

นวัตกรรมระบบการตรวจสอบย้อนกลับในอุตสาหกรรมอัญมณี

ในปัจจุบัน ผู้นำด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมอัญมณีกำลังเร่งยกระดับโซลูชันด้านการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งและความปลอดภัย ท่ามกลางความท้าทายใหม่ ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อความโปร่งใส การจัดหาวัตถุดิบอย่างมีจริยธรรม และการพิสูจน์แหล่งกำเนิด (Origin Determination) แม้ในช่วงการแพร่ระบาดของโควิด-19 การตรวจหาเชื้อด้วยวิธี Swab จะกลายเป็นสัญลักษณ์ของวินิจัยทางสาธารณสุข แต่โครงการ Provenance Proof โดยสถาบันอัญมณีศาสตร์ หรือ Gübelin Gem Lab ได้นำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ใหม่เพื่อสร้างจุดเปลี่ยนสำคัญให้แก่โลกแห่งอัญมณี

กระบวนการ Swab ในบริบทใหม่นี้ถูกนำมาใช้เพื่อเก็บตัวอย่างทางกายภาพ (Physical Tracers) ที่ติดตั้งไว้ในเพชรเพื่อนำไปวิเคราะห์ในทุกขั้นตอนของห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งถือเป็นการปฏิวัติรูปแบบการติดตามเส้นทางของอัญมณีตั้งแต่เหมืองจนถึงมือผู้บริโภค ปัจจุบัน Provenance Proof อยู่ระหว่างการทดสอบประสิทธิภาพการ Swab ในมรกต พร้อมดำเนินการโครงการนำร่องเพื่อติดตั้งตัวอย่างทางกายภาพในอัญมณีประเภทอื่น ๆ ต่อไป

ขณะเดียวกัน Authentia.io แพลตฟอร์มตรวจสอบย้อนกลับบนเทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain) ซึ่งได้รับสิทธิบัตรและก่อตั้งโดยคุณ Bruno Scarselli ผู้เชี่ยวชาญด้านเพชร กำลังมุ่งเน้นการขยายขอบเขตการดำเนินงานไปยังภูมิภาคแอฟริกา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่การจัดหาวัตถุดิบอย่างมีจริยธรรมเป็นประเด็นสำคัญ โดยมีโครงการหลักคือการสนับสนุนให้ผู้ประกอบการเหมืองแร่เข้าถึงเครื่องมือบล็อกเชนเพื่อลงทะเบียนแหล่งที่มา พร้อมทั้งลดภาระด้านต้นทุนผ่านการพัฒนาระบบร่วมกัน การสร้างห่วงโซ่คุณค่าที่โปร่งใสไม่เพียงแต่จะช่วยลดอุปสรรคในการเข้าถึง แต่ยังเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหันมาปฏิบัติตามแนวทางการจัดหาวัตถุดิบอย่างรับผิดชอบ

ทางด้าน De Beers ได้ให้ความสำคัญกับการขยายอิทธิพลของแพลตฟอร์ม Tracr และโครงการ ORIGIN De Beers Group เนื่องจากการตรวจสอบย้อนกลับได้กลายเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดอนาคตของอุตสาหกรรมเพชร การขยายผลโซลูชันสมัยใหม่เหล่านี้ไปสู่ทุกภาคส่วนในห่วงโซ่คุณค่าจึงเป็นเรื่องเร่งด่วน เพื่อให้ผู้ค้าปลีกและผู้บริโภคได้รับข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบและเชื่อถือได้ ซึ่งจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นในความแท้จริงและการจัดหาเพชรธรรมชาติอย่างมีจริยธรรม

ความสำคัญของแหล่งกำเนิด (Provenance Matters)

Provenance Proof ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงที่อ้างอิงจาก DNA โดยการนำอนุภาคนาโน (Nanoparticles) ไปติดตั้งบนอัญมณีเพื่อใช้ในการระบุแหล่งกำเนิด โดยได้เริ่มนำมาใช้ในสเกลอุตสาหกรรมกับมรกตตั้งแต่ปี 2017 และเพชรขนาดเล็ก (Melee Diamonds) ในปี 2025 นอกจากนี้ยังมีโครงการนำร่องสำหรับไข่มุก โอปอล และเครื่องประดับสำเร็จรูปที่กำลังดำเนินการอยู่

ดร. แดเนียล นีเฟเลอร์ (Daniel Nyfeler) กรรมการผู้จัดการของ Gübelin Gem Lab และ Provenance Proof ระบุว่า แนวคิดเรื่อง "การทดสอบด้วยการ Swab" ได้สร้างนิยามใหม่ให้แก่อุตสาหกรรมด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอนุภาคนาโน ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีในอดีตที่ต้องใช้วิธีการจุ่ม (Immersion) แต่นวัตกรรมใหม่นี้ช่วยให้สามารถเก็บอนุภาคนาโนได้ง่าย ๆ ผ่านการ Swab และนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคโนโลยี PCR (Polymerase Chain Reaction) เพื่อยืนยันข้อมูลเชิงลึก อาทิ เหมือนต้นทาง, ข้อมูลผู้ทำเหมือง, วันที่สกัด และรายละเอียดอื่น ๆ อย่างแม่นยำ

