

ฉบับแปลไทย (Thai Translation)

The 60-Year-Old Scientific Screwup That Helped Covid Kill

<https://www.wired.com/story/the-teeny-tiny-scientific-screwup-that-helped-covid-kill/>

**งานวิจัยอายุกว่า 60 ปี ผิดพลาดมหันต์ จนช่วยเชื้อโควิดฆ่าคน
ในวิกฤติครั้งนี้ นักวิทยาศาสตร์ต่างพูดเป็นเสียงเดียวกันว่าเชื้อแพร่ผ่าน
ละอองไอจาม! ไม่จริง มันแพร่ผ่านละอองลอยต่างหาก ท่ามกลางการ
โต้เถียง คือจุดผิดพลาดที่ส่งผลกระทบใหญ่หลวง**

เช้าวันหนึ่ง Linsey Marr เดินไปที่โต๊ะอาหาร ใส่นูฟง แล้วเปิดโปรแกรม Zoom ขึ้นมา บนจอคอมพิวเตอร์มีทั้งใบหน้าของคนที่คุณเคย และคนที่ไม่เคยพบ ปรากฏขึ้นมา รวมถึง Maria Van Kerkhove หัวหน้าด้านเทคนิค ในส่วนงานโควิด-19 และผู้เชี่ยวชาญอีกท่าน ซึ่งทั้งคู่มาจากองค์การอนามัยโลก หรือ WHO

มันเพิ่งบ่ายโมง ของวันที่ 3 เมษายน ในกรุงเจนีวา แต่ในแบล็กส์เบิร์ก รัฐเวอร์จิเนีย ที่ Marr อาศัยอยู่กับสามี และลูกอีกสองคน แสงอาทิตย์เพิ่งเริ่มที่จะฉายที่ขอบฟ้า

Marr เป็นนักวิทยาศาสตร์ด้านละอองแขวนลอย และเป็นหนึ่งในไม่กี่คนในโลกที่ศึกษาเรื่องของโรคติดต่อ สำหรับเธอ เชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ ดูเหมือนจะสามารถลอยอยู่ในอากาศ และแพร่ไปสู่ใครก็ตามที่หายใจเข้าไป ซึ่งนั่น ทำให้คนที่อยู่ในอาคารมีความเสี่ยงในการติดเชื้อ หากแต่ WHO ยังไม่รับรองประเด็นนี้

เมื่อไม่กี่วันที่ผ่านมา WHO เพิ่งทวีตข้อความ “เรื่องจริง: #โควิด19ไม่อยู่ในอากาศ” ทำให้ Marr ต้องยอมพลาดการออกกำลังกายตอนเช้า ไปรวมกลุ่มกับนักวิทยาศาสตร์ ด้านละอองแขวนลอยอีกกว่า 35 ท่าน เพื่อเตือนว่า WHO กำลังทำผิดพลาด

ในการพูดคุยกันผ่าน Zoom นักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ ได้นำเสนอสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นในร้านอาหาร ศูนย์บริการลูกค้า เรือสำราญ หรือห้องซ้อมร้องเพลง ซึ่งเกิดขึ้นแม้ว่าคนจะอยู่ไกลกันคนละฝั่งของห้องก็ตาม

สถานการณ์เหล่านี้ขัดกับมาตรการรักษาความปลอดภัยของ WHO ที่ให้รักษาระยะห่าง 3-6 ฟุต และล้างมือบ่อยๆ

หากเชื้อ SARS-CoV-2 ติดต่อกันผ่านของเหลวที่อยู่บนพื้นผิวสัมผัส อย่างที่ WHO กล่าวจริง เหตุใดการรักษาระยะห่าง และการล้างมือ ถึงไม่สามารถป้องกันการระบาดได้

เพราะฉะนั้น ผู้ร้ายตัวจริง น่าจะเป็นการติดต่อทางอากาศ เหล่านักวิทยาศาสตร์กล่าวหากแต่ ผู้เชี่ยวชาญจาก WHO ยังไม่เชื่อมั่นมากพอที่จะกำหนดให้ไวรัสตัวนี้ เป็นไวรัสที่เผยแพร่ทางอากาศ เนื่องจากการกำหนดแบบนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ที่มากกว่านี้ หลักฐานที่ต้องใช้เวลารวบรวมนับเดือน ขณะที่คนนับพันล้มป่วยลงทุกวัน บรรยากาศการประชุมตึงเครียดขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดที่ Lidia Morawska นักฟิสิกส์ผู้เชี่ยวชาญด้านบรรยากาศ ที่เป็นผู้ที่คนนับหน้าถือตา และเป็นคนที่จัดการประชุมครั้งนี้ขึ้นมา ต้องพยายามอธิบายว่า ละอองติดเชื้อแต่ละขนาด สามารถเคลื่อนตัวได้ไกลเท่าไร แต่ผู้เชี่ยวชาญจาก WHO ท่านหนึ่งตัดบทขึ้นมาทันที ว่าเป็นความเข้าใจที่ผิด ซึ่งนั่นทำให้ Marr ช็อค “เราไม่น่าเถียง Lidia เรื่องฟิสิกส์นะ” เธอว่า

Morawska ใช้เวลามากกว่ายี่สิบปี ในการให้นำปรึกษาหน่วยงานหลากหลาย ในองค์การอนามัยโลก ด้านผลกระทบจากมลภาวะทางอากาศ ถ้าเป็นเรื่องอนุภาคที่เกิดจากการเผาไหม้ หรือท่อไอเสีย คนในองค์กรยินดีที่จะรับฟังเวลาที่เธอบอกว่า อนุภาคขนาดต่างๆ สามารถที่จะลอยในอากาศ แพร่กระจายได้ไกล และสามารถถูกสูดหายใจเข้าไปได้ ทว่า ตอนนี้ ที่ปรึกษาจาก WHO ดูเหมือนจะบอกว่า กฎนั้นไม่สามารถใช้ได้กับอนุภาคของเชื้อไวรัสทางเดินหายใจ

สำหรับที่ปรึกษาเหล่านั้น คำว่า “แพร่ทางอากาศ” นั้นจะใช้กับอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน เท่านั้น ความยึดติดนั้นทำให้ในการประชุมนั้น ทั้งสองกลุ่มสื่อสารกันไม่เข้าใจ

ในที่สุด การประชุมก็จบลง Marr กระแทกตัวลงพนักเก้าอี้อย่างแรง ความฉุนเฉียวผุดขึ้นในร่างกายมากจนเธออยากจะออกไปวิ่ง ระบายความโกรธผ่านฝ่าเท้าที่กระทบกับพื้น “มันเป็นความรู้สึกเหมือนพวกเขาตัดสินใจไปแล้ว แล้วเห็นพวกเราเป็นตัวตลก”

นี่ไม่ใช่ครั้งแรกที่ Marr ถูกเมินโดยองค์กรทางการแพทย์ เธอเคยชินกับการถูกตั้งข้อสงสัย หรือแม้แต่ถูกปฏิเสธแบบตรงๆ เพราะคนในองค์กรเหล่านั้นมองเธอเป็นเพียงคนนอกวงการ ที่ข้ามเส้นมาแสดงความเห็น

ทว่าครั้งนี้ เดิมพันมันใหญ่กว่าแค่หน้าตา ช่วงที่เกิดวิกฤติทั่วโลกแบบ มันไม่ควรเป็น เวลาที่จะมาเอาชนะคำพูดกันและกัน เธอรู้สึกว่าการตัดสินใจครั้งนี้เป็นอาการของ ปัญหาที่ใหญ่กว่านั้น ซึ่งก็คือ มาตรการด้านสาธารณสุข กำลังถูกครอบด้วยทฤษฎีที่ ตกยุค

