

๗๙.๔๓๓

กข๙๑๓

โครงการศิลปนิพนธ์
“ภาพยนตร์การ์ตูนประกอบดนตรีขนาดสั้นสำหรับเด็ก”

นายกฤช พวงมณี

15 ส.ย. 2538

นำเสนอ
คณะศิลปกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
วิทยาเขตประสานมิตร

๒๐

193849

อาจารย์สินีนารถ เลิศไพรวลัย
ประธานโครงการศิลปนิพนธ์

อาจารย์กัลยาณี กาญจนดูล
ที่ปรึกษาโครงการศิลปนิพนธ์

ประกาศคุณูปการ
กราบขอบพระคุณ อ.กัลยาณี กาญจนดุล
ที่ปรึกษาโครงการ

อ.สินีนาท เลิศไพโรวัลย์
ผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์กราฟฟิก
คณะศิลปศาสตร์ มศว.ประสานมิตร

ขอขอบพระคุณบริษัทอัลตรา-อาร์ตจำกัด
เชื้อเพื่ออุปกรณ์และเทคโนโลยี

คุณสมศักดิ์
คุณกิติพันธ์ หงษ์สมบัติ
สนับสนุน

ขอบคุณ อี๊ด, เอ, ดร้อย, ปูน, อัน, เป๊ะจ้องแจ้
กอล์ฟ, กิ๊บ, ปู, ถง, ปุ้, อาทิตย์, เพื่อนๆ และน้องๆ
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน

กราบขอบพระคุณพ่อแม่ สนับสนุนตลอดมา
ให้กำลังใจและกำลังใจ

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

- ภูมิหลัง
- วัตถุประสงค์ของโครงการศิลปนิพนธ์
- ความสำคัญของโครงการศิลปนิพนธ์
- ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า
- ผลที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 ข้อมูลสัมพันธ

- พัฒนาการทางความคิดของเด็ก
- นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม
- ทฤษฎีสี
- การทำ ANIMATION (การสร้างภาพเคลื่อนไหว)

บทที่ 3 กระบวนการศึกษาค้นคว้า

- โครงเรื่อง
- ออกแบบฉากและตัวละคร
- STORY BOARD
- สร้างภาพเคลื่อนไหว ANIMATION
- ผลิตภาพยนตร์การ์ตูน
- อัดเสียง

บทที่ 4 อภิปรายผล

บรรณานุกรม

บทที่ 1

บทนำ

วัตถุประสงค์ของโครงการศิลปนิพนธ์

ภาพยนตร์การ์ตูนโครงการนี้ มีกลุ่มเป้าหมายคือเด็กและเยาวชน รวมทั้งกลุ่มบุคคลทั่วไป ผู้มีความรักและสนใจภาพยนตร์การ์ตูน โดยเน้นที่กลุ่มเป้าหมายหลักคือ เด็ก ซึ่งเป็นกลุ่มที่อยู่ในวัยของการเริ่มมีพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ในเชิงจินตนาการ มีโลกของความเป็นจริงที่เชื่อมต่อกับสื่อประเภทภาพยนตร์การ์ตูนได้ง่าย สามารถซึมซับความรู้สึกรักและห่วงใยเพื่อนพันธุ์ต้นไม้ ซึ่งเป็นสาระที่แฝงอยู่ เข้าสูจิตได้สำนึกได้ เพราะเป็นวัยที่มีจิตใจอ่อนไหวง่ายต่อการปลูกฝังทัศนคติ

ภาพยนตร์การ์ตูนเป็นสื่อการนำเสนอที่ต้องอาศัยเทคนิคการสร้างค่อนข้างละเอียดซับซ้อน แต่ให้ผลที่น่าสนใจ ดังนั้นข้าพเจ้าจึงต้องการศึกษาเทคนิควิธีการที่ใช้การสร้างภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างภาพยนตร์การ์ตูนที่ใช้จินตนาการส่วนตัวขึ้นและเป็นสื่อให้ผู้ชมเกิดความรู้สึกผูกพันกับพืชพันธุ์ธรรมชาติ โดยแฝงสาระของความคิดในเชิงอนุรักษ์เอาไว้เบื้องหลังสีสันและเรื่องราว เน้นความสนุกสนานให้ผู้ชมคล้อยตามเกิดความรู้สึกร่วมกับบทบาทของตัวละคร "เมล็ดพืช" ซึ่งเป็นตัวแทนการเริ่มต้นวงจรของพืช

