

# การใช้เทคโนโลยีสร้างภาพเคลื่อนไหวเลียนแบบท่าทางของมนุษย์

MOTION CAPTURE IN ANIMATION

นิจจิง พันธะพจน์

อาจารย์ประจำภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์

คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

E-mail : nitjung.p@bu.ac.th

## บทคัดย่อ

บทความนี้กล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีในการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่เลียนแบบการเคลื่อนไหวของมนุษย์ โดยพัฒนาขึ้นจากเทคโนโลยี Motion Capture หรือ Mocap ที่ใช้ในทางการแพทย์ ทางทหาร การกีฬาและความบันเทิง เมื่อถูกนำมาประยุกต์ใช้สร้างงานออกแบบเรขศิลป์แขนงหนึ่งคือการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) พบว่าเทคโนโลยีนี้มีลักษณะพิเศษโดยมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดในการสร้างผลงาน หากนักออกแบบภาพเคลื่อนไหวมีความรู้ความเข้าใจหลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวพื้นฐานและข้อจำกัดของเทคโนโลยีนี้ เมื่อถึงกระบวนการสร้างผลงานจะทำให้สามารถเลือกและประยุกต์ใช้ให้เข้ากับหลักการออกแบบและวัตถุประสงค์ของงานออกแบบของตนได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : ภาพเคลื่อนไหว การจับการเคลื่อนไหว

## ABSTRACT

This article describes technology supported for creating animation, called "Motion Capture" or "Mocap". It was developed from the application used in medical treatment, military, sports, and entertainment. This technology which using sensors to capture human movement and records these data in the library, when applied to the process of animation making, has both advantages and disadvantages. The animator must have knowledge in basic principles of animation and the limitation of the related technology in order to apply them with the design principles to achieve most for their creation.

KEYWORDS : Animation, Motion capture

## ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

การสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) ถือเป็นงานออกแบบเรขาคณิตแขนงหนึ่งที่มีความนิยมในปัจจุบัน หนึ่งในประเภทของภาพเคลื่อนไหวคือการตูนแอนิเมชัน (Cartoon Animation) ที่เข้ามามีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของคนมากขึ้น จะสังเกตได้จากสื่อต่างๆ เช่น เกม อินเทอร์เน็ตโทรทัศน์ เพราะนอกจากจะให้ความบันเทิงแล้วก็สามารถดึงดูดใจ เป็นที่นิยมจากผู้ชมทุกเพศทุกวัยได้เป็นอย่างดี ในเชิงธุรกิจอาชีพนั้นก็สร้างรายได้ให้กับผู้ผลิตและทำให้เกิดอาชีพนักสร้างภาพเคลื่อนไหวหรือแอนิเมเตอร์ (Animator) อีกด้วย นอกจากนี้การ์ตูนของไทยเองก็ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐบาลและเอกชน มีบริษัทที่ผลิตการ์ตูนแอนิเมชันเกิดขึ้นมากมาย ทำให้เปิดโอกาสในการเรียนรู้ได้พัฒนาทักษะและความสามารถของนักออกแบบสร้างภาพเคลื่อนไหว สร้างเรื่องราวสอดแทรกให้เด็กและเยาวชนได้เรียนรู้วัฒนธรรมไทย และมาแทนที่การ์ตูนชาติอื่นๆ มีเข้ามาครองใจเด็กไทยมาเป็นเวลายาวนาน

## ความหมายและประเภทของภาพเคลื่อนไหวหรือแอนิเมชัน (Animation)

ความหมายของภาพเคลื่อนไหวคือมาจากรากศัพท์ภาษากรีกคือคำว่า Anima แปลว่า วิญญาณ ลมหายใจ Animation จึงแปลว่า การทำให้มีชีวิต (Kit Laybourn, 1998: 3) เป็นการบันทึกภาพนิ่งติดต่อกันโดยสามารถทำได้หลากหลายวิธีไม่จำกัดว่าจะต้องเป็นการวาดภาพเพื่อให้เคลื่อนไหวเพียงอย่างเดียว การนำดินน้ำมันมาปั้น ดัด เปลี่ยนรูปร่าง หรือถ้าใช้รูปเอาไว้ทีละภาพเมื่อนำมาเปิดดูอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วทำให้เกิดเป็นภาพลวงตา ดูเหมือนทำให้มีชีวิตก็ถือว่าเป็นงานภาพเคลื่อนไหวอย่างหนึ่ง โดยหลักของการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่ดีคือการเคลื่อนไหวด้วยความเร็วที่เหมาะสม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ภาพเคลื่อนไหวแบบ 2 มิติ ได้แก่ การเขียนด้วยมือและใช้ตู้ไฟ เรียกว่าเทคนิคการเขียนบนแผ่นใส (Cels-Animation) หรือเรียกว่าแผ่นเซลลูลอยด์ (Celluloid) (ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล, 2547: 43) การเขียนบนกระดาษโปร่งแสงที่มีลักษณะเฉพาะ สมุดพลิก (Flipbook) การตัดเป็นชิ้น (Cut-Out) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างภาพเคลื่อนไหวเช่น Adobe Flash, Toon Boom, Moho เป็นต้น

ภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ได้แก่ หุ่น ดินน้ำมัน Stop Motion การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างรูปทรง สี พื้นผิว แสง สร้างการเคลื่อนไหวและประมวลผลเช่น Maya, 3Dmax, LightWave เป็นต้น

