

วิทยาการแสง แจงดุด

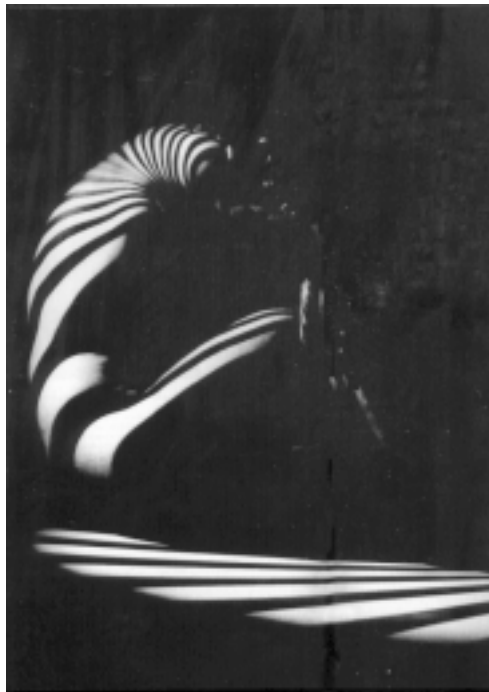
ในศตวรรษที่ 21 ด้วยมายาแห่งแสง
สามารถเปิดเผยเรื่องราว และพาเราท่องอดีต
เมื่อกว่า 5,000 ปีได้

ทอม มัลชเบเนเดอร์ ฉายา
บิดาแห่งภาพลวงตา ภายใต้โดมสีดำ
รูปร่างประหลาด เขาสามารถเปลี่ยน
แปลงภาพที่ปรากฏไม่ให้เป็นภาพวัตถุ
ใด ๆ และสามารถบันดาลให้วัตถุเหล่านั้น
วาววับประหนึ่งว่าเคลือบด้วยโลหะ
ผิวมันและมากด้วยรายละเอียดอย่างไม่
น่าเป็นไปได้

ทอม มัลชเบเนเดอร์ ทำงานที่
แผนกภาพคอมพิวเตอร์ ในห้องปฏิบัติ-
การของบริษัทฮิวเลตต์แพคการ์ด ใน
พาโลอัลโต แคลิฟอร์เนีย งานของเขา
คือการสร้างภาพจากพื้นผิวโดยใช้ภาพ-
ถ่ายดิจิทัล แล้วสร้างพื้นผิวที่ได้นั้นใน
คอมพิวเตอร์ให้กลายเป็นภาพกราฟิก
ในโลกเสมือนจริง ผลงานจากฝีมือของ
เขาทำให้ผู้เชี่ยวชาญทิ้งไปตาม ๆ กัน

ถึงกระนั้น ทอม มัลชเบเนเดอร์พยายามที่จะหลบหนีจาก
คำติฉินนินทาว่าเป็นพ่อมดผู้ลึกลับยอโอกาสจากการปั้นประ-
ติษฐกรรมในอดีตให้มีความน่าเชื่อถือ เขากลับนำความสามารถนี้มาช่วยนัก-
โบราณคดีเปิดเผยอดีต และความงามแห่งอารยธรรมโบราณ อัน
เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการค้นพบทางโบราณคดี เขาทำให้ลวด-
ลายที่ปรากฏบนก้อนดินเผา ภาษาโบราณ ถ้วยโลหะที่
แสดงร่องรอยอารยธรรมในอดีตปรากฏขึ้นอย่างละเอียดลออ

ทอม มัลชเบเนเดอร์ ปิ้งไอเดียที่จะประยุกต์ทักษะกระ-
บวนการเกี่ยวกับภาพเสมือนจริงเข้ากับงานด้านโบราณคดีเมื่อ
ปี พ.ศ. 2543 ตอนที่เขาได้เข้าฟังการบรรยายของ *บรูซ ชัค-
เกอร์แมน* ผู้อำนวยการโครงการวิจัยเซมิติกตะวันตก (West
Semitic Research Project) แห่งมหาวิทยาลัย เซาท์เทิร์น
แคลิฟอร์เนีย บรูซ ชัคเกอร์แมน ใช้เวลาถึง 20 ปีพัฒนาเทคนิค
ระบบภาพแบบคมชัดสูง (High Resolution Photogra-