ภูมิหลังที่เกี่ยวข้องกับศิลปนิพนธ์

ภาพยนตร์การ์ตูนที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยปัจจุบันนี้ส่วนใหญ่จะสร้างเพื่อใช้ในการโฆษณา เพราะเทคนิคการสร้างภาพการ์ตูนให้เคลื่อนไหวนั้น เป็นเทคนิคที่สิ้นเปลืองทั้งเงินทุน เวลาและแรงงาน การผลิตเพื่อความบันเทิงในรูปแบบของการ์ตูนเรื่องสั้นหรือเรื่องยาวซึ่งเกิดจากความคิดริเริ่มของคนไทยจึงมีให้เห็นน้อยมาก แต่ก็เชื่อว่าไม่มีอะไรเสียหายเพราะในอดีตที่ผ่านมา ภาพยนตร์การ์ตูนเรื่อง “สุดสาคร” ภายใต้ฝีมือของ อ.ปยุต เงากระจ่าง และทีมงาน ซึ่งคาดว่าจะน่าจะเป็นภาพยนตร์การ์ตูนเรื่องยาวเรื่องแรกของประเทศไทย เคยทำให่วงการภาพยนตร์การ์ตูนของไทยก้าวกระโดดไปสู่ระดับสากลมาแล้ว น่าเสียดายที่หลังจากนั้นวงการภาพยนตร์การ์ตูนไทยก็กลับเจียบสงบไร้คลื่นลูกใหม่ซัดกระหน่ำตามหลังมาสร้างความคึกคักให้กับกลุ่มผู้รักการ์ตูนอีกต่อไป

ภาพยนตร์การ์ตูนญี่ปุ่นที่เห็นกันในโทรทัศน์ก็มีบางส่วนที่สร้างภาพเคลื่อนไหวโดยบริษัทในเมืองไทย แสดงให้เห็นว่าเราก็มีบุคลากรและมีศักยภาพเพียงพอที่จะผลิตภาพยนตร์

การ์ตูนจากความคิดของเราเองได้เพียงแค่อาจจะติดขัดในปัญหาเรื่องเงินทุน, ระยะเวลา และแรงงานฝีมือ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดทั้ง 3 ประการ

ภาพยนตร์การ์ตูนเป็นเสมือนดาบสองคมโดยเฉพาะภาพยนตร์การ์ตูนจากต่างประเทศ เพราะภาพยนตร์การ์ตูนเป็นสื่อที่สามารถสื่อสารได้ใกล้ชิดสนิทสนมกับเด็กๆ มากที่สุด ถ้าภาพยนตร์การ์ตูนนำเสนอภาพและเนื้อหาในแง่สร้างสรรค์หรือเสริมสร้างจินตนาการในแง่บวกก็จะเป็นผลดีสำหรับผู้ชมซึ่งเป็นเด็กๆ สำหรับในส่วนที่เป็นข้อเสียก็มีเช่นกัน สิ่งนี้จะเป็นเหมือนขวานผ่าซากที่ผู้ชมตัวน้อยๆ จะแยกแยะได้ ก็คือภาพยนตร์การ์ตูนที่เน้นความบันเทิงเพียงอย่างเดียวมีความรุนแรงแทรกอยู่ในความสนุกมีระเบิดมีปืนมีอาวุธสงครามทำลายล้างกันเพื่อให้เกิดความสนุกหรือภาพยนตร์การ์ตูนที่ไม่มีเนื้อหาสาระ สิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องละเอียดอ่อนที่ค่อยแทรกซึมเข้าไปในจิตใจทีละเล็กละน้อยอย่างไม่ทันรู้ตัว คุณภาพของภาพยนตร์การ์ตูนนั้นจึงต้องพิจารณาโดยรวมทั้งในแง่องค์ประกอบ สีสัน จังหวะการเคลื่อนไหว และเนื้อหาสาระซึ่งเป็นส่วนชี้นำความคิดของผู้ชม