คอมพิวเตอร์กราฟิก (Computer Graphic) ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือลำดับภาพเคลื่อนไหว โดยอาศัยซอฟต์แวร์เป็นตัวสร้างภาพกราฟิกขึ้นมาทีละเฟรม แล้วทำให้วัตถุในแต่ละเฟรมมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรไปที่ละน้อยโดยอาศัยหลักการประมาณค่าในช่วงระหว่างภาพแรกกับภาพสุดท้าย ตัวแปรเหล่านี้ ได้แก่ ตำแหน่งวัตถุ ขนาด การหมุน การแปลงรูปร่างของวัตถุ สีวัตถุ เป็นต้น ผลของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรเหล่านี้ทำให้ปรากฏการเคลื่อนไหวจากภาพแรก จนถึงภาพสุดท้าย พื้นฐานภาพเคลื่อนไหว เกิดจากการนำชุดภาพนิ่งที่สร้างไว้มาลำดับกันอย่างต่อเนื่อง ทำให้ปรากฏเป็นการเคลื่อนไหว บนแผ่นระนาบ ได้แก่ จอภาพ และแผ่นกระดาษ ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า "ภาพติดตา" (Persistence of Vision) เนื่องจากกระบวนการการรับรู้ภาพของคนเราจะใช้เวลาในการมองเห็นวัตถุที่ปรากฏตรงหน้าประมาณ 1 เฟรมใน 24 วินาที (ระบบภาพยนตร์) และ 25 เฟรมใน 1 วินาที (ระบบโทรทัศน์) ซึ่งหากมีภาพนิ่งที่สลับเปลี่ยนกันภายในช่วงเวลาดังกล่าว ก็ทำให้เรามองเห็นภาพวัตถุบนแผ่นระนาบเคลื่อนไหวได้ เป็นลักษณะของความทรงจำที่ติดค้างในสมอง จึงทำให้เกิดการลวงตาให้เห็นเป็นการเคลื่อนไหวได้ ทั้งนี้เพราะเลนส์สายตาและความรู้สึก (Nerve) ในสมองมนุษย์รับรู้การเปลี่ยนแปลงไม่พร้อมกันในขณะที่ได้เห็นภาพแรกแล้วส่งภาพที่เห็นไปยังสมอง ซึ่งเป็นช่วงเวลาใกล้กับที่ตาได้เห็นภาพที่สองแล้ว แต่สมองยังรับภาพแรกอยู่ จึงเกิดความเหลื่อมล้ำ (Overlap) กันอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดความรู้สึกว่าภาพเคลื่อนไหวได้ (Furniss.M , 1998: 5)

## การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์แอนิเมชัน (Computer Animation)

การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ คือการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่สร้างจากแนวคิดทางคอมพิวเตอร์กราฟิกช่วยในการสร้างรูปทรง ดัดแปลงให้แสงและเงา สร้างพื้นผิวตลอดจนการประมวลผลการเคลื่อนที่ต่างๆ โดยเครื่องมือที่ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ที่สร้างขึ้นจากระเบียบวิธี ขั้นตอนวิธี หลักการ กฎ หรือ การคำนวณต่างๆ

เช่น เฟรมหลัก (Key Framing) การใช้หลักการสร้างการเคลื่อนไหว โดยกำหนดภาพหรือเฟรมหลักของการเคลื่อนที่แล้วคำนวณหรือวาดภาพหรือส่วนที่อยู่ระหว่างสองภาพ (In-Between) การประมาณค่าในช่วง (Interpolation) การคำนวณค่ากลางระหว่างสองค่าที่กำหนดให้ จลนพลศาสตร์ (Kinematics) หรือการเคลื่อนไหวของร่างกายหรือตัวละคร โดยไม่คำนึงถึงแรงที่กระทำ โดยอาศัยการแทนตัวละคร หรือวัตถุด้วยกระดูกหรือโครงสร้างที่เป็นแกนกลางเชื่อมต่อกันด้วยข้อต่อ และมีการกำหนดค่ามุมหรือตำแหน่งที่ข้อต่อนั้น (ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล, 2547: 82) การจับภาพการเคลื่อนไหว (Motion Capture) การใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์ในการจับการเคลื่อนไหวเป็นข้อมูลดิจิทัล การประมวลผลการเคลื่อนไหว (Motion Processing) การแก้ไข เพิ่ม ลด เปลี่ยนแปลงข้อมูลดิจิทัลของการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวฝูงชน (Crowd Animation) การกำหนดการเคลื่อนไหวของกลุ่มตัวละครจำนวนมากเพื่อลดภาระของนักสร้างภาพเคลื่อนไหว