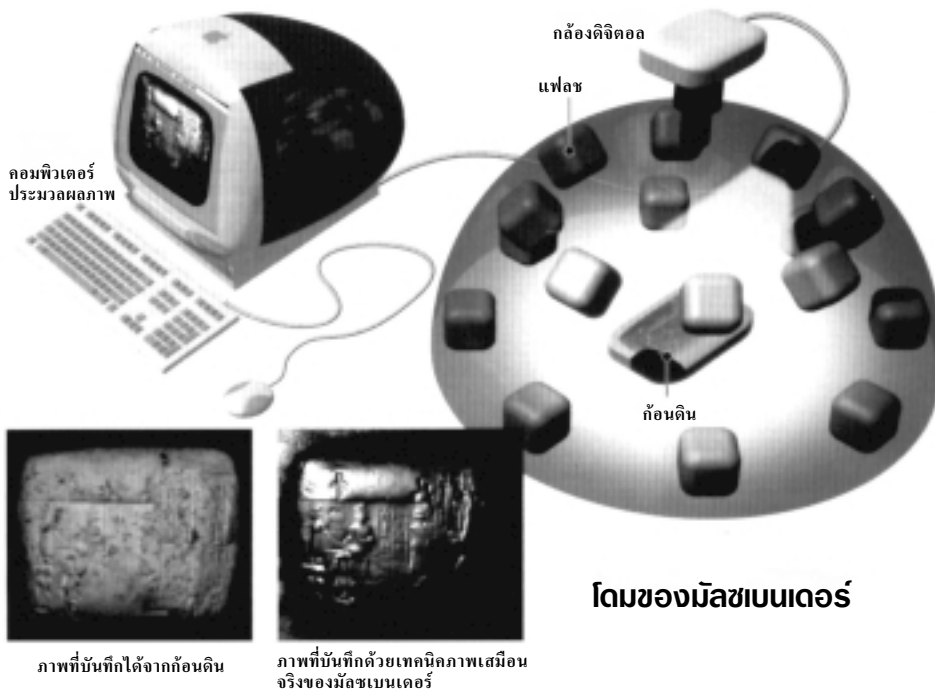
phy) ในการอ่านการจารึกหรือสลัก
อักษรคูนิฟอร์ม ซึ่งเป็นตัวอักษรแบบ
แรกของโลกที่เขียนไว้บนก้อนดิน-
เหนียวมาตั้งแต่ 3,000 ปีก่อนคริสต-
กาล

อักษรเหล่านี้มีลักษณะเป็นรูปเล่ม
เกิดจากการนำปล้องหญ้าปลายแหลม
มากดลงบนก้อนดินที่ยังเปียกอยู่ ก่อน
นำไปตากแห้ง และเมื่อเวลาผ่านมา
นานนับพันปี อาจมีบางรอยที่อาจซีด-
จาง หรือสึกกร่อนไปทำให้อ่านไม่ออก
แม้บรูซจะมีเทคนิคใหม่ ๆ เขาก็ยังไม่
อาจอ่านความหมายของตัวอักษรโบ-
ราณเหล่านี้ได้

ระหว่างการบรรยายของบรูซ
ชัคเกอร์แมน ถึงเรื่องปริศนาอักษร
โบราณ มัลชเบเนเดอร์ได้มองเห็น

ความสำคัญของเทคโนโลยีนี้ขึ้นมา เขาคิดว่าเทคโนโลยีของเขา
น่าจะแก้ปัญหานี้ได้ มัลชเบเนเดอร์พร้อมด้วยเพื่อนร่วมงานที่
ชื่อ *แดน เกลย์* ที่ได้พัฒนาเทคนิคที่ใช้สร้างภาพของฮิวเลตต์
แพคการ์ด อย่างต่อเนื่องมาด้วยกัน จึงขอลองนำก้อนดินโบราณ
ที่ชัคเกอร์แมนเก็บไว้เพื่อนำไปไขปริศนาด้วยเทคนิคการสร้าง
ภาพเสมือนจริงที่พวกเขาคุ้นเคย