เธอจะต้องผ่านมันไปให้ได้ แต่ก่อนอื่น เธอต้องหาให้เจอก่อนว่า อะไรคือปัญหาที่ ทำให้การสื่อสารไร้ประสิทธิภาพขนาดนี้

Marr ใช้เวลานับปีในการศึกษามลภาวะทางอากาศ เหมือน Morawska แต่ในช่วง ปลายยุค 2000 เธอหันไปสนใจอีกประเด็น เมื่อในช่วงฤดูหนาว ลูกชายคนโตของ เธอเกิดมีน้ำมูก และหนาวที่หน้าอก จากไข้หวัดที่แพร่กระจายไปทั่วชั้นเรียน ใน สถานรับเลี้ยงเด็กที่เธอส่งลูกไป แม้ว่าเจ้าหน้าที่ที่นั่นจะมีมาตรการรักษาความสะอาด ที่เคร่งครัด

“เชื่อพวกนี้มันแพร่กระจายในอากาศได้ไหมนะ” เธอตั้งคำถาม ด้วยความสงสัย เธอ จึงไปหยิบหนังสือการแพทย์เบื้องต้นมาอ่าน

ในทางการแพทย์ เชื้อที่เกี่ยวข้องกับโรคทางเดินหายใจแทบทุกประเภท แพร่ผ่านการ ไอจาม เมื่อไรก็ตามที่ผู้ป่วยจาม เชื้อก็จะพุ่งกระจายออกไปตั้งกระสุนปืน ตกลงบน พื้นผิวต่างๆ ที่อยู่ในบริเวณ 3-6 ฟุต อย่างรวดเร็ว เมื่อไรก็ตามที่ละอองเหล่านี้โดน จมูก ปาก (หรือโดนมือที่ไปสัมผัสหน้า) ของใคร ก็อาจจะติดเชื้อได้

มีเชื้อโรคแค่ไม่กี่ประเภทเท่านั้นที่ไม่ได้อยู่ได้กฏนี้ เชื้อหัด และวัณโรค มีการแพร่เชื้อ ในแบบที่ต่างออกไป พวกมันถูกเรียกว่า “เชื้อที่แพร่ได้ทางอากาศ” เนื่องจากเชื้อ เหล่านี้เป็นอนุภาคขนาดเล็ก ที่สามารถลอยอยู่ในอากาศได้เป็นชั่วโมง กระจายไปได้ ไกลกว่า และแพร่จากคนสู่คนได้ผ่านการหายใจ

ความแตกต่างระหว่างการแพร่กระจายทางละอองน้ำ กับละอองแขวนลอย ส่งผลกระท ษที่ใหญ่มาก มาตรการในการจัดการกับแบบแรก คือการล้างมือด้วยสบู่ และน้ำ บ่อยๆ ทว่า การจัดการกับแบบที่สอง อากาศนี้ล่ะที่เป็นศัตรู ซึ่งมาตรการในโรง พยาบาล จะต้องกักตัวแยก พร้อมให้เจ้าหน้าที่ทุกท่านใส่หน้ากาก N95

หนังสือที่ Marr อ่าน ชีดเส้นระหว่างละอองน้ำ และละอองแขวนลอย ไว้ที่ 5 ไมครอน ไมครอน คือหน่วยวัดที่เท่ากับ 1 ในล้านเมตร ซึ่งจากการชีดเส้นนี้ อนุภาค อะไรก็ตามที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 5 ไมครอน จะถือว่าเป็น “ละออง แขวนลอย” ส่วนอนุภาคอะไรก็ตามที่ใหญ่กว่านั้น จะถือว่าเป็นละอองทั่วไป

ยิ่งอ่าน เธอก็เจออีกว่า WHO และ ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค สหรัฐอเมริกา (CDC) มีการขีดเส้นแบ่งไว้ที่ 5 ไมครอน เช่นเดียวกัน

ทว่า มันมีปัญหาอยู่อย่างหนึ่ง “คนเข้าใจฟิสิกส์เรื่องนี้ผิดหมดเลย” Marr บอก แม้ว่าวิธีการเดินทางของอนุภาคในอากาศ จะดูเหมือนเป็นเรื่องที่ชัดเจนอยู่แล้วในทางทฤษฎี ในโลกแห่งความเป็นจริง มันกลับซับซ้อนกว่านั้นมาก เนื่องจากอนุภาคที่ใหญ่กว่า 5 ไมครอน เอง ก็สามารถลอยอยู่ในอากาศ แล้วแพร่กระจายได้เหมือนละอองแขวนลอยไม่มีผิด เมื่อมีความร้อน ความชื้น และความเร็วลมที่ใช้

“ฉันเห็นตัวเลขผิดๆ ซ้ำแล้วซ้ำเล่า มันกวนใจฉันมาก” เธอบอก ข้อผิดพลาดนี้ทำให้เห็นเลยว่า วงการสาธารณสุขมีภาพผิดๆ เกี่ยวกับการติดเชื้อของคน

นักระบาดวิทยา ได้มีการสำรวจมานานแล้วว่า โรคที่เกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ จะติดต่อกันได้ก็ต่อเมื่อมีการอยู่ใกล้ชิดกับผู้ป่วย ทว่า ในพื้นที่เล็กๆ นั้นมีเหตุการณ์หลายอย่างที่เกิดขึ้นได้ เช่น คนป่วยจามละอองใส่หน้าคุณ แพร่ละอองแขวนลอยที่คุณหายใจเข้าไป จับมือที่คุณจะเอาไปถูจมูก ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นตัวแพร่กระจายไวรัสทั้งนั้น

“ความจริงแล้ว มันจะดีมากเลยนะถ้าจับทุกคนแยกกัน แล้วหาว่าใครเป็นคนแพร่เชื้อ” Marr ว่า

ในการติดต่อกับโรค แม้ว่าผู้ป่วยจะไม่ได้อยู่ใกล้ใคร อนุภาคที่เล็กพอก็สามารถแพร่กระจายไปได้อยู่ดี มันทำให้เราเห็นเลยว่า แม้ว่าขนาดของอนุภาคจะเกี่ยวข้องกับการแพร่กระจาย คนกลับไปยึดติดอยู่แค่กับละอองทั่วไป

Marr จึงตัดสินใจเก็บข้อมูลด้วยตัวเอง โดยเธอนำเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศไปติดตั้งในสถานที่ต่างๆ เช่น ศูนย์รับเลี้ยงเด็ก และสนามบิน ทำให้เธอเจอเชื้อไวรัสในที่ที่ตามทฤษฎีการแพทย์แล้ว ไม่ควรจะมี ซึ่งเชื้อเหล่านี้ซ่อนตัวอยู่ในอากาศ ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของอนุภาคที่เล็กมากพอจะลอยอยู่ในอากาศได้เป็นชั่วโมง ช่วงเวลานี้มันมากพอที่จะทำให้คนติดเชื้อได้แล้ว

ในปี 2011 การค้นพบนี้ควรจะเป็นข่าวใหญ่ แต่วารสารทางการแพทย์ชั้นนำกลับปฏิเสธ ไม่ตีพิมพ์งานวิจัยของเธอ แม้ว่าเธอจะศึกษาจนเจอหลักฐานเพิ่มเติมว่า ไข้หวัดใหญ่แพร่ได้ในรูปแบบละอองแขวนลอย ก็ตามที่ ทำให้ ณ ตอนนั้น งานของเธอถูกตีพิมพ์ในวารสารเล็กๆ ที่ชื่อ The Journal of the Royal Society Interface เท่านั้น