### การใช้เทคโนโลยีที่เลียนแบบการเคลื่อนไหวของมนุษย์ (Motion Capture)

การใช้เทคโนโลยีที่เลียนแบบการเคลื่อนไหวของมนุษย์หรือการจับภาพการเคลื่อนไหว (Motion Capture) หรือเรียกสั้นๆ ว่า Mocap (Wara. 2010. July) เป็นการนำเทคโนโลยีในการบันทึกท่าทางเคลื่อนไหวของมนุษย์ด้วยเครื่องที่ลักษณะพิเศษและนำมาใส่ให้เข้ากับตัวละครในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เกิดขึ้น ในปี 1980 (Brian Windsor. 2004. July) เริ่มใช้ครั้งแรกในทางการแพทย์ การทหาร กีฬา และด้านวงการบันเทิง ถูกพัฒนาเพื่อนำมาใช้สร้างภาพยนตร์ การตูนสามมิติ หรือเกมสามมิติ โดยใช้ตัวเซ็นเซอร์ติดตามร่างกายของนักแสดง แล้วทำการแสดงตามบทบาทในการแสดงภาพยนตร์หรือแสดงตามที่ผู้กำกับสั่ง เครื่องจะทำการอ่านและแปลค่าความเคลื่อนไหวเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการจำลองลักษณะรูปร่างสามมิติของนักแสดง (Model) นั้นไว้ จากนั้นทำการคำนวณค่าการเคลื่อนไหวใส่ลงในตัวละครสามมิติจนทำให้ตัวละครสามมิติที่สร้างขึ้นสามารถแสดงท่าทางได้อย่างนุ่มนวล สมจริง และมีความหลากหลายของอิริยาบถทั้งร่างกายและใบหน้า เรียกได้ว่าเครื่อง Mocap นี้ช่วยเติมเต็มจินตนาการของผู้สร้างงานสามมิติหรือการสร้างภาพเคลื่อนไหวต่างๆ อย่างภาพยนตร์หลายเรื่องที่ทำให้ผู้ชมทั้งใน



ภาพที่ 1 ภาพนักแสดงกำลังแสดงเมื่อเทียบกับภาพในจอภาพยนตร์จากภาพยนตร์เรื่อง The Polar Express ที่มา : เว็บไซต์ [http://wardomatic.blogspot.com/2004/12/polar-express-virtual-train-wreck\\_18.html](http://wardomatic.blogspot.com/2004/12/polar-express-virtual-train-wreck_18.html) เข้าถึงเมื่อ 31 กรกฎาคม 2553

ความจริงของตัวละครกันมาแล้ว เช่น The Lord of the Rings, King Kong, Final Fantasy, I-Robot , Avatar เป็นต้น ซึ่งภาพยนตร์เรื่อง The Polar Express คือภาพยนตร์เรื่องแรกที่ใช้ Motion Capture ในการถ่ายทำทั้งหมด

### ข้อดีของเทคโนโลยีที่เลียนแบบการเคลื่อนไหวของมนุษย์ (Motion Capture)

1. มีความรวดเร็วกว่าการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเขียนด้วยมือและได้ผลลัพธ์ที่ดี
2. สามารถสร้างการเคลื่อนไหวที่สมจริง เรียกได้ว่าลอกการแสดงออกมาจากผู้แสดงได้ตรงและเหมือนจริงมาก
3. ประหยัดเวลากว่าเมื่อเทียบกับการสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบการเขียนด้วยมือ ควบคุมเวลาและงบประมาณ

ในการทำงานได้

## ข้อจำกัดของเทคโนโลยีที่เลียนแบบการเคลื่อนไหวของมนุษย์ (Motion Capture)

1. การเคลื่อนไหวที่ผิดปกติที่แตกต่างจากกฎของการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ไม่สามารถใช้เทคโนโลยี Motion Capture ได้
2. ตัวเครื่องและโปรแกรมสำหรับสร้างและคำนวณมีราคาสูงจึงเหมาะสำหรับผู้สร้างงานที่มีกำลังการผลิตมากเท่านั้น
3. ในการทำงานของเครื่องต้องใช้ฮาร์ดแวร์และโปรแกรมเฉพาะที่มากับเครื่องสำหรับทำงานเท่านั้น ไม่สามารถเพิ่มเติมภายหลังได้
4. ต้องการใช้พื้นที่ในการแสดงมากพอสมควร ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับจำนวนคน การแสดงท่าทางของนักแสดงและเรื่องราว
5. การเคลื่อนไหวด้วยเทคนิคที่มีลักษณะเกินจริง มีการเน้นเป็นบางส่วนและมีการใช้ทฤษฎีทางการเคลื่อนไหวคล้ายกับการเขียนด้วยมือหรือสร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเทคโนโลยี Motion Capture ไม่สามารถทำได้ หากต้องการผสมผสานเพิ่มเติมจะต้องแก้ไขในภายหลังเพื่อให้ดูสมจริง
6. ถ้ารูปทรงของตัวละครที่สร้างจากคอมพิวเตอร์มีส่วนที่แตกต่างจากตัวแสดง เช่นมือหรือเท้าที่ใหญ่โต รูปทรงสัดส่วนผิดปกติจะต้องระมัดระวังในการทำงานมากกว่าปกติ

## การประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน

การประยุกต์มีทั้งใช้เทคโนโลยี Motion Capture ทั้งหมดเช่น การสร้างการ์ตูนเคลื่อนไหว (Cartoon Animation) การสร้างวิดีโอเกม (Video Games) ที่มักจะพบบ่อย และการประยุกต์ใช้เพียงบางส่วนเช่นภาพยนตร์ ซึ่งอาจจะใช้แค่ภาพเทคนิคพิเศษ (Visual Effects) ในบางฉากและการใช้ในทางการแพทย์เพื่อใช้รักษาอาการผิดปกติโดยที่นักบำบัดจะประเมินความผิดปกติในท่าทางของผู้ป่วยด้วยเทคโนโลยี Motion Capture ซึ่งจะนำมาวิเคราะห์อาการหาสาเหตุเพื่อรักษาโดยอ่านค่าที่ได้จากเครื่อง