เครื่องมือเครื่องมือที่ใช้ก็ไม่ได้ยุ่งยากซับซ้อนอะไร มีเพียง
คอมพิวเตอร์ และเครื่องมือพิเศษอีกสองสามชิ้น เช่น โคม
พลาสติกกันแสงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณหนึ่งเมตร
ติดตั้งกล้องดิจิทัลไว้ที่ด้านบน ภายในโดมมีแฟลช 50 ชุดที่
ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การควบคุมแสงในรอบทิศทาง
อย่างเหมาะสม เพียงเท่านั้นก็ทำให้มัลชเบเนเดอร์ สร้างแบบ
จำลองคอมพิวเตอร์ที่สามารถเก็บรายละเอียดของผิวดินที่มีรอย-
จารึกได้แล้ว



วิธีการเก็บภาพเริ่มต้นจากมัลชเบเนเดอร์ ครอบโดมไว้เหนือชิ้นงาน แล้วกดสวิตช์ พริบเดียวกล้องดิจิทัลก็จะบันทึกภาพที่มีมุมมองสะท้อนแสงจากแฟลชที่วาวรอบตัวในแต่ละมุม การสะท้อนแสงและกระจายแสงจากจุดและรอยต่าง ๆ บนก้อนดินด้วยการยิงแฟลชแต่ละตัวที่แตกต่างกันในแต่ละซัดของการถ่ายภาพ ทำให้เห็นแสงสีเงาที่รูปแบบแตกต่างกันไป

จากนั้นมัลชเบเนเดอร์และเกลบ์เพื่อนร่วมงานจะใช้ซอฟต์แวร์ประมวลผลภาพที่มีความละเอียดคมชัดมากประมาณหกล้านพิกเซล แต่ละพิกเซลเทียบได้กับแต่ละจุดบนก้อนดินซึ่งซอฟต์แวร์จะบันทึกค่าความสว่างเปรียบเทียบและการกระจายของแสงจากแต่ละจุด ซึ่งเมื่อรวมข้อมูลจากห้าสิบภาพที่บันทึกไว้ก็ทำให้เราได้แผนที่สามมิติของก้อนดินที่ตอบสนองต่อแสงที่แตกต่างกัน และเปิดเผยภาพที่ไม่เคยเห็น

การปรับแสงสีและความคมชัดของแต่ละชิ้นส่วนภาพเล็ก ๆ (pixel) ด้วยมุมมองที่แตกต่าง ทำให้ซอฟต์แวร์สามารถทำงานได้ดี ได้ภาพหลากหลายมุมมอง มัลชเบเนเดอร์ได้ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลผลสร้างภาพแบบจำลองจากภาพด้วยแสงเสมือนจริง (virtual lighting) ทำให้ได้มุมมองหลากหลายเปิดเผยรายละเอียด

เพื่อการศึกษาค้นคว้าได้ดียิ่งขึ้น

เมื่อได้ภาพเสมือนจริงของก้อนดิน สิ่งแรกที่พวกเขาต้องทำคือการเปลี่ยนภาพเหล่านั้นให้มีผิวมัน ด้วยการสร้างแบบจำลองที่มีมิติเหมือนก้อนดินโบราณแล้วเคลือบทับด้วยชั้นโลหะบางเฉียบ วิธีการเช่นนี้จะทำให้ร่องรอยที่ปรากฏบนก้อนดินมองเห็นชัดเจนด้วยสายตามนุษย์ ต่อจากนั้นการกวาดลำแสงเสมือนจริงไปบนก้อนดินที่เคลือบผิวด้วยโลหะมันวาวทำให้ภาพชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพราะในแต่ละอนุที่แสงตกกระทบแค่เปลี่ยนมุมแคบเพียงเล็กน้อยบริเวณที่เคยเจดจาก็อาจจะกลายเป็นเงามืดไป