ในสายตาของนักวิชาการ ละอองแขวนลอย เป็นเรื่องของวิศวกรรม และฟิสิกส์ ในขณะที่ ระบาดวิทยา เป็นศาสตร์ทางการแพทย์ ทำให้ Marr กลายเป็นหนึ่งในคนหยิบมือเดียว ที่พยายามจะก้าวข้ามการกีดกันระหว่างศาสตร์นี้ “ฉันเหมือนเป็นคนประหลาด” เธอบอก

เธอพยายามที่จะค้นหาว่า ความเข้าใจผิดที่ทำให้เส้นแบ่งของละอองแขวนลอยอยู่ที่ 5 ไมครอน มันมาจากไหนกันแน่ ด้วยความคิดที่ว่า หากมีข้อมูลนี้ เธอก็จะสามารถลดแรงต้านจากคนในวงการได้ แต่ความพยายามนี้ยังอยู่ไกลจากความเป็นจริงนัก เพราะหนังสือทางการแพทย์เพียงแต่อธิบายเนื้อหา โดยไม่ได้มีการอ้างอิง ราวกับการขีดเส้นแบ่งนี้เอง ถูกขีดมาแบบลอยๆ มันทำให้เธอรู้สึกท้อแท้ จนการวิจัยในประเด็นนี้ค่อยๆ เลือนหายไป

จนกระทั่งเดือนธันวาคม 2019 Marr พบว่ามีงานวิจัยชิ้นหนึ่งอยู่บนโต๊ะทำงานของเธอ มันคืองานจากห้องทดลองของ Yuguo Li

Li เป็นนักวิจัยอากาศภายในอาคาร จากมหาวิทยาลัยฮ่องกง ที่ได้สร้างชื่อเสียงให้ตัวเอง ในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อซาร์ส ในปี 2003

หลักฐานการแพร่กระจายของเชื้อในอาคารที่พัก Amoy Gardens กลายเป็นสิ่งสำคัญที่ชี้ว่า เชื้อไวรัสโคโรนา สามารถแพร่กระจายทางอากาศได้

หากแต่ แม้เวลาจะผ่านไปนับสิบปี เขาก็ยังพบว่ามันยากมากที่จะโน้มน้าววงการสาธารณสุขให้ยอมรับว่า การคำนวณความเสี่ยงในวงการนี้มีจุดผิดพลาด จนสุดท้าย Li ต้องสร้างโมเดล คำนวณเลขเอง จนทำให้เห็นเลยว่า เวลาที่คนไอจาม ละอองที่แพร่ออกมานั้นมีน้อยเกินไป ยิ่งเมื่อประกอบกับอวัยวะเป้าหมาย อย่างปากที่เปิดอ้าหรือดวงตา มันก็เล็กเกินกว่าที่จะทำให้การติดต่อมันลูกกลมขนาดนี้

ทีมของ Li จึงสรุปว่า วงการสาธารณสุขล่าช้าในเรื่องนี้ แท้จริงแล้ว โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ เช่น ไข้หวัด สามารถแพร่กระจายในอากาศได้ ผ่านละอองลอย การค้นพบนี้ ทำให้เห็นถึงความผิดพลาดในการขีดเส้นขึ้นละอองลอยไว้ที่ 5 ไมครอน นอกจากนี้ พวกเขายังเจาะไปถึงตัวเลข จากเอกสารหลายสิบปี ที่ CDC ตีพิมพ์ให้กับโรงพยาบาล

Marr ออไม่ได้ที่จะรู้สึกตื่นเต้น เมื่อวารสารทางการแพทย์หนึ่งขอให้เธอวิจารณ์งานวิจัยของ Li ซึ่งเธอไม่ได้ปิดความรู้สึกเลยด้วยซ้ำ ตอนที่ตอบอีเมลกลับไป ในวันที่

22 มกราคม 2020 เธอพิมพ์ “งานนี้เป็นตัวสำคัญในการทำหายความเชื่อผิดๆ ในปัจจุบันเกี่ยวกับการแพร่กระจายของโรคติดต่อ ผ่านทางละอองทั่วไป และละอองลอย”

แม้ Marr จะจับบันทึกงานวิจัยของ Li เอาไว้ มันก็ยังไกลจากความเป็นทฤษฎีอยู่มากนัก ไม่กี่ชั่วโมงหลังจากนั้น รัฐบาลจีนสั่งระงับการเดินทางเข้าออกเมืองอู่ฮั่น จากความพยายามที่จะป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสโคโรนาที่กำลังโจมตีเมืองที่มีประชากรกว่า 11 ล้านคน

ขณะที่วิกฤตินี้ทำให้มีการปิดประเทศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ WHO และ CDC ก็มัวแต่บอกให้คนล้างมือ ทำความสะอาดพื้นผิวต่างๆ และรักษาระยะห่างทางสังคม โดยที่ไม่ได้พูดอะไรเกี่ยวกับการใส่หน้ากาก หรืออันตรายของการอยู่ในอาคารปิดเลย

ไม่กี่วันหลังจากการประชุมผ่าน Zoom กับองค์การอนามัยโลก Marr ได้รับอีเมลจาก Jose-Luis Jimenez นักวิทยาศาสตร์ละอองลอย อีกท่านหนึ่งจากงานประชุมที่ศึกษาด้านเคมีบรรยากาศ จากมหาวิทยาลัยโคโลราโด โบโลเดอร์

นักวิทยาศาสตร์คนนี้เคยยึดติดกับมาตรการรักษาระยะห่างทางสังคม จาก WHO ซึ่งการอยู่ห่างกัน 3-6 ฟุตนี้ มันถูกกำหนดมาจากงานวิจัยบางงานระหว่างยุค 1930 และ 1940 หากแต่ นักวิจัยของงานเหล่านี้กลับออกมาได้ว่า การแพร่กระจายทางอากาศเป็นไปได้ ซึ่งจะทำให้คนต้องอยู่ห่างกันเกิน 6 ฟุต ข้อมูลเหล่านี้ดูจะขัดแย้งกันไปหมด

Marr เล่าให้เขาฟังถึงความกังวลที่เขามีต่อการขีดเส้นแบ่ง 5 ไมครอน ก่อนจะเสนอว่า ปัญหาที่เขา และเธอเจอ อาจจะมีเกี่ยวข้องกัน ถ้าการรักษาระยะห่าง 6 ฟุต ถูกกำหนดมาจากการขีดเส้นแบ่งที่ผิด เรื่องเส้นแบ่งนี้ จะเปลี่ยนจากเรื่องเล็กน้อย กลายเป็นหัวใจหลักที่ทำให้มาตรการจาก WHO และ CDC ผิดพลาดทันที

การค้นหาด้านความผิดพลาดนี้ เลยกลายเป็นเรื่องเร่งด่วนขึ้นมา ทว่า ในการเจาะเรื่องนี้ Marr Jimenez และผู้ร่วมกระบวนการทั้งหมด ต้องการความช่วยเหลือ พวกเขาต้องการนักประวัติศาสตร์

โชคดีที่ Marr รู้จักอยู่ท่านหนึ่ง ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประวัติศาสตร์ ในเรื่องของโรค และใช้หัวดีใหญ่ จากสถาบันเวอร์จิเนียเทค ชื่อ Tom Ewing

หลังจากที่ได้พูดคุยกัน Tom เสนอให้พวกเธอชวนนักศึกษาคนหนึ่ง ที่เชี่ยวชาญเรื่องการพยากรณ์ประเด็นนี้ มาร่วมงาน ซึ่งทางทีมของ Marr เห็นด้วย “เรื่องนี้กำลังจะน่าสนใจขึ้นแล้ว” เธอพิมพ์ในอีเมลที่ส่งหา Jimenez ในวันที่ 13 เมษายน “ฉันคิดว่าเรากำลังจะเจอคำตอบแล้ว”