แต่ทั้งหมดในการประยุกต์ใช้งานจะมีวิธีการก็จะคล้ายคลึงกันคือจะต้องติดตั้งกล้องถ่ายภาพการเคลื่อนไหว เป็นกล้องที่มีลักษณะพิเศษต้องใช้หลายตัวเพื่อจะได้เก็บภาพได้สมบูรณ์และ

ครอบคลุมภาพในพื้นที่สามมิติทั้งหมด ในส่วนของนักแสดงจะมีการเตรียมนักแสดงที่ต้องเหมาะสมกับบทบาทซึ่งส่วนใหญ่มีการแสดงในท่าทางที่ผาดโผนหรือมีการปีนป่าย เช่น ฉากการสู้รบ ต้องใช้ผู้แสดงที่มีความสามารถพิเศษทางการต่อสู้หรือมีท่าทางการเคลื่อนไหวได้คล่องแคล่วรวดเร็วสวยงาม ซึ่งนักแสดงต้องสวมชุดแนบเนื้อสีเดียวกับบลูสกรีนหรือสีดำที่มีเนื้อผ้าพิเศษ เช่นเส้นใยสเปนเด็กซ์ ออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อติด Retro-Reflective Marker หรือเซ็นเซอร์ไว้ตามตำแหน่งต่างๆ โดยเน้นไว้ในจุดที่ต้องการจับการเคลื่อนไหว Marker หรือเซ็นเซอร์จะมีรูปร่างเป็นทรงกลมสีขาว คล้ายลูกปิงปอง กล้องจะทำหน้าที่ยิงไปที่จุดเซ็นเซอร์ หรือมาร์คเกอร์สีแดง ที่ติดอยู่ที่นักแสดงเป็นจังหวะๆ ซึ่งกล้องจะมองไม่เห็นรูปร่างนักแสดง จะเห็นเพียงจุดสีขาวนั้น จากนั้นจะจับภาพสะท้อนที่ได้จาก Marker ไว้ ข้อมูลจากกล้องก็จะส่งไปยังคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะไปจับคู่อ่านข้อมูลของรูปทรง 3 มิติ (3D Modelling) ที่เป็นเหมือนโครงกระดูกของตัวละครในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Wara. 2010. July) ซึ่งในการทำงานต้องมีการถ่ายในพื้นที่เฉพาะเช่นในห้องสตูดิโอขนาดใหญ่พอสมควรเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ต่างโดยต้องมีพื้นที่สำหรับการแสดง มีกล้องที่จับภาพและต้องต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับโปรแกรมเพื่อตรวจสอบการเคลื่อนไหวหากมีข้อผิดพลาดจะได้ถ่ายใหม่ได้ทันที



ภาพที่ 2 ภาพขณะกำลังถ่ายทำด้วยเครื่องการจับภาพการเคลื่อนไหว (Motion Capture) โดยมีการติดตั้งตัวรับสัญญาณลงไปบนนักแสดง  
ที่มา : บริษัทเซอร์เรียลจังก์

การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยใช้เทคโนโลยี Motion Capture นี้จะสมบูรณ์มากขึ้นเมื่อจะถูกใช้กับเข้ากับลักษณะการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่มีลักษณะสมจริง เช่น การออกแบบตัวละครที่มีลักษณะรูปร่างของคนจริง สัตว์ที่มีรูปร่างเหมือนจริง เช่น คิงคอง ไม่ใช่ตัวละครที่มีสัดส่วนของเด็กเช่น ตัวละครของการ์ตูนรูปแบบญี่ปุ่น "จิบิ" (Chibi) มีลักษณะศีรษะโตกว่าปกติ ขาสั้น ตัวเล็ก ย่อมาจาก Child's Body (CB) รูปร่างของเด็กเป็นลักษณะอีกอย่างของการสร้างภาพเคลื่อนไหวการ์ตูนรูปแบบญี่ปุ่นหรือเรียกว่า อนิเมสไตล์ (Anime Style) (Chi Hang Li, Chris Patmore, Hayden and Scott-Baron, 2007: 11)

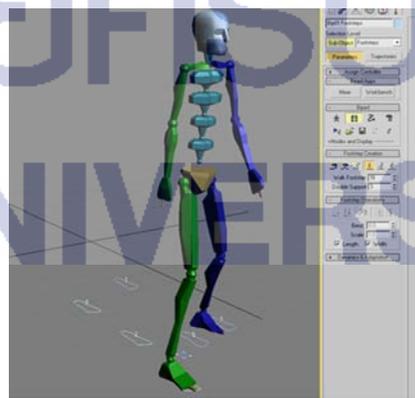
ข้อสำคัญอีกอย่างของเทคโนโลยี Motion Capture นี้คือรูปแบบที่กลมกลืนกับทั้งหมดในเรื่อง ไม่ว่าจะเป็นตัวละครอื่นๆ ที่ต้องเคลื่อนไหวในรูปแบบเดียวกัน จากหลังก็ต้องรองรับรวมถึง องค์ประกอบทางศิลปะโดยรวมของการ์ตูนหรือภาพยนตร์เรื่องนั้นๆ หากผู้สร้างงานให้ความสำคัญแต่การเคลื่อนไหวที่สมจริงโดยใช้โปรแกรมและเครื่อง Mocap ที่ทันสมัยแต่ละเลยส่วนอื่นงานที่ได้ก็จะไม่แตกต่างจากการถ่ายวิดีโอภาพเคลื่อนไหวทั่วไปที่มีลักษณะเป็นเหมือนหุ่นเชิด (Puppet) ที่มีการเคลื่อนไหวเหมือนมนุษย์แต่ไม่เหมือนมีชีวิตและความรู้สึกใดๆ