ในปัจจุบันประเทศไทยได้นำภาพยนตร์การ์ตูนมาใช้เป็นสื่อโฆษณาและสื่อการศึกษามากขึ้น แต่ก็ไม่สามารถด้านกระแสความนิยการ์ตูนต่างประเทศได้ เพราะภาพยนตร์การ์ตูนที่ทะลักเข้ามามีมากมายเหลือเกินในขณะที่ภาพยนตร์การ์ตูนไทยมีเพียงน้อยนิด

ความสำคัญของโครงการ

1. ผู้ที่ชมภาพยนตร์การ์ตูนมักเป็นเด็ก ซึ่งภาพยนตร์การ์ตูน จะมีผลต่อเด็กทั้งทางตรงและทางอ้อม เด็กจะนำเอาประสบการณ์ส่วนหนึ่งจากภาพยนตร์การ์ตูนมาเป็นแนวคิดและเป็นต้นแบบในการดำรงชีวิต ดังนั้น ภาพยนตร์การ์ตูน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความบันเทิงควบคู่ไปกับคุณค่า

2. ในประเทศไทยมีภาพยนตร์การ์ตูนให้ชมมากมายทางโทรทัศน์ แต่ส่วนใหญ่เป็นภาพยนตร์การ์ตูนของต่างประเทศ ดังนั้น ถ้าคนไทยมีโอกาสได้ชมภาพยนตร์การ์ตูน ซึ่งเป็นผลผลิตจากฝีมือและรากฐานความคิดของไทยบ้าง คงจะทำให้วงการภาพยนตร์การ์ตูนไทยตื่นตัวขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การผลิตภาพยนตร์การ์ตูน จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าในวงกว้างครอบคลุมศาสตร์และศิลป์หลายแขนงประกอบกัน

- ศึกษาข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับจิตวิทยา และข้อมูลด้านชีววิทยาเบื้องต้น เพื่อนำมาประมวลความคิด สร้างโครงเรื่องที่มีเนื้อหาเหมาะสมกับวัตถุประสงค์
- ศึกษาทฤษฎีทางศิลปะและการออกแบบนำมาประยุกต์ เพื่อออกแบบฉากและตัวละคร ให้มีรูปแบบเหมาะสมกับเนื้อหาและทิศทางของโครงเรื่อง
- ค้นคว้าศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)
- เทคนิคและกระบวนการผลิตภาพยนตร์การ์ตูน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เรียนรู้กรรมวิธีการสร้างภาพยนตร์การ์ตูนและสามารถผลิตภาพยนตร์การ์ตูนได้
2. ทำให้ผู้ชมเกิดความบันเทิง ในขณะที่จิตได้สำนึกรับเอาความรู้สึกที่ตนไม่เอาไว้
3. เป็นแนวทางให้ผู้สนใจศึกษาค้นคว้าต่อไป

บทที่ 2

ข้อมูลสัมพันธ

ประเภทของการ์ตูน

การ์ตูน (CARTOON) เป็นสิ่งที่ทุกคนคุ้นเคยเป็นอย่างดี เพราะสามารถพบเห็นได้ทั่วไปไม่ว่าจะเป็นสิ่งพิมพ์โฆษณา, ในหนังสือ, ในกระดาษเขียนจดหมาย, กล้องใส่นม, หรืออื่นๆ อีกมาก

การ์ตูนก็คือรูปเขียน ซึ่งแสดงออกในลักษณะน่ารัก น่าชื่นชม น่าสนใจ มีความตลกขบขัน สนุกสนาน อาจจะมีการสอดแทรกข้อคิดในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง ในบางครั้งการ์ตูนไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นเรื่องตลกเสมอไป แต่ก็ยังเป็นสื่อที่สามารถแสดงออกถึงความคิดได้อย่างชัดเจน เพราะเป็นสื่อที่อิสระเหนือโลกแห่งความเป็นจริง เราอาจแบ่งการ์ตูนออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. การ์ตูนล้อ (GAG CARTOON)
2. การ์ตูนโฆษณา (COMMERCIAL CARTOON) ใช้ในการโฆษณาชวนเชื่อ เพื่อผลทางธุรกิจ
3. การ์ตูนประชาสัมพันธ์ (PUBLIC RELATION CARTOON) ใช้เพื่อประชาสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยไม่มุ่งหวังผลทางการค้า
4. การ์ตูนเรื่องยาว (COMIC STRIP CARTOON)
5. ภาพยนตร์การ์ตูน (ANIMATED CARTOON) เป็นการ์ตูนที่ทำให้มีการเคลื่อนไหวได้เหมือนมีชีวิต
6. การ์ตูนประกอบเรื่อง (ILLUSTRATED CARTOON)
7. การ์ตูนเพื่อการศึกษา (KISUAL CARTOON)