นักศึกษาคนนี้ ชื่อว่า Katie Randall ที่เพิ่งโดนสถานการณ์โควิดเล่นงาน จนทำให้งานวิจัยของเธอหยุดชะงัก เธอจึงสัญญากับอาจารย์ที่ปรึกษาว่า จะใช้เวลาช่วงฤดูใบไม้ผลิทำวิทยานิพนธ์ โดยไม่รับงานอย่างอื่นเลย แต่พอได้รับอีเมลจาก Edwing ที่เล่าเรื่องงานวิจัยของ Marr พร้อมทั้งหลักฐานต่างๆ ที่เจาะระหว่างทาง “มันเหมือนซากปรักหักพัง ที่มีเศษเสี้ยวที่น่าจะเอามาทำเป็นหม้อได้” เขาเขียนในอีเมล พออ่านจบ Randall ก็ตัดสินใจร่วมงานนี้

Randall เริ่มตามล่าหาเอกสารอ้างอิง คล้ายกับนักสืบทางวิชาการ หลักฐานที่เธอตามหาไม่ใช่รอยเลือด หรือเนื้อเยื่อที่ขาดรื้อ หากแต่เป็นเอกสารอ้างอิงที่ถูกซ่อนเอาไว้ในงานวิจัยที่ผ่านมานาน รวมถึงเอกสารอื่นๆ โดยเธอเริ่มสืบจากงานวิจัยของ Li และสิ่งที่นักวิจัยคนอื่นๆ พบ รวมถึงงานจาก WHO และ CDC แต่แม้จะตามหาขนาดนี้ เธอกลับไม่เจอความคืบหน้าอะไร ทางตันเสียแล้ว

เธอตัดสินใจลองสืบอีกทาง ในเมื่อทุกคนเชื่อเหมือนกันว่า วัคซีนสามารถแพร่ทางอากาศได้ เธอเลยพิมพ์คำว่า “5 ไมครอน” และ “วัคซีน” ลงในกล่องค้นหาเอกสาร CDC ก่อนจะเฝ้าน้ำจ่อเลื่อนขึ้นไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเจอบทความเก่า เรื่องการป้องกันโรค ที่พูดถึงขนาดอนุภาคด้วย งานวิจัยนั้นอ้างอิงหนังสือหายากเล่มหนึ่งที่ตีพิมพ์ตั้งแต่ปี 1955 ชื่อ “Airborne Contagion and Air Hygiene” ที่เขียนโดยวิศวกรจากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ที่ชื่อ William Firth Wells นี่เป็นหนังสือที่จะนำไปสู่หลักฐานอย่างอื่นได้เลย

ถ้าเป็นเมื่อก่อน Randall จะไปยืมหนังสือจากห้องสมุด แต่เพราะห้องสมุดมหาวิทยาลัยปิดชั่วคราวจากโควิด เธอเลยต้องหาทางอื่น

เธอลองตามล่าหาหนังสือเล่มนี้ในอินเทอร์เน็ต จนเจอเล่มเก่าที่เป็นฉบับที่หนึ่ง จากคนขายหนังสือหายาก แต่ราคาแพงลิ่วถึง 500 ดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งเป็นการลงทุนที่สูงเอาการ สำหรับโปรเจกต์ที่ไม่ได้มีเงินสนับสนุน โชคดีของ Randall ที่บรรณารักษ์ห้องสมุดมหาวิทยาลัยท่านหนึ่ง เจอไฟล์หนังสือออนไลน์ เธอเลยเริ่มศึกษาประเด็นนี้ต่อไป

ในหนังสือ เธอพบว่าผู้เขียนศึกษาประเด็นนี้จากงานวิจัยกว่า 23 ปี เธอจึงเริ่มไปค้นจากงานชิ้นแรกๆ ของเขา รวมถึงหัวข้อที่ Jimenez พูดถึงด้วย

ในปี 1934 Wells และ Mildred Weeks Wells ภรรยาที่เป็นนักฟิสิกส์ ได้ทำการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างอากาศ และสร้างกราฟแสดงผลกระทบที่แรงโน้มถ่วง และการระเหย มีต่ออนุภาคที่คนหายใจเข้าไป โมเดลการคำนวณของสามี ภรรยา คู่นี้ ทำให้เราสามารถคาดการณ์ระยะเวลาที่อนุภาคนาโนขนาดใดขนาดหนึ่ง จะแพร่จากปากของคนไปสู่พื้นผิว ซึ่งจากงานวิจัยนี้ อนุภาคที่ขนาดใหญ่กว่า 100 ไมครอน จะตกลงถึงพื้นในไม่กี่วินาที ในขณะที่อนุภาคที่เล็กกว่านั้น จะยังคงลอยอยู่ในอากาศ

Randall มองไปที่กราฟ เธอมองว่ามันเป็นสิ่งที่สามารถใช้อธิบายได้เลยว่า เส้นแบ่งที่ขีดสำหรับการเป็นละอองแขวนลอย ควรจะอยู่ที่ 100 ไมครอน ไม่ใช่แค่ 5

หนังสือเล่มนี้หนากว่า 400 หน้า และ Randall ยังมีวิทยานิพนธ์ที่ต้องทำ นอกจากนี้ เธอยังต้องดูแลลูกสาวแสนซนวัย 6 ขวบ ที่เรียนออนไลน์อยู่ที่บ้าน เนื่องจากโรงเรียนอนุบาลปิดชั่วคราว จากสถานการณ์โควิด ความรับผิดชอบเหล่านี้ ทำให้เธอมีเวลาแค่ช่วงกลางคืน ในการกลับมาดูงานวิจัยนี้

คืนหนึ่ง Randall อ่านงานวิจัยที่ Wells ทำในยุค 1940 เขาติดตั้งเครื่องฆ่าเชื้อในอากาศ ด้วยรังสี UV ตามโรงเรียนต่างๆ สิ่งที่เขาพบคือ พอห้องเรียนมีหลอดไฟ UV นักเรียนก็ติดโรคหัดกันน้อยลง มันเลยทำให้ได้ข้อสรุปว่า เชื้อหัดนั้นสามารถแพร่กระจายได้ในอากาศ นี่ทำให้ Randall ตกใจ ว่ามันเกิดอะไรขึ้น ทำไมโรคหัดถึงเพิ่งถูกกำหนดให้เป็นเชื้อที่แพร่ได้ทางอากาศ เมื่อไม่กี่สิบปีที่ผ่านมเท่านั้นเอง

ส่วนหนึ่ง เราต้องมาทำความเข้าใจว่า อะไรกันแน่ คือสิ่งที่ทำให้ความเห็นทางการเมืองบางอย่างได้รับการยอมรับ ในขณะที่บางอย่างกลับไม่ได้รับความสนใจ ดังนั้น ขณะที่ฤดูร้อนย่างเข้ามา Randall จึงเริ่มเจาะลึกไปว่า คนในยุคนั้นมอง Wells เป็นคนอย่างไร มันเลยทำให้เธอพบงานของ Alexander Langmuir หัวหน้าหน่วยระบาดวิทยา ที่มีอิทธิพลใน CDC ที่ในขณะนั้น ยังเป็นหน่วยงานตั้งใหม่