ลักษณะงานภาพเคลื่อนไหว 3 มิติที่เป็นจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยี Motion Capture คืองานที่ต้องการการเคลื่อนไหวที่เหมือนจริงมาก เพราะมีเทคโนโลยีช่วยผ่อนแรงทำให้งานหนักกลายเป็นงานที่ง่ายขึ้น แต่การทำงานสร้างภาพเคลื่อนไหวในส่วนอื่นๆ ก็ยังเป็นงานที่มีลักษณะการทำซ้ำๆ เช่นการวาดการลงสีหรือการสร้างตัวละคร ที่ต้องทำขึ้นเองเกือบทุกขั้นตอน แม้จะมีโปรแกรมเข้ามาช่วยอย่างงาน 3D Animation หรือโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Adobe Flash ที่ปัจจุบันมีคำสั่งการใส่กระดูก (Bone) เข้ามาเพิ่ม แต่พื้นฐานของการเคลื่อนไหวจริงก็ต้องใช้งานอยู่ ทำให้เกิดความสมบูรณ์แบบของงาน

นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของ Motion Capture เข้ากับใบหน้าเรียกว่า Facial Motion Capture ในการสร้างภาพยนตร์หรือการ์ตูน (Cartoon Animation) คือการจับความเคลื่อนไหวของใบหน้า เพื่อการแสดงอารมณ์ที่สมจริงของตัวละคร ทำให้ผู้ชมได้รู้สึกตัวละครมีการแสดงสีหน้าและอารมณ์ที่สมจริงมากขึ้น อาจจะใช้ทำงานร่วมกับเทคโนโลยี Motion Capture ในการเคลื่อนไหวร่างกายได้ด้วย

ยังมีเทคนิคอีกอย่างหนึ่งที่ทำหน้าที่คล้ายกับการทำงานของเทคโนโลยี Motion Capture เรียกว่าเทคนิค Rotoscope คือเทคนิคที่นำเอาภาพการเคลื่อนไหวของมนุษย์มาฉายลงบนกระดาษสำหรับทำภาพเคลื่อนไหวแล้ววาดตาม (Tracing) ที่ละเฟรม (Brian Windsor: 2004) ซึ่งข้อดี คือสามารถสร้างตัวละครที่มีรูปร่างเหมือนมนุษย์หรือมีการเคลื่อนไหวเหมือนจริงได้ ซึ่งตัวอย่างการ์ตูนที่ใช้ Rotoscope ก็เช่น นางเอกเรื่อง Snowwhite ของ Disney เป็นต้น ส่วนข้อเสียคือใช้กำลังแรงงานสูงและเหมือนจริงมากเกินไปจึงไม่ได้รับความนิยม ปัจจุบันเทคนิค Rotoscope ส่วนใหญ่จะใช้ศึกษาท่าทางและศึกษาเรื่องเวลา (Timing) จากนั้นก็ต้องแก้ไขท่าทางใส่รายละเอียดที่เหนือจริงให้ดูน่าสนใจอีกครั้ง

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3D MAX มีคำสั่งในการสร้างภาพเคลื่อนไหวให้มีลักษณะที่เลียนแบบการเคลื่อนไหวของมนุษย์เรียกว่า การสร้างโครงกระดูกกระดูก (Biped) ก่อนหน้านี้คำสั่งดังกล่าวเป็นเพียงส่วนคำสั่งพิเศษ (Plug In) ที่ต้องลงเพิ่มเติมจากตัวโปรแกรมชื่อว่า "Character Studio" ปัจจุบันในเวอร์ชันใหม่ๆ ได้ถูกบรรจุลงในโปรแกรม 3D Max เรียกร้อยวิธีใช้งานก็สะดวกเพียงแค่สร้างโครงกระดูกและดัดแปลงให้เข้ากับรูปทรง 3 มิติที่ออกแบบ จากนั้นก็เปิดคำสั่งสร้างรอยเท้า (Footstep) ที่ใช้สำหรับเดินหรือวิ่งชื่อคำสั่ง Footstep Creation หรือจะโหลดไฟล์นามสกุล .BIP ที่เป็นการเดินสำเร็จรูปมาใช้เลยก็ได้ แต่หากจะมีความสมบูรณ์ในการเคลื่อนไหวต้องมีการแก้ไขการเคลื่อนไหวในส่วนอื่นของร่างกายเช่นแขน มือ ลำตัว ฯลฯ ให้เหมาะสมเสียก่อนจึงจะนำไปใช้งาน



ภาพที่ 3 ภาพโครงกระดูก (Biped) และรอยเท้า (Footstep) ในโปรแกรม 3D Max ที่มา : นิจจิง พันธะพจน์