จากภาพเสมือนจริงที่มีรายละเอียดมากนี้เองที่ช่วยคลี่คลายปมปริศนาของอารยธรรมโบราณ นักโบราณคดีและผู้เชี่ยวชาญสามารถพลิกซ้ายพลิกขวาค้นหาร่องรอยที่ปรากฏบนโบราณวัตถุ ถ้ายังไม่ชัดก็อาจเพิ่มหรือลดและปรับระดับความเข้มของแสงบางมุมเข้าไปอีก ว่ากันว่าแม้แต่รอยนิ้วมือที่ปรากฏบนก้อนดินตอนที่มันยังเปียกอยู่ยังมองเห็นได้เลย

และเมื่อปลายปีก่อน โดยการแนะนำจากซัคเกอร์แมน เทคนิคการสร้างภาพเช่นนี้ก็ได้ออกมาเปิดตัวให้กับทีมงานของ *วอลเตอร์ บอดีน* ผู้เชี่ยวชาญด้านอักษรบาบิโลเนียนโบราณแห่งมหาวิทยาลัยเยล ผู้เก็บรวบรวมก้อนดินที่จารึกอักษรคูนิ-

ฟอร์มมากกว่า 40,000 ก้อน

ทีมงานของวอลเตอร์ บอดีน ใช้เวลากว่าหกปีในการพยายามที่จะอ่านและแปลความหมายของจารึกโบราณเหล่านี้ แต่ก็ยังอ่านได้ไม่หมด แต่ด้วยกรรมวิธีการสร้างภาพจำลองของมัลชเบเนเดอร์ ทำให้โบดินได้รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องราวในจารึกเกือบจะในทันที

รายละเอียดในก้อนดินจารึกที่โบดินมีคือ ร่างสัญญาค้าทาสเมื่อราวๆ 3,100 ปีก่อนคริสตกาล พ่อค้าทาสชาวสุเมเรียนนามเออร์ นิงกัล ข้อความในสัญญาระบุว่าหากสินค้ำ (คือทาส) มีคุณภาพไม่ดี ผู้ซื้อสามารถนำสินค้ำ (ทาส) มาคืนพร้อมรับเงินคืนได้ทั้งหมด นี่คือข้อความที่บ่งบอกว่าการค้าขายแบบรับประกันเงินคืนนั้นมีมาตั้งแต่อดีตกาลแล้ว โบดินรู้สึกยินดีกับผลที่ได้เป็นอย่างมาก เขาบอกว่าเขาไม่เคยคิดมาก่อนว่า เทคโนโลยีง่าย ๆ เช่นนี้จะทำให้งานของเขาง่ายดายขึ้นอีกมาก เทคโนโลยีช่วยให้เขาเห็นในสิ่งที่ไม่มีโอกาสได้เห็น มันช่วยย่นย่องานที่ต้องกินเวลานานเป็นปีๆ ให้เหลือเพียงไม่กี่เดือนเท่านั้น

แต่มัลชเบเนเดอร์อาจจะยังไม่โชคดีนัก เพราะแม้เทคโนโลยีนี้จะใช้ได้ดีกับงานโบราณคดี ซึ่งเป็นงานวิชาการล้วนๆ แต่ตลาดในเชิงพาณิชย์ของเทคโนโลยีดังกล่าวก็ยังคับแคบอยู่ คงจะต้องพัฒนาต่อไปอีกนิดเพื่อให้เทคโนโลยีนี้ครอบคลุมไปถึงอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การออกแบบยานยนต์ที่สามารถเห็นรายละเอียดของชิ้นส่วนยานยนต์มากกว่าปัจจุบัน เช่นการพ่นสีที่เข้าถึงทุกซอกมุมได้ดี ถ้าทำได้บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ก็คงสนใจ นอกจากนี้ยังอาจพัฒนาไปใช้ในการพิสูจน์ลายนิ้วมือที่ปรากฏในที่เกิดเหตุ ซึ่งจะทำให้การแกะรอยคนร้ายในทางการสืบสวนทำได้ดียิ่งขึ้น เพียงแค่กดสวิตช์ เปิดไฟ ปมปริศนาทุกประการก็กระจ่างขึ้นมาทันที

12

แปลเรียบเรียงจาก *Tricks of light: New Scientist*; 7 April 2001