ภาพยนตร์การ์ตูน (ANIMATED CARTOON)

ภาพยนตร์การ์ตูนก็คือการทำภาพยนตร์การ์ตูนให้เคลื่อนไหว มาจากศัพท์ภาษาอังกฤษ "ANIMATION" ซึ่งมีรากศัพท์จากคำ "ANIMA" ซึ่งเป็นภาษาละติน แปลว่าวิญญาณหรือลมหายใจ ดังนั้นคำว่า "ANIMATION" จึงอาจมีความหมายว่า "การทำให้สิ่งไม่มีชีวิตให้เคลื่อนไหวเหมือนกับมีชีวิตและวิญญาณ" ศิลปะของการทำ ANIMATION คือ การสร้างภาพลวงของการเคลื่อนไหว โดยการสร้างภาพนิ่งจำลองการเคลื่อนไหวในแต่ละจังหวะตามลำดับที่ละภาพ ซึ่งแสดงท่าทางด้วยภาพของตัวแสดงที่เป็นอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เมื่อนำมาฉายเป็นภาพยนตร์ให้มองเห็นการเคลื่อนไหว ภาพนิ่งเหล่านั้นจะแสดงออกมาทีละภาพอย่างต่อเนื่อง ในอัตราเร็ว 24 ภาพ ต่อ 1 วินาที (แต่ภาพจะถูกมองเห็นในเวลาเพียง 1/24 วินาที) ดังนั้นการสร้างภาพยนตร์การ์ตูนความยาว 1 นาที จึงต้องใช้ภาพวาดถึง 1,440 ภาพ การสร้างภาพเคลื่อนไหวเป็นกลวิธีที่ซับซ้อนแตกต่างกันไป

จากการเขียนภาพ เขียนลวดลาย หรือการสร้างผลงานด้านทัศนศิลป์อื่นๆ ทัวไป คือมีมิติของเวลา เป็นองค์ประกอบสำคัญ ที่ต้องคำนึงถึงอยู่เสมอ เพราะจุดเด่นของภาพยนตร์การ์ตูนไม่ได้อยู่ที่ภาพนิ่งของแต่ละกรอบภาพ หากแต่อยู่ที่ภาพซึ่งถูกมองโดยรวม ซึ่งปรากฏให้เห็นเป็นเสมือนการเคลื่อนไหว

ปัญหาสำคัญของผู้ผลิตภาพยนตร์การ์ตูน คือ การคำนวณเวลากับจำนวนภาพให้สัมพันธ์กับบทบาทของการเคลื่อนไหวที่กำหนด

การผลิตภาพยนตร์การ์ตูนเป็นงานที่ปราณีต เสียค่าใช้จ่ายสูง แต่ให้ผลที่คุ้มค่า เพราะมีความสมจริง ดึงดูดใจผู้ชมได้ดี นักโฆษณาทราบคุณสมบัติข้อนี้ และไม่มีปัญหาในส่วนของเงินทุน ดังนั้น ภาพยนตร์การ์ตูนขนาดเล็ก ที่เรามักเห็นกันบ่อยๆ ส่วนใหญ่จะเป็นภาพยนตร์การ์ตูน ซึ่งเน้นไปทางธุรกิจ (มักใช้เวลาไม่นาน เช่น 10, 15, 20 วินาที)

การสร้างภาพยนตร์การ์ตูนนั้น เริ่มต้นจากบท และเขียนเป็นแผ่นภาพแสดงบทบาท (STORY BOARD) ของเรื่องที่จะนำเสนอ มีการคำนวณจำนวนภาพและทำทางให้แน่นอน เพื่อให้จังหวะการเคลื่อนไหวสอดคล้องกับเวลา โดยการสร้าง KEY ANIMATION (จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของกริยา) ของบทบาทขึ้นมาในแต่ละฉาก เมื่อสิ้นสุดกระบวนการสร้างจังหวะการเคลื่อนไหวแล้ว ก็จะนำภาพเหล่านั้นไปสู่กระบวนการผลิตภาพยนตร์การ์ตูน ซึ่งต้องอาศัยเทคโนโลยี เช่น กล้องถ่ายภาพยนตร์ กล้องถ่าย VDO หรือ COMPUTER