เมื่อเราทราบถึงเทคโนโลยีที่ลอกเลียนแบบท่าทางของมนุษย์ได้อย่างถูกต้องแล้ว ก็จะต้องสังเกตว่าภาพเคลื่อนไหวต่างจากการถ่ายภาพที่มีนักแสดงคือ การใส่ความมีชีวิตที่เห็นจริงลงไปในงานได้อย่างไม่มีขีดจำกัด ทำในสิ่งที่นักแสดงปกติทำไม่ได้หรือสร้างสิ่งที่ไม่เคยเกิดขึ้นในโลกนี้เช่น สัตว์พูดได้ มนุษย์บินได้ การถ่ายภาพก็นำมาทำภาพเคลื่อนไหวได้ แต่หากจะมองภาพนั้นเป็นภาพนิ่งแล้วนำมาตัดต่อใหม่เรียกว่า Stop Motion แต่ทั้งหมดยังคงต้องอาศัยหลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวพื้นฐานเพื่อช่วยให้งานสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

## หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Principles of Animation)

หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวช่วยในการสร้างภาพให้ดูสมจริง โดยหลักการจากการสร้างภาพเคลื่อนไหวเรื่องสโนว์ไวท์ (Snowwhite) ได้สำเร็จ ดิสนีย์ได้เสนอแนะแนวทางในการสร้างไว้ 12 ข้อเพื่อเป็นแนวทางแบบแผนที่น่าเชื่อถือได้แก่ (ธรรมชาติของชีวิต, 2550: 60-69)

1. **ระยะเวลา (Timing)** ความเร็วของการกระทำต่างๆ ที่มีความหมายต่อการเคลื่อนไหว และให้ความรู้สึกทางกายภาพและอารมณ์ของวัตถุ เช่นวัตถุขนาดใหญ่จะเคลื่อนไหวช้ากว่าขนาดเล็ก ถ้าเราปรับเวลาได้ไม่ถูกต้องแล้ว อาจจะทำให้ความหมายที่นักออกแบบต้องการสื่อผิดวัตถุประสงค์ไปด้วย

2. **การเพิ่มหรือลดของอัตราเริ่มในการเคลื่อนไหวของวัตถุ (Ease in and Out or Slow in and Out)** วัตถุทุกอย่างที่เคลื่อนที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ได้ตลอดเวลา เพราะขณะที่วัตถุอยู่นิ่งนั้นไม่มีความเร็ว จึงควรมีการเพิ่มความเร็วเพื่อให้วัตถุมีการเคลื่อนไหว เช่น การค่อยๆ เพิ่มการเคลื่อนไหวของรถยนต์ที่กำลังเริ่มออกตัวและการหยุดรถต้องมีการลดความเร็วลงก่อนจอดเป็นต้น

3. **การใช้เส้นโค้ง (Arcs)** ควรหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวในลักษณะหุ่นยนต์ การเคลื่อนไหวในธรรมชาตินั้นมีลักษณะเป็นเส้นโค้งมากกว่าเส้นตรงเช่นแขนจะมีการเหวี่ยงไปมาจากแกนกลางของหัวไหล่ การสร้างภาพเคลื่อนไหวที่อยู่บนแนวของเส้นโค้งจะมีความสวยงามกว่า

4. **ระยะการเตรียมการเคลื่อนไหว (Anticipation)** ควรจะมีการวางแผนของการลำดับเหตุการณ์ต่างในฉากอย่าง

สมเหตุสมผล เพื่อให้ผู้ชมเข้าใจเรื่องราวและเหตุการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้นต่อไป แบ่งออกได้เป็น 3 ระยะคือ ระยะเตรียม (Setup for Motion) ระยะเคลื่อนไหว (Action) ระยะตาม (Follow Through) เช่น ตัวละครที่กำลังวิ่งออกจากฉาก อาจจะต้องมีการก้าวถอยหลังแล้วค่อยวิ่งไปข้างหน้า ถ้าตัวละครจะกระโดด อาจจะมีการงอตัวก่อนเป็นต้น

5. **การสร้างการเคลื่อนไหวให้ดูเกินจริง (Exaggeration)** โดยทั่วไปการสร้างเคลื่อนไหวจะมีการสร้างให้เกินจริงเล็กน้อยแต่ไม่ควรมากเกินไป ถือเป็นเสน่ห์อย่างหนึ่งของการสร้างภาพเคลื่อนไหว

6. **ลักษณะการบีบแบนและการยืดออกของวัตถุ (Squash and Stretch)** ความสมจริงสมจังในการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือตัวละครในแต่ละท่าทางของการเคลื่อนไหว เช่น สังเกตรูปทรงลูกโป่งที่บรรจุน้ำไว้ หรือรูปร่างของลูกบอลที่ตกกระทบพื้น จะมีการยืดและหดตัวของรูปทรงขณะกำลังเคลื่อนไหว

7. **การเคลื่อนไหวลำดับที่สอง (Secondary Action)** การเคลื่อนไหวที่มีลักษณะเหลื่อมล้ำกันและความยืดหยุ่นของตัวละครหลักการเคลื่อนไหวลำดับที่สองมีหน้าที่เพื่อเพิ่มความสนใจและความสมจริงให้กับภาพเคลื่อนไหว องค์ประกอบนี้ควรทำให้เป็นที่สังเกตแต่ไม่โดดเด่นจนเกินการเคลื่อนไหวหลัก ยกตัวอย่างเช่น การกระดิกหางของสุนัข การเดินคือการแสดงหลัก แต่การกระดิกหางจะช่วยให้มีความสมจริงและน่าสนใจยิ่งขึ้น