Langmuir เหมือนกับเพื่อนร่วมงานคนอื่นๆ ที่เชื่อมั่นเรื่องของการรักษาความสะอาด ความเชื่อที่กระตุ้นให้เกิดการรณรงค์ล้างมือ ในสหรัฐอเมริกา ซึ่งนั่น ทำให้เขามองว่า ความเห็นของ Wells ในเรื่องของการแพร่เชื้อทางอากาศ มันเป็นแค่ความงมงายเก่าๆ ที่คนมักจะโทษว่าอากาศเป็นพิษ ทุกครั้งที่มีการล้มป่วย ดังนั้น

Langmuir จึงได้แต่พูดปดๆ ว่า “อิม ก็เป็นทฤษฎีที่น่าสนใจ” โดยที่ไม่ได้ให้ความสำคัญ
สำคัญกับ Wells ไปมากกว่านั้น

ถึงกระนั้นเอง ในช่วงเวลานั้น Langmuir กลับครุ่นคิดถึงความเป็นไปได้ของ
สงครามชีวภาพ เขากังวลว่า ศัตรูจะโจมตีสหรัฐอเมริกาด้วยเชื้อที่แพร่ได้ทางอากาศ
ในเดือนมีนาคม 1951ไม่กี่เดือนหลังสงครามเกาหลี

Langmuir ได้ตีพิมพ์รายงานเรื่องการแพร่เชื้อทางอากาศ และอ้างว่า งานของเขาเป็น
งานวิจัยหลัก ที่ใช้ในการทำความเข้าใจหลักฟิสิกส์ในด้านนี้ โดยไม่ได้ให้ความสำคัญ
ในการอ้างอิงงานของ Wells

Randall รู้สึกว่ามันน่าสงสัย ก็เลยอ่านต่อไป พบว่าในรายงาน Langmuir อ้างอิง
งานวิจัยบางงานจากยุค 1940 ที่พูดถึงผลกระทบทางสุขภาพของคนงานเหมือง และ
โรงงาน ที่แม้ว่าเยื่อจมูกของคนงานเหล่านี้จะกรองอนุภาคได้ดีกว่าคนทั่วไป ทว่า
หากเป็นอนุภาคที่เล็กกว่า 5 ไมครอน แล้วละก็ มันก็จะสามารถหลุดเข้าปอด ไป
ทำร้ายร่างกายในแบบที่รักษาได้ยาก

Langmuir เขียนว่า หากมีคนต้องการเปลี่ยนเชื้อโรคที่หายาก และน่ารังเกียจเหล่านี้
ให้เป็นอาวุธชีวภาพที่แพร่เชื้อได้ในวงกว้าง เขาเพียงแต่ต้องเปลี่ยนมันเป็นของเหลว
ก่อน แล้วทำของเหลวนั้นให้กลายเป็นอนุภาคที่เล็กกว่า 5 ไมครอน ซึ่งเล็กมากพอจะ
ผ่านภูมิคุ้มกันของร่างกายคนได้สบายๆ

ด้วยความสงสัย Randall จึงจดบันทึกเอาไว้ เมื่อเธอกลับไปเปิดหนังสือของ Wells
ไม่กี่วันหลังจากนั้น เธอก็สังเกตเห็นว่า Wells เองก็ได้บันทึกเรื่องของการศึกษาคน
งานในโรงงานอุตสาหกรรมเช่นกัน งานวิจัยเล่มนี้เป็นแรงผลักดันให้ Wells ลงไป
ทดสอบว่า ขนาดของอนุภาคเกี่ยวข้องอะไรกับการติดเชื้อทางเดินหายใจ โดยเขาออก
แบบงานวิจัย ที่ใช้เชื้อวัณโรคเป็นหลัก

เขาเจอว่า เจ้าเชื้อนั้นมันทนมาก จนสามารถถูกทำให้เป็นละอองแขวนลอยได้ โดย
หากมันแพร่เข้าปอด ก็จะทำให้เกิดความเสียหายได้เลย

Wells นำกระต่ายมาทดลอง โดยฉีดเชื้อวัณโรคที่ทั้งเล็กกว่า และใหญ่กว่า 5
ไมครอน เข้าไปในกล่อง เจ้ากระต่ายที่เจอเชื้อขนาดเล็กล้มป่วย ปอดเกิดความ
เสียหาย ในขณะที่กระต่ายที่เจอเชื้อขนาดใหญ่กว่า 5 ไมครอน กลับไม่เป็นอะไร

แต่ในขณะเดียวกัน Langmuir ก็เริ่มหมกมุ่นอยู่กับการคุกคามของสงครามชีวภาพมากขึ้นเรื่อย ๆ เขากังวลเกี่ยวกับการทำลายล้างสหรัฐอเมริกาแบบปูพรมโดยใช้อาวุธชีวภาพที่แพร่กระจายทางอากาศ ในเดือนมีนาคม ค.ศ.1951ไม่กี่เดือนหลังจากการเริ่มต้นของสงครามเกาหลี Langmuir ได้ตีพิมพ์รายงานซึ่งมีใจความที่ดูหมิ่นและเหยียดหยามแนวคิดของ Wells ในเรื่องการติดเชื้อที่แพร่กระจายทางอากาศ อีกทั้งได้กล่าวยกย่องงานของเขาว่าเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจหลักฟิสิกส์ของการติดเชื้อที่แพร่กระจายทางอากาศ

Randall คิดและสงสัยเหลือเกิน และเธอยังคงอ่านต่อไป

ในรายงาน Langmuir ได้อ้างถึงการศึกษา 2-3 ชิ้นในทศวรรษ 1940 ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับอันตรายของการทำงานในเมืองและโรงงานต่อสุขภาพ โดยพบว่าเมื่อที่พบในจมูกและลำคอมีความสามารถในการกรองอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 5 ไมครอนได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตาม อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่านั้นยังคงสามารถแทรกซึมผ่านเข้าไปในปอดและก่อให้เกิดการทำลายที่ไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ หากมีใครต้องการเปลี่ยนเชื้อโรคที่หายากและน่ารังเกียจให้กลายเป็นเชื้อที่มีศักยภาพในการก่อให้เกิดการติดเชื้อเป็นจำนวนมาก Langmuir ได้บันทึกไว้ว่า สิ่งที่ต้องทำคือการทำให้เชื้อเหล่านั้นอยู่ในลักษณะของของเหลวที่สามารถพ่นเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน ซึ่งเป็นขนาดเล็กพอที่จะผ่านกลไกการต้านทานเชื้อโรคของร่างกายได้

อยากรู้จริงๆ Randall จดบันทึกไว้

เมื่อเธอได้กลับมาอ่านหนังสือของ Wells ในอีกสองสามวันต่อมา เธอสังเกตเห็นว่าเธอเองก็ได้เขียนเกี่ยวกับการศึกษาด้านสุขอนามัยในโรงงานอุตสาหกรรมเช่นกัน ซึ่งได้สร้างแรงบันดาลใจให้เวลส์ในการศึกษาถึงขนาดของอนุภาคที่มีบทบาทในการก่อให้เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ เธอออกแบบการศึกษาโดยใช้แบคทีเรียที่ก่อให้เกิดวัณโรค ซึ่งเธอคิดว่ามันมีความแข็งแกร่งและสามารถพ่นให้กระจายเป็นละอองได้ และถ้าผ่านเข้าไปในปอดแล้ว มันจะก่อให้เกิดรอยโรคเล็กๆ ในปอดได้ เขาจึงทำให้กระต่ายสัมผัสกับแบคทีเรียที่ถูกทำให้เป็นละอองในปริมาณที่เท่ากัน โดยการปล่อยละอองละเอียด (เล็กกว่า 5 ไมครอน) หรือละอองหยาบ (ใหญ่กว่า 5 ไมครอน) เข้าไปในห้องเลี้ยงกระต่าย พบว่ากระต่ายที่สุขภาพดีเกิดการล้มป่วยหลังได้จากรับละอองละเอียด และเมื่อพิสูจน์ซากกระต่ายพบว่าปอดของกระต่ายที่ได้รับละอองละเอียด มีการบาดเจ็บจากการโป่งพอง แต่ปอดของกระต่ายที่ได้รับละอองหยาบไม่มีความผิดปกติใด