เทคนิคการสร้างภาพให้มองดูเสมือนเคลื่อนไหว

เอกลักษณ์ของการสร้างภาพให้มองดูเสมือนเคลื่อนไหว ซึ่งผู้ผลิตภาพยนตร์การ์ตูนจะต้องทำคือ การถ่ายทีละภาพ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีสื่อด้านอื่นที่สามารถผลิตภาพยนตร์การ์ตูนได้ นอกเหนือจากกล้องถ่ายภาพยนตร์หรือ VDO คือ คอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ผลิตภาพยนตร์การ์ตูนได้ในระดับหนึ่ง แต่เอกลักษณ์ของการผลิตภาพยนตร์การ์ตูนก็ยังคงอยู่ คือ การสร้างภาพทีละภาพ

การทำภาพให้มองเห็นเสมือนเคลื่อนไหวนั้นได้รวมเอาศิลปะหลายแบบเข้าด้วยกัน

- ทัศนศิลป์ทางภาพ ในส่วนของภาพที่ปรากฏ, องค์ประกอบสี
- ศิลปะทางดนตรี ในส่วนของเสียงประกอบดนตรี
- นาฏศิลป์ สำหรับการเคลื่อนไหว

- วรรณกรรม สำหรับเนื้อหาของภาพยนตร์

การทำภาพเคลื่อนไหวก็คือ การออกแบบความเคลื่อนไหวนั่นเอง มันขึ้นอยู่กับ การผ่านไปของเวลา ในการทำภาพให้มองเห็นเหมือนเคลื่อนไหว การออกแบบทำให้สูญเสียความเด่นไป ในฐานะที่มีลักษณะคงที่หรือตายตัวในระยะเวลา หรือสถานที่ เพราะฉะนั้น เวลาและสถานที่ จึงเป็นวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับผู้ทำภาพให้เคลื่อนไหว

การเคลื่อนไหว

การเคลื่อนไหวหรือจังหวะเวลาเข้ามาผนวกกับส่วนมูลฐานทางภาพเหล่านี้ การเคลื่อนไหวเป็นสิ่งที่ทำให้การทำภาพให้เคลื่อนไหวแตกต่างจากศิลปะทางภาพอื่นๆ มันเกิดขึ้นภายในระยะทางหรือพื้นที่ที่แน่นอน การวัดเวลากับระยะทาง เรียกว่าจังหวะเวลา เราต้องพยายามเคลื่อนไหวส่วนสำคัญพื้นฐานทางภาพไปด้วยความเร็วที่แตกต่างในทิศทางต่างกัน เพื่อสำรวจดูว่ามันให้ผลอะไรบ้าง พยายามใช้ความคิดผสมผสานการเคลื่อนไหวเหล่านี้เข้าด้วยกัน การเคลื่อนไหวของรูปเป็นอย่างไร เครื่องจักร นักการบินของนกสามารถเป็นเครื่องหมายของอิสระภาพได้หรือไม่ จะเกิดอะไรขึ้นถ้าเร่งหรือลดความเร็วของการเคลื่อนไหวอย่างเดียวกัน

พัฒนาการด้านความคิดของเด็ก

โครงสร้างทางความคิดของเด็กมีความแตกต่างไปจากผู้ใหญ่ ลำดับขั้นพัฒนาการแต่ละวัยมีความแตกต่างกันเพียงไร เช่น ทฤษฎีของเพียเจท์ เป็นต้น นอกจากนี้ควรได้รู้จักทฤษฎีทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด (Guiford) เพื่อเห็นความแตกต่างของความคิดแบบอัตรนัย (Cenvergent Thinking) และความคิดเอนกนัย (Divergent Thinking) และเห็นความสำคัญของการส่งเสริมการคิดเอนกนัยโดยใช้กิจกรรมต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) นอกจากนี้ลำดับขั้นของการติดตามแนวของบลูม (Bloom) และกานเย่ (Gagne) ควรศึกษาในแง่ของการพัฒนาทักษะการคิดในระดับสูงแก่เด็กเหล่านี้คือพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยให้เด็กมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การส่งเสริมทักษะการคิดโดยการจัดประสบการณ์ให้เด็กคิด ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง หาข้อสรุปต่างๆ ด้วยตนเอง