8. **การกระทำที่เกิดขึ้นตามหลังการแสดง (Follow Through/Overshoot)** เมื่อแสดงท่าทางใดๆ จบลง ส่วนใหญ่การเคลื่อนไหวของร่างกายจะไม่หยุดลงฉับพลันเช่น การขว้างลูกบอล หรือตีลูกกอล์ฟลักษณะของแขนจะมีการเคลื่อนไปข้างหน้าต่อ หลังจากตีลูกออกไปแล้ว

9. **วิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวให้กับตัวละคร (Straight Ahead and Pose-to-Pose Action)** ขั้นตอนการสร้างภาพเคลื่อนไหวมีสองแบบ ควรเลือกแบบใดแบบหนึ่งในการสร้างผลงาน 1 เรื่อง แบบที่หนึ่งคือ การวาดตัวละครทีละเฟรมเรียงกันไปเรื่อยๆ จนจบ (Straight Ahead) แบบที่สองการวางแผนการวาดไว้แล้วจึงวาดเฟรมสำคัญ (Keyframe) ไว้ก่อนจากนั้นจึงวาดภาพระหว่างเฟรม (In-Between Frame) ที่อยู่ระหว่าง เฟรมสำคัญ (Keyframe) ทั้งสองแบบมีทั้งข้อดีและข้อเสียควรพิจารณาเลือกใช้

10. **เวที (Staging)** คือภาพพื้นหลังและภาพที่แสดงอยู่บนหน้าจอโทรทัศน์หรือภาพยนตร์ นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงหลายปัจจัยเช่นรูปร่าง การเข้ากันของตัวละครและพื้นหลัง สี น้ำหนักองค์ประกอบทั้งหมดโดยรวม สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเสมอคือสิ่งที่ปรากฏในหน้าจอทั้งหมดถือว่าเป็นเวทีที่ใช้แสดงผลงาน

11. **การสร้างเสน่ห์แรงดึงดูด (Appeal)** ทำให้งานมีความน่าสนใจประกอบไปด้วยองค์ประกอบทางศิลปะการออกแบบและความสวยงามโดยภาพรวม

12. **บุคลิกลักษณะตัวละคร (Personality)** ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวต้องมีการกำหนดรายละเอียดและการออกแบบบุคลิกลักษณะตัวละครเพื่อให้เข้ากับเรื่องราวในเนื้อเรื่อง ซึ่งการออกแบบลักษณะนิสัยจะส่งผลต่อรูปแบบของการเคลื่อนไหวในภาพรวมด้วย

นอกเหนือจากหลักการสำคัญของการสร้างภาพเคลื่อนไหว 12 ข้อแล้วนักออกแบบภาพเคลื่อนไหวยังต้องเรียนรู้ลักษณะพื้นฐานกายวิภาค (Anatomy) เพื่อเรียนรู้ถึงลักษณะโครงสร้างกระดูก กล้ามเนื้อ ข้อต่อ สัตว์ส่วนของมนุษย์และสัตว์เพื่อช่วยในการออกแบบตัวละครและสร้างการเคลื่อนไหวที่มีลักษณะเป็นธรรมชาติยิ่งขึ้น

Ralph Eggleston, ผู้กำกับศิลป์ภาพยนตร์เรื่อง "THE INCREDIBLES" (Ward Jenkins. 2006. July) ได้กล่าวว่า "นักออกแบบสามารถสร้างตัวละครในรูปแบบที่ผิดไปจากธรรมชาติมากเท่าไรก็ได้ แต่ความรู้สึกของผู้ดูจะรู้ว่ามนุษย์ปกตินั้นเคลื่อนไหวอย่างไร และในการออกแบบต้องมีการคิดเรื่องแรงโน้มถ่วงตลอดเวลา ดังนั้นเกิดหากผู้ดูพบว่ามีสิ่งผิดปกติ ผู้ดูจะเริ่มสงสัยและรู้สึกว่าบางอย่างผิดพลาด ดังนั้นนักออกแบบควรใช้เวลากับการออกแบบตัวละครและการสร้างเนื้อเรื่องที่น่าสนใจ เพื่อหันเหความสนใจไปในส่วนอื่นๆ เช่น ตัวละครในการ์ตูนเรื่อง "THE INCREDIBLES" ที่เป็นการออกแบบตัวละครหลักให้เป็นวีรบุรุษแต่ก็มีเลือดเนื้อ มีความรู้สึกเหมือนมนุษย์ปกติ มีการแพ้ หนะ การต่อสู้และเนื้อหาเกี่ยวกับครอบครัว ซึ่งเนื้อหาโดยรวมทั้งหมดจะทำให้ให้ผู้ดูเชื่อถือ สนุกสนานไปกับเนื้อเรื่องและมองข้ามข้อด้อยของการทำการเคลื่อนไหวไปได้"

การรู้จักสังเกตสิ่งรอบๆ ตัวเพื่อสร้างสรรค์ผลงานหรือการหาแรงบันดาลใจใหม่ในเรื่องราวที่ไม่เคยทำมาก่อน ยกตัวอย่างหากนักออกแบบจะการสร้างบุคลิกลักษณะของตัวละคร ควรจะ