นวัตกรรมนี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดความซับซ้อนของกระบวนการ แต่ยังเพิ่มความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริงอย่างแพร่หลาย ตัวอย่างเช่น เทคโนโลยีนี้ได้ถูกนำไปใช้ตรวจสอบเพชรที่ส่งมอบให้แก่แบรนด์นาฬิกาหรูในยุโรปว่ามาจากโรงงาน KGK ในเมือง Surat จริง ซึ่งความแม่นยำในระดับนี้ถือเป็นก้าวสำคัญของการสร้างความโปร่งใสในห่วงโซ่อุปทาน

ในอนาคต Provenance Proof มีแผนที่จะสนับสนุนให้ลูกค้ามีเครื่องมือ PCR เป็นของตนเอง เพื่อเพิ่มความคล่องตัว โดยจะมีการจัดตั้งศูนย์วิเคราะห์ PCR ระดับภูมิภาคในจุดยุทธศาสตร์ เช่น ยุโรปและสหรัฐอเมริกา เพื่อให้บริษัทต่าง ๆ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องพึ่งพาห้องปฏิบัติการภายนอก

การสร้างความเท่าเทียมในเทคโนโลยีการตรวจสอบย้อนกลับ

Authentia.io ได้ดำเนินการยกระดับระบบเพื่อรับมือกับภัยคุกคาม เช่น การปลอมแปลงข้อมูล (Data Tampering), การแทรกแซงด้วยสินค้าปลอม และช่องโหว่ในห่วงโซ่อุปทาน คุณสการ์เซลลีเปิดเผยว่า การปรับปรุงระบบครอบคลุมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพโปรโตคอลบล็อกเชนเพื่อการบันทึกข้อมูลที่ไม่สามารถแก้ไขได้ การเข้ารหัสขั้นสูงและการตรวจสอบแบบกระจายศูนย์ และเครื่องมือติดตามแบบเรียลไทม์ และเทคโนโลยีการติดแท็กระดับนาโน (Nano-tagging) เพื่อเชื่อมโยงเพชรจริงเข้ากับบันทึกดิจิทัล ตามลำดับ

การใช้เทคโนโลยี Web3 และ AI ช่วยให้ Authentia.io สามารถให้บริการตรวจสอบย้อนกลับแบบครบวงจร (End-to-end) รวมถึงการยืนยันแหล่งกำเนิดและกรรมสิทธิ์ครอบครองเพชรธรรมชาติ นอกจากนี้ บริษัทยังขยายฐานความร่วมมือไปยังกลุ่มผู้ทำเหมืองรายย่อยและช่างฝีมือในแอฟริกา เพื่อแก้ไขปัญหาด้านจริยธรรมผ่านการฝึกอบรมและการใช้ระบบที่สามารถทำงานในโหมดออฟไลน์ได้ในพื้นที่ที่โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลยังจำกัด

อนาคตของอุตสาหกรรมเพชร

De Beers ยังคงเดินหน้าเป็นผู้นำด้านความโปร่งใส โดยแพลตฟอร์ม Tracr ซึ่งเป็นระบบบล็อกเชนของกลุ่มบริษัท ได้ทำการบันทึกข้อมูลเพชรดิบไปแล้วกว่า 4 ล้านเม็ดภายในปี 2025 และกำลังขยายขีดความสามารถเพื่อรองรับเพชรขนาดเล็ก พร้อมก้าวสู่การเป็นแพลตฟอร์มระดับอุตสาหกรรมที่มีการถือหุ้นร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลัก

นอกจากนี้ ในช่วงปลายปีที่ผ่านมา (ปี 2025) De Beers ได้เปิดตัวโครงการ ORIGIN ในสหรัฐอเมริกา เพื่อมอบประสบการณ์ที่ดื่มด่ำให้แก่ผู้บริโภคในการสำรวจเส้นทางของเพชรผ่านเทคโนโลยีบล็อกเชนและ AI โดยมีแผนจะขยายการให้บริการจาก 50 แห่งเป็น 100 แห่งภายในปีนี้

บทสรุปจาก De Beers ระบุว่า "การตรวจสอบย้อนกลับกำลังจะกลายเป็นเสาหลักสำคัญของอุตสาหกรรมเพชรในอนาคต เมื่อความคาดหวังของผู้บริโภคด้านความโปร่งใสเพิ่มสูงขึ้น ความโปร่งใสจะเปลี่ยนจาก 'มูลค่าส่วนเพิ่ม' ไปสู่ 'บรรทัดฐานพื้นฐาน' ที่จำเป็นต่อการสร้างความเชื่อมั่นและเป็นเครื่องมือสำคัญในการสื่อสารกับผู้บริโภค"

ด้วยการผสานเทคโนโลยีบล็อกเชนของ Tracr และประสบการณ์ตรงของผู้บริโภคผ่าน ORIGIN อุตสาหกรรมอัญมณีกำลังมุ่งหน้าสู่การสร้างบันทึกดิจิทัลที่ไม่อาจเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อรับประกันความไว้วางใจและความโปร่งใสในทุกขั้นตอนของห่วงโซ่อุปทานระดับโลกสืบไป

Source: [JNA-JewelleryNet.com](https://www.jna-jewellery.com)

Photo credit: JNA-JewelleryNet