ธรรมชาติของเด็กชอบสังเกตและสำรวจสิ่งต่างๆ ที่แวดล้อมตัวเด็ก การจัดอุปกรณ์หรือสิ่งเร้าให้เด็กพัฒนาการสังเกตโดยใช้ประสาทรับรู้ทุกด้าน เช่น สังเกตสิ่งที่เห็นโดยเด่นชัด เปรียบเทียบหาความแตกต่างของสิ่งของสองสิ่ง หรือให้หารายละเอียดบางอย่างในภาพเป็นการฝึกการช่างสังเกตแก่เด็ก นอกจากนี้ยังเป็นการฝึกให้เด็กช่างซักถาม และค้นคว้าหาเหตุผลอีก

ด้วย การตั้งคำถามหรือชี้แนะโดยผู้ใหญ่จะช่วยให้เด็กเกิดความสนใจใฝ่รู้และหาความจริงจากการสังเกต

จัดบทเรียนให้มีความหมายต่อเด็ก เด็กควรเรียนในสิ่งซึ่งสามารถนำไปปฏิบัติในชีวิตจริงได้ และอยู่ในความสนใจของเด็ก เช่น นำบทเรียนเรื่องจันทรุปราคา มาสอนในช่วงที่มีปรากฏการณ์นี้ นอกจากนี้ควรให้เด็กมีโอกาสร่วมวางแผนในการเรียนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อเด็กจะได้เรียนในสิ่งที่ตนเองต้องการและสนใจ เด็กจะเห็นคุณค่าในสิ่งที่เรียนและภูมิใจในสิ่งที่ตนได้เรียนรู้มากยิ่งขึ้น

สอนโดยคำนึงถึงช่วงความสนใจของเด็ก ควรจัดประสบการณ์ให้ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยจัดลำดับบทเรียนที่ยาวและซับซ้อนหรือวอกวนเสียใหม่ ย่อเนื้อหาลงและซอยเป็นตอนที่สั้นพอเหมาะกับช่วงความสนใจของเด็กประถมศึกษา และง่ายต่อการเข้าใจ

การสอนให้เด็กคิด

การแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสำคัญที่สุดของการสอนให้เด็กคิด การที่จะส่งเสริมผู้เรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมายถึงขั้นนำไปใช้ในชีวิตประจำวันมิใช่สิ่งที่ทำได้โดยง่าย โดยทั่วไปมีการฝึกฝนทักษะการคิดโดยการให้ทำแบบฝึกหัด ตอบคำถามท้ายบทเรียน เขียนแสดงความคิดเห็น หรืออภิปรายปัญหาโดยใช้ความคิดในระดับสูง กิจกรรมเหล่านี้มีประโยชน์ในการสร้างเสริมความคิดอย่างมาก แต่พบว่ามีแนวโน้มสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเป็นสำคัญ การสอนให้เด็กคิดอย่างมีประสิทธิภาพต้องส่งเสริมมากกว่านั้น ต้องช่วยสร้างทัศนคติที่ดีต่อการคิดและสามารถคิดด้วยตนเอง ประการสำคัญควรมีการพัฒนาหลักสูตรที่ส่งเสริมการคิด และเสนอแนวทางในการสอนคิดสำหรับครู