Randall ทำงานแบบนี้เป็นเวลาหลายวันศึกษาสลับไปมาระหว่างแนวคิดของ Wells และ Langmuir เมื่อเธอทบทวนงานเขียนของ Langmuir ในภายหลัง เธอสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงในความคิดของเขาจากบทความที่เขาเขียนในช่วงทศวรรษ 1980 ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการทำงาน เขายอมรับว่าเขาคิดผิดเกี่ยวกับการติดเชื้อในอากาศ ซึ่งมันเป็นไปได้

สิ่งที่เปลี่ยนความคิดของ Langmuir ครั้งยิ่งใหญ่ คือหนึ่งในการศึกษาสุดท้ายของ Wells ซึ่งทำที่โรงพยาบาลเวอร์จิเนียในรัฐบัลติมอร์ Wells และผู้ร่วมวิจัยของเขาได้ดูดอากาศเสียจากหอผู้ป่วยวัณโรคแล้วนำไปปล่อยในกรงของหนูตะเภา 150 ตัวที่เลี้ยงไว้ชั้นบนสุดของอาคาร หลังจากนั้นพบว่าหนูตะเภาบางตัวป่วยเป็นวัณโรค แต่อย่างไรก็ตามการทดลองนี้ถูกตั้งข้อสังเกตว่าการทดลองไม่มีกลุ่มควบคุม ดังนั้นทีมวิจัยของ Wells จึงทำการศึกษาในสัตว์ทดลองเพิ่มอีก 150 ตัว แต่ครั้งนี้พวกเขาใช้แสงยูวีเพื่อฆ่าเชื้อโรคในอากาศและพบว่าหนูตะเภาเหล่านั้นมีสุขภาพแข็งแรง นี่จึงเป็นหลักฐานชิ้นแรกที่ไม่อาจโต้แย้งได้ว่าโรคของมนุษย์ คือ วัณโรค อาจแพร่ระบาดได้ผ่านทางอากาศ และหน่วยงานสาธารณสุขก็ไม่สามารถเพิกเฉยต่อประเด็นนี้ได้

ผลการศึกษาที่ก้าวล้ำ ณ ขณะนั้นชิ้นนี้ได้รับการตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1962 และ Wells ได้เสียชีวิตในเดือนกันยายนของปีถัดไป หนึ่งเดือนต่อมา Langmuir กล่าวถึงวิศวกรผู้ล่วงลับไปแล้วในการปราศรัยกับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข เขาคือ Wells ที่พวกเขาต้องขอบคุณสำหรับการให้ความกระจ่างถึงการตอบสนองที่ไม่เพียงพอของพวกเขาต่อการแพร่ระบาดของวัณโรคที่เพิ่มขึ้น เขาเน้นให้เห็นว่าอนุภาคที่ก่อให้เกิดปัญหา ซึ่งพวกเขาต้องกังวลและใส่ใจคือมีอนุภาคขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน

ในขณะเดียวกัน Randall ก็มีการตกตะกอนทางความคิด เธอมุ่งหน้าศึกษาถึงเอกสารแนวทางการรักษาวัณโรคฉบับแรกซึ่งเธอได้เริ่มการสอบสวน เธอได้เรียนรู้จากมันว่าวัณโรคเป็นเชื้อที่สามารถบุกรุกส่วนย่อยของเซลล์ของมนุษย์ในส่วนที่ลึกที่สุดของปอดเท่านั้น เชื้อก่อโรคพวกนี้มันสามารถแฝงตัวไปกับอนุภาคขนาดเล็กก็ได้ และก่อให้เกิดการติดเชื้อของเซลล์ตลอดทางเดินหายใจ

เธอคิดถึงสิ่งที่เกิดขึ้นหลังจากที่ Wells เสียชีวิต นักวิทยาศาสตร์ในศูนย์ควบคุมโรคแห่งสหรัฐฯ ได้สรุปข้อสังเกตของเขาเกี่ยวกับขนาดของเชื้อวัณโรคที่ก่อให้เกิดการแพร่กระจายและ พวกเขาทำได้ยืดยาวขนาดเชื้อโรคที่มีขนาด 5 ไมครอนเป็นเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการให้คำจำกัดความทั่วไปของการแพร่กระจายในอากาศ แต่ไม่ได้สนใจเกณฑ์ขนาด 100 ไมครอนที่เป็นขนาดเริ่มต้นที่สามารถแพร่กระจายในอากาศ

ตามที่ Wells เคยกล่าวไว้ Randall กล่าวว่า "คุณเห็นได้ว่าแนวคิดเกี่ยวกับสิ่งที่หายใจได้ สิ่งที่อยู่ในอากาศ และสิ่งที่ติดเชื้อ ล้วนถูกทำให้เล็กลงในปรากฏการณ์ขนาด 5 ไมครอนนี้" เมื่อเวลาผ่านไปข้อผิดพลาดนี้เกิดการฝังลึกลงไปในการทางการแพทย์ผ่านการทำซ้ำแบบตาบอด ศูนย์ควบคุมโรคแห่งสหรัฐาก็ไม่ตอบสนองต่อข้อเรียกร้องและข้อคิดเห็นนี้หลายครั้งต่อหลายครั้ง

ในเดือนมิถุนายน เธอเข้าร่วมประชุมกับทีมที่เหลือเพื่อแบ่งปันสิ่งที่เธอพบ Marr แทบไม่อยากจะเชื่อเลยว่ามีคนทำมันได้ “มันเหมือนกับว่า 'โอ้ พระเจ้า นี่คือที่มาของ 5 ไมครอน!'" หลังจากพยายามมาหลายปี ในที่สุดเธอก็ได้พบคำตอบ แต่การไปค้นพบตำนานของขนาด 5 ไมครอนเป็นเพียงก้าวแรกเท่านั้น การถอดบทเรียนด้านสาธารณสุขในช่วงเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมาจะช่วยโน้มน้าวให้หน่วยงานด้านสาธารณสุขที่มีอำนาจมากที่สุดในโลก 2 แห่งมองเห็นว่าไม่เพียงพอว่าพวกเขาผิดเท่านั้น แต่ยังเกิดข้อผิดพลาดอย่างเหลือเชื่อและต้องรีบแก้ไขโดยเร่งด่วนเพราะจะเป็นผลสืบเนื่องต่อไป

ในขณะที่ Randall พยายามศึกษาเหตุการณ์ในอดีต เพื่อนร่วมงานของเธอได้วางแผนที่จะทำรณรงค์ โดยในเดือนกรกฎาคม Marr และ Jimenez พร้อมด้วยนักวิทยาศาสตร์และแพทย์อีก 237 คน ได้ลงนามในจดหมายเปิดผนึกที่ส่งถึงหน่วยงานด้านสาธารณสุขรวมถึงองค์การอนามัยโลก พวกเขาเตือนว่าหากไม่มีคำแนะนำที่เข้มงวดให้มีการสวมใส่หน้ากากอนามัยและการระบายอากาศที่ดีจะก่อให้เกิดการแพร่กระจายของ SARS-CoV-2 ในอากาศและจะเป็นบ่อนทำลายแม้กระทั่งการทดสอบ การติดตาม และความพยายามในการเว้นระยะห่างทางสังคมที่รุนแรงที่สุด

