدف" على تطبيق
البودكاست المفضل لديكم حتى لا تفوتكم أي حلقة. إن استمتعتم بهذه الحلقة، شاركوها مع
أصدقائكم واتركوا لنا تعليقاتكم!