หลักสูตรที่ส่งเสริมทักษะการคิดควรเน้นที่กระบวนการคิด และการฝึกทักษะกระบวนการในทุกวิชาและทุกระดับชั้น การกำหนดเนื้อหาต้องเน้นเฉพาะประเด็นสำคัญและความคิดรวบยอด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสดูฝึกคิดมากขึ้น จะได้นำเวลาไปฝึกฝนด้านการคิดแทนการจดจำรายละเอียดต่างๆ ขณะนี้เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่ารายละเอียดของเนื้อหาวิชาและศาสตร์ต่างๆ มักผันแปรต่างฤดูกาลเวลา สิ่งที่ยังคงอยู่และสามารถติดตัวผู้เรียนไปได้ก็คือความคิดรวบยอด ซึ่งเป็นแก่นของความรู้ หลักการสำคัญและกระบวนการคิดเหล่านี้ก็คือสิ่งสำคัญที่ควรเน้นเพราะสามารถนำไปใช้ในชีวิตอนาคตได้ดี ปีอปป (Popp. 1981) ได้สร้างโมเดลหลักสูตรโดยใช้โครงสร้างทางความคิดเป็นแกนของหลักสูตร ใช้เป็นแนวในการกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ตลอดจน

การประเมินผล โมเดลของเขาชื่อ "Basic Thinking Skills" ซึ่งประยุกต์มาจากทฤษฎีของบลูม และลำดับขั้นทางความคิดของทริเปิลเอเอส (AAAS หรือ American Association for the Advancement of Science) รวมทั้งทฤษฎีของเพียเจท์ โมเดลนี้อาจใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงเนื้อหาและกำหนดทักษะการคิดเพื่อประโยชน์แก่เด็กไทยในอนาคต

การคิดพื้นฐาน คือ การคิดซึ่งประกอบด้วยทักษะการคิดตามแนวของบลูมและทักษะการคิดตามแนวทางวิทยาศาสตร์ของทริเปิลเอเอส (AAAS) ทักษะเหล่านี้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ในการส่งเสริมทักษะการคิดพื้นฐานแก่เด็กต้องคำนึงถึงความสามารถทางความคิดของเด็กแต่ละวัย ทฤษฎีทางความคิดของเพียเจท์มีบทบาทสำคัญในการกำหนดทักษะการคิด การฝึกฝนทักษะการคิดสำหรับเด็กควรจัดปฐมนิเทศและประเมินศึกษาตอนต้น ควรใช้ทักษะการคิดระดับง่ายเป็นส่วนมาก สำหรับเด็กวัยที่สูงขึ้นควรเพิ่มทักษะการคิดในระดับสูงให้มากขึ้นและลดทักษะที่ง่ายลงตามลำดับ

การคิดละเอียดอ่อน คือ การคิดที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น เข้าใจความรู้สึกของตนเอง มีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง คิดในสิ่งที่ทำให้ตนรู้สึกสบายใจรู้จักคาดคะเนความรู้สึกของผู้อื่น รู้จักเอาใจเขามาใส่ใจเรา ไวต่อการรับรู้ในความรู้สึกของผู้อื่น ซึ่งจะช่วยลดการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) ช่วยลดความเห็นแก่ตัวของเด็กลง นอกจากนี้ยังฝึกให้เด็กคำนึงถึงค่านิยมทางสังคม ทักษะเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างมนุษยสัมพันธ์และการคำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวมยิ่งกว่าส่วนตน

การคิดสร้างสรรค์ คือ การคิดที่เน้นการคิดแบบแนกนัยและการใช้จินตนาการเพื่อนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งที่แปลกและใหม่ แสวงหาวิธีการต่างๆ มาตอบคำถามให้ได้มากที่สุดและเร็วที่สุด และสามารถเลือกเฟ้นความคิดที่ดีและเหมาะสมที่สุดมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด การคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดละออ

ทฤษฎีสี (COLOR THEORY)

สี (COLOR)

ในงานออกแบบทุกชนิด สิ่งที่เห็นได้ชัดและเห็นได้ก่อนสิ่งอื่นๆ ก็คือสี เพราะสายตาส่งประกายกับสีเป็นอันดับแรก หากเปรียบเทียบองค์ประกอบต่างๆ ของภาพเป็นเนื้อหา หรือคำร้องสีก็เปรียบได้กับท่วงทำนองของคนตรีนั่นเอง จะอ่อนหวาน ร้อนแรง ซึมเศร้า อยู่ที่สีสันทันของ