ชาวนีถูกแพร่ออกไปและก่อให้เกิดการสนใจเป็นอย่างมาก บุคคลที่มีชื่อเสียงด้านสาธารณสุขรีบออกมาปกป้ององค์การอนามัยโลก และก่อให้เกิดการต่อสู้ในโลกทวิตเตอร์ Saskia Popescu นักระบาดวิทยาป้องกันโรคติดเชื้อ ซึ่งปัจจุบันเป็นศาสตราจารย์ด้านการป้องกันทางชีวภาพที่มหาวิทยาลัยจอร์จ เมสัน ออกมายอมรับแนวคิดที่ว่าผู้คนติดเชื้อโควิดโดยการหายใจรับเอาละอองลอยในอากาศแต่ละเฉพาะในระยะใกล้เท่านั้น ซึ่งนั่นไม่ใช่การแพร่กระจายเชื้อโรคทางอากาศตามแนวคิดทางสาธารณสุข "มันเป็นคำที่มีน้ำหนักมากซึ่งจะเปลี่ยนวิธีที่เราเข้าหาสิ่งต่างๆ" เธอกล่าว “ไม่ใช่สิ่งที่คุณจะมองรอบๆ แล้วกล่าวออกไปโดยไม่ได้ตั้งใจ”

ไม่กี่วันต่อมา องค์การอนามัยโลกได้เผยแพร่ข้อมูลสรุปทางวิทยาศาสตร์ฉบับปรับปรุง โดยยอมรับว่าละอองลอยในอากาศไม่สามารถขจัดได้โดยเฉพาะในสถานที่ที่มีการระบายอากาศไม่ดี และมันยังคงติดอยู่กับผิวสัมผัสที่ห่างออกไประยะ 3 ถึง 6

ฟุต จึงแนะนำให้ผู้คนสวมหน้ากากในที่ร่มก็ต่อเมื่อพวกเขาไม่สามารถรักษาระยะห่างนั้นได้ Jimenez โกรธจัด “มันเป็นข้อมูลที่ผิด และมันทำให้ประชาชนยังไม่ตระหนักถึงการป้องกันตัวเอง” เขาวิตเกี่ยวกับการอัปเดต “เช่น 50+ รายงานของโรงเรียน สำนักงาน ต้องการเครื่องฟอกอากาศ HEPA แบบพกพาเนื่องจาก @CDCgov และ @WHO มองข้ามละอองลอยในอากาศ”

ในขณะที่ Jimenez และคนอื่นๆ ทะเลาะกันบนโซเชียลมีเดีย Marr ยังคงทำงานเบื้องหลังเพื่อรณรงค์กระตุ้นความเข้าใจผิดเกี่ยวกับละอองลอย เธอเริ่มหารือกับ Kimberly Prather นักเคมีในบรรยากาศที่มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ซานดิเอโก ซึ่งเป็นผู้มีบทบาทสำคัญด้านสาธารณสุขของศูนย์ควบคุมโรคแห่งสหรัฐฯ และยังเป็นหนึ่งในทีมเฉพาะกิจด้านโควิดของทำเนียบขาว ในเดือนกรกฎาคมเธอทั้งสองคนส่งสไลด์ให้ Anthony Fauci ผู้อำนวยการสถาบันโรคภูมิแพ้และโรคติดเชื้อแห่งชาติ หนึ่งในนั้นแสดงให้เห็นวิถีของอนุภาคขนาด 5 ไมครอนที่ปล่อยออกมาจากความสูงระดับปากของคนทั่วไป สามารถฟุ้งไปได้ไกลกว่า 6 ฟุต จนถึงหลายร้อยฟุต ไม่กี่สัปดาห์ต่อมา จากการพูดคุยกับผู้เข้าร่วมฟังบรรยายที่คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด Fauci ยอมรับว่าแนวคิดที่จำแนกตามขนาด 5 ไมครอนนั้นผิดและเป็นเช่นนั้นมาหลายปีแล้ว “สิ่งสำคัญที่สุดคือ มีละอองฝอยล่องลอยมากกว่าที่เราคิดไว้มาก” เขากล่าว (Fauci ปฏิเสธที่จะให้สัมภาษณ์เรื่องนี้)

ถึงกระนั้นแนวความคิดเรื่องการแพร่กระจายเชื้อผ่านทางหยดน้ำก็ยังคงไม่ชัดเจน ในช่วงต้นเดือนตุลาคม Marr ร่วมกับกลุ่มนักวิทยาศาสตร์และแพทย์ได้ตีพิมพ์จดหมายในวารสาร Science เรียกร้องให้ทุกคนทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีเชื้อโรค โดยให้ละทิ้งความเข้าใจผิดว่าขนาดอนุภาค 5 ไมครอนที่จะสามารถแพร่กระจายเชื้อได้เท่านั้น จึงจะสามารถให้คำแนะนำที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพแก่สาธารณชนได้ ในวันเดียวกันนั้นศูนย์ควบคุมโรคแห่งสหรัฐฯ ได้ปรับปรุงคำแนะนำและแจ้งให้ทราบทั่วกันว่า SARS-CoV-2 สามารถแพร่กระจายผ่านละอองฝอยที่ตกค้างยาวนาน แต่พวกเขาก็ยังคงไม่ได้ให้ความสำคัญหรือสนใจเท่าที่ควร

ในฤดูหนาวปีนั้น องค์การอนามัยโลกก็เริ่มกล่าวถึงเรื่องละอองลอยในที่ต่างๆ มากขึ้น เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม ที่ผ่านมา องค์การอนามัยโลกได้แนะนำให้ทุกคนสวมหน้ากากอนามัยในที่ร่มทุกที่ที่มีการแพร่กระจายของโควิด-19 ในการให้สัมภาษณ์ของ Maria Van Kerkhove จากองค์การอนามัยโลก เธอกล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงนี้สะท้อนถึงความมุ่งมั่นขององค์การอนามัยโลกที่จะพัฒนาแนวทางของตนเมื่อหลักฐานทางวิทยาศาสตร์บังคับให้มีการเปลี่ยนแปลง เธอยืนยันว่าองค์การอนามัย

โลกให้ความสำคัญกับการแพร่ระบาดในอากาศมาตั้งแต่ต้น ทั้งในโรงพยาบาล และสถานที่ต่างๆ เช่น บาร์และร้านอาหาร "เหตุผลที่เราส่งเสริมการระบายอากาศก็เพราะไวรัสสามารถแพร่ระบาดในอากาศได้" Van Kerkhove กล่าว แต่เนื่องจากคำนี้มีความหมายเฉพาะในวงการแพทย์ เธอจึงหลีกเลี่ยงการใช้คำนี้ และได้เน้นย้ำถึงประเภทของการจัดการที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงมากที่สุดแทน เธอคิดว่าการตัดสินใจนั้นส่งผลเสียต่อการตอบสนองต่อสาธารณสุขหรือไม่? “ไม่” เธอพูด “ผู้คนรู้ว่าต้องทำอะไรเพื่อปกป้องตนเอง”

แต่เธอยอมรับว่าอาจถึงเวลาแล้วที่จะคิดทบทวนใหม่เกี่ยวกับการแพร่กระจายโดยฝอยละอองในอากาศแบบเก่า ตามรายงานของ Van Kerkhove องค์การอนามัยโลกมีแผนที่จะทบทวนคำจำกัดความอย่างเป็นทางการสำหรับการอธิบายการแพร่กระจายของโรคในปี 2021