เริ่มศึกษาบุคลิกลักษณะของคนในที่สาธารณะ อาทิเช่น คนแก่ ผู้ชายที่แข็งแรง เด็กผู้หญิง เด็กผู้ชาย ท่วงท่าในการเดินของผู้หญิงที่สวมกระโปรงจะมีการระมัดระวังมากกว่าสวมกางเกงหรือการใช้กระจกเงาในสร้างผลงานเพื่อดูการแสดงออกทางสีหน้า (Face Expression) ของตนเอง การฝึกเขียนมือในท่าทางที่ต่างมุมมอง การหัดสังเกตสิ่งเล็กน้อยๆ และการหมั่นฝึกฝนพัฒนาฝีมือและเก็บเป็นงานภาพร่างขนาดเล็ก (Thumbnails Sketch) เพื่อนำไปใช้สร้างผลงานได้ในอนาคต

## บทสรุป

เมื่อได้เรียนรู้ถึงหลักการทํางาน ข้อจำกัดและประโยชน์ของเทคโนโลยีของ Motion Capture ที่เลียนแบบการเคลื่อนไหวของมนุษย์ที่ช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน ในการเลือกใช้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของผู้สร้างสรรค์จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของผลงาน สำหรับทางด้านการศึกษาไม่ว่าจะอยู่ในศาสตร์ใดสามารถประยุกต์ใช้งานได้โดยอาจจะใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการศึกษาด้านกายวิภาคของมนุษย์เพื่อนำไปต่อยอดใช้งานได้ในศาสตร์ที่สูงและละเอียดขึ้น

คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าล้ำสมัยก็คือเครื่องมือประเภทหนึ่งไม่ใช่สิ่งวิเศษที่จะเสกผลงานให้ทันออกแบบไม่ว่าจะเป็นนักวาดการ์ตูนหรือนักสร้างภาพเคลื่อนไหว สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่เครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่ใหม่ล่าสุดที่สร้างงานได้สมบูรณ์แบบแต่อยู่ที่ความคิดสร้างสรรค์ที่จะถ่ายทอดเนื้อเรื่องซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สุด เพราะถ้ามีเนื้อเรื่องที่เยี่ยมยอดแต่ถ่ายทอดออกมาได้เพียงภาพร่างที่มีลักษณะแค่ลายเส้นขาว-ดำ ก็ไม่แปลกที่ผู้ชมจะนิยมมากกว่าภาพเคลื่อนไหวที่สวยสมบูรณ์แบบแต่เนื้อหาวางเปล่าไม่อะไรน่าจดจำ เพราะฉะนั้นเนื้อแท้ของงานเป็นสิ่งที่นักออกแบบต้องค้นหาให้เจอต่อจากนั้นรูปแบบ (Styles) เทคนิควิธีการ และการเลือกใช้สื่อเทคโนโลยีต่างๆ จะตามมา

ไม่ว่าเทคโนโลยีจะล้าหน้าไปแค่ไหนก็เป็นได้เพียงเครื่องมือสำหรับนักออกแบบเพื่อสร้างผลงาน เพราะหากปราศจากแนวความคิดและทักษะที่ชำนาญในศาสตร์นั้นๆ งานออกแบบภาพเคลื่อนไหวนั้นก็ไม่ได้ต่างกับการถ่ายวิดีโอเลียนแบบท่าทางของมนุษย์หรือการจำลองรูปแบบมนุษย์โดยใช้เทคโนโลยีเป็นตัวช่วยนั่นเอง

## บรรณานุกรม

ธรรมปพน ลีอำนาจโชค. 2550. **คู่มือสำหรับการเรียนรู้แอนิเมชั่นเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: ฐานมู๊คส์.

ธรรมศักดิ์ เอื้อรักสกุล. 2547. **การสร้างภาพยนตร์ 2D อนิเมชั่น**. กรุงเทพฯ: มีเดีย อินเทลลิเจนซ์ เทคโนโลยี.

Brian Windsor. 2004. "Motion Capture History and Pipeline." Retrieved July 31 2010, from [http://accad.osu.edu/~bwindsor/AC694Z\\_Spring2004/Class1\\_brian\\_bw.pdf](http://accad.osu.edu/~bwindsor/AC694Z_Spring2004/Class1_brian_bw.pdf).

Chi Hang Li, Chris Patmore and Hayden Scott-Baron. 2007. **The Complete Guide to Anime Techniques**. Singapore: Page One Publishing.

Furniss, M. 1998. **Art in Motion. Animation Aesthetics**, London: John Lippey.

Jon Radoff. 2009. "Anatomy of an MMORPG." Retrieved July 20 2010, from <http://radoff.com/blog/2008/08/22/anatomy-of-an-mmorpg/>

Kit Laybourn. 1998. **The Animation book**. New York: Three river press .

Richard Williams. 2001. **The Animator's Survival Kit**, New York: Faber and Faber.

Wara.com. 2010. "Motion Capture." Retrieved July 30 2010, from <http://wara.com/modules.php?name=News&file=article&sid=304>

Ward Jenkins. 2006. **The Polar Express: A Virtual Train Wreck (conclusion)**. Retrieved July 31 2010, from [http://wardomatic.blogspot.com/2004/12/polar-express-virtual-train-wreck\\_18.html](http://wardomatic.blogspot.com/2004/12/polar-express-virtual-train-wreck_18.html)

# มหาวิทยาลัยศรีปทุม SRIPATUM UNIVERSITY



## >> นิจจิง พันระพจน์

จบการศึกษาหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขานฤมิตรศิลป์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และหลักสูตรศิลปบัณฑิต สาขาภาพพิมพ์ คณะจิตรศิลป์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปัจจุบันทำงานในตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