องค์ประกอบเกือบทั้งสิ้น ถึงแม้สีจะไม่ใช่อะไรจำเป็นในการสร้างสรรค์งานศิลปะที่ยิ่งใหญ่ แต่สีก็สามารถให้เกิดอารมณ์ และความรู้สึกที่ลึกซึ้ง ซึ่งจะหาไม่ได้ในการใช้สิ่งอื่นหรือวิธีอื่น เพราะสีดูจะไม่มีขอบเขต ข้อจำกัดในการแปรเปลี่ยนของตัวมันเอง สีสามารถควบคุมอารมณ์และความรู้สึกของผู้พบเห็น (VIEWER) ได้อีกด้วย ดังนั้นพอจะกล่าวได้ว่า สีนับเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพที่สุดของนักออกแบบ

เรายังไม่สามารถแยกออกได้ว่า สีนั้นเป็นเรื่องของศิลปะ หรือวิทยาศาสตร์ เพราะมัน_คาบเกี่ยวกันอยู่ ซึ่งนักออกแบบจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับสีในทั้งสองแง่มุม ยกตัวอย่าง เช่น นักฟิสิกส์สามารถอธิบายสมมติฐานของสีที่ให้ความรู้สึก โดยอาศัยหลักการของแสงเข้ามาเกี่ยวข้องได้ นักเคมีอาจกำหนดสูตรสำหรับการผสมสีขึ้นได้ นักจิตวิทยาก็อาจให้คำอธิบายเกี่ยวกับความรู้สึกตอบสนองกับสีใดสีหนึ่งโดยเฉพาะได้ นักออกแบบควรที่จะแสวงหาความรู้ ความเข้าใจจากสิ่งต่างๆ เหล่านี้ แล้วจึงเจาะลึกเข้าไปว่าสีใดที่เหมาะสมที่สุดกับงานในแต่ละลักษณะ ในแง่ของนักออกแบบ จะถือว่าสีขาวคือสีที่ไม่มีสี ส่วนสีดำคือผลรวมของสีทุกสี

สีนั้นอยู่โดยลำพังไม่ได้ หากปราศจากแสง เพราะแสงนี่เองที่ทำให้เรามองเห็นสี สีแดง สีเขียว หรือสีใดๆ ก็ตามแต่ไม่ใช่สีจริง หากเป็นสิ่งที่เรามองเห็นจากการกระทบของแสง รวบรวมปี ค.ศ.1666 ไอแซค นิวตัน ได้เป็นผู้แสดงให้เห็นว่าสีเป็นส่วนหนึ่งของแสง โดยการให้แสงผ่านแท่งแก้วรูปปริซึม เขารู้สึกว่าลำแสงจะต้องหักเหออกมานั้นจะมีสีต่างกัน และเรียงตัวกันคล้ายคลึงกับสีของสายรุ้งกินน้ำ (RAINBOW) คือ สีคราม น้ำเงิน เขียว เหลือง และแดง จากนั้นนิวตันยังได้ทดลองต่อไปอีกโดยใช้แท่งแก้วปริซึมอีกแท่งหนึ่งรวมลำแสงที่หักเหเข้าด้วยกัน ปรากฏว่าลำแสงที่เป็นสีเมื่อรวมกันเข้าจะเกิดเป็นสีขาวขึ้น ซึ่งจะเห็นว่าแตกต่างจากความคิดของนักออกแบบอย่างสิ้นเชิง ทั้งนี้เนื่องจากนักที่จัดสีจะถือว่า สีขาวคือที่มาของทุกสี ในขณะที่สีดำนั้นว่าไม่มีสีเพราะความเชื่อที่ว่า เมื่อแสงกระทบกับโมเลกุลของวัตถุ พลังงานแสงบางส่วนจะถูกวัตถุดูดซึมเอาไว้ บางส่วนก็จะสะท้อนออกไป พื้นสีแดงจะดูดสี ยกเว้นแสงสีแดงจึงทำให้มองเห็นสีแดง เมื่อแสงทั้งหมดถูกดูดซึมไว้โดยพื้นผิวทั้งหมดถูกดูดซึมไว้โดยพื้นผิวทั้งหมดจะเห็นเป็นสีดำ

ทฤษฎีสี (COLOR)

ในการทดลองเกี่ยวกับเรื่องของสีที่อยู่ในแสง นิวตันได้พบว่าสีหลัก 6 สีคือ สีคราม น้ำเงิน เขียว ส้ม แดง นั้นเรียงตัวกันอยู่ในลำแสงและสีแต