สำหรับ Yugao Li ซึ่งงานวิจัยของเขาเป็นหนึ่งในแรงบันดาลใจในการทำงานของ Marr การเคลื่อนไหวเหล่านี้ทำให้เขามีความหวังขึ้นมาแม้เพียงเล็กน้อยก็ตาม “โศกนาฏกรรมสอนอะไรบางอย่างแก่เราเสมอ” เขากล่าว บทเรียนที่เขาคิดว่าในที่สุดผู้คนก็เริ่มเรียนรู้ว่าการแพร่เชื้อทางอากาศนั้นซับซ้อนและน่ากลัวน้อยกว่าที่เคยเชื่อกันมา SARS-CoV-2 ก็เหมือนกับโรคระบบทางเดินหายใจอื่นๆ ที่แพร่ระบาดในอากาศ แต่ไม่รุนแรงนัก ไม่เหมือนโรคหัดซึ่งติดต่อกันได้มากจนทำให้ผู้ติดเชื้อ 90 เปอร์เซ็นต์ติดเชื่อจากคนที่ติดเชื้อไวรัส และหลักฐานไม่ได้แสดงว่าโคโรนาไวรัสจะแพร่เชื้อสู่ผู้คนในระยะไกล หรือในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี ไวรัสแพร่กระจายได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในบริเวณใกล้เคียงกับคนติดเชื้อ กล่าวคือโดยส่วนใหญ่แล้วมันดูแย่มากๆ เหมือนดังที่ตำราเรียนได้กล่าวไว้

สำหรับโรคของระบบทางเดินหายใจส่วนใหญ่ การไม่รู้ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการติดเชื้อนั้นไม่ถือเป็นความหายนะและสูญเปล่า ผู้คนติดเชื้อใช้หวัดใหญ่หลายล้านคนในแต่ละปี และได้คร่าชีวิตผู้คนไป 300,000 ถึง 650,000 คนทั่วโลก และนักระบาดวิทยาคาดการณ์ว่าอีกไม่กี่ปีข้างหน้าจะมีอุบัติการณ์ของฤดูไข้หวัดใหญ่โดยเฉพาะหวังว่าการยอมรับเหตุการณ์นี้และรู้วิธีที่จัดการกับโควิด-19 ทั่วโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้เป็นเสาหลักของการพัฒนาโยบายสาธารณสุข การพัฒนาที่ไม่เพียงแต่จะเร่งการสิ้นสุดของการระบาดใหญ่นี้ แต่ยังเอาชนะอุบัติการณ์ในอนาคตได้

หากต้องการมองเห็นอนาคต คุณจะต้องมองเข้าไปในห้องเรียนที่ Li สอน หรือ ยิมที่ Marr ไปเล่น ในช่วงแรกของการระบาดใหญ่ Li ได้โน้มน้าวผู้บริหารของ

มหาวิทยาลัยฮ่องกงให้ใช้งบประมาณส่วนใหญ่ของการจัดการกับการระบาดของโควิด-19 โดยการเพิ่มการระบายอากาศในอาคารและรถโดยสารประจำทาง แทนที่จะทำกับสิ่งต่างๆ เช่น การทดสอบ โควิด-19 จำนวนมากของนักศึกษา

Marr ได้ตรวจสอบแผนโครงสร้างและแผนผังระบบปรับอากาศ HVAC กับเจ้าของโรงแรมของเธอ Marr คำนวณอัตราการระบายอากาศและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการออกแบบใหม่โดยย้ายบริเวณออกกำลังกายออกไปด้านนอกและใกล้ประตูที่เปิดไว้อย่างถาวร จนถึงวันนี้ยังไม่มีใครติดโควิดที่โรงแรม มหาวิทยาลัยที่ Li สอนมีนักศึกษา 30,000 คน พบผู้ป่วยโควิด-19 ทั้งหมด 23 ราย แนนอนว่าโรงแรมของ Marr นั้นเล็กและมหาวิทยาลัยก็ได้ประโยชน์จากข้อเท็จจริงที่ว่าประเทศในแถบเอเชีย เคยได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคซาร์สในปี ค.ศ. 2003 ทำให้สามารถรับรู้การแพร่กระจายของละอองฝอยได้อย่างรวดเร็ว แต่การตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่รวดเร็วของ Marr และ Li จะเป็นประโยชน์ในการจัดทำแนวปฏิบัติด้านสาธารณสุขเพื่อคนและสถานที่ให้มีความปลอดภัยจากโควิด-19 มากขึ้น

ในวันศุกร์ ที่ 30 เมษายน องค์การอนามัยโลกได้ทำการปรับปรุงบนหน้าเว็บไซต์อย่างเจียบ ๆ ในหัวข้อเกี่ยวกับวิธีการส่งผ่านของเชื้อไวรัสโคโรนา ซึ่งข้อความระบุไว้ว่าไวรัสสามารถแพร่กระจายผ่านละอองลอยและละอองขนาดใหญ่ในอากาศได้ ดังที่ Zeynep Tufekci ได้ระบุไว้ในหนังสือพิมพ์ The New York Times ว่าข่าวที่ใหญ่ที่สุดของการระบาดใหญ่อาจผ่านไปโดยไม่มีการแถลงข่าว ไม่มีการประกาศครั้งใหญ่ และถ้าไม่ใส่ใจติดตามก็พลาดได้ง่ายๆ

แต่ Marr ก็ให้ความสนใจในเรื่องนี้ เธอ Li และนักวิทยาศาสตร์ด้านละอองลอยอีกสองคนเพิ่งตีพิมพ์บทความวิชาการในวารสาร The BMJ ซึ่งเป็นวารสารทางการแพทย์ชั้นนำเรื่อง “Covid-19 Has Redefined Airborne Transmission (โควิด-19 ได้กำหนดนิยามใหม่ของการแพร่เชื้อทางอากาศ)” โดยไม่ต้องร้องขอเนื่องจากบทความวารสารร้องขอให้เธอและคณะเขียนบทความดังกล่าว และในที่สุดทีมของเธอเขียนบทความเกี่ยวกับที่มาของข้อผิดพลาดเกี่ยวกับอนุภาคขนาด 5 ไมครอนเผยแพร่ต่อสาธารณะชน

ในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม ศูนย์ควบคุมโรคแห่งสหรัฐฯได้ทำการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับ โควิด-19 โดยกำหนดให้การสูดดมละอองลอยเป็นสาเหตุหลักของการแพร่กระจายของโรค และอีกเช่นเคยไม่มีการแถลงข่าวหรือลงข่าวใดๆ แต่ Marr ก็สังเกตเจอการเปลี่ยนแปลงแนวทางดังกล่าว เย็นวันนั้นเธอขับรถไปรับลูกสาวจากการเรียนยิมนาสติก เธออยู่ล้าพังกับความคิดของเธอเป็นครั้งแรกตลอดทั้งวัน ขณะที่รถของเธอติดไฟแดง เธอก็ร้องไห้ออกมาทันที ไม่สะอื้น แต่ไม่สามารถหยุดน้ำตา ร้อน

ที่ไหลอาบหน้าได้ น้ำตาแห่งความเหนื่อยล้าและโศกโง่ใจ และได้รับชัยชนะในที่สุด
เธอคิดว่าพวกเขากำลังทำให้ถูกต้อง เพราะสิ่งที่เราได้ทำลงไป

หลังจากสัญญาณไฟเปลี่ยน เธอปาดน้ำตาและคิดว่าสักวันทุกอย่างต้องจบลง แต่
ตอนนี้ต้องไปรีบเด็กๆเพื่อไปทานอาหารเย็น และใช้ชีวิตตามปกติต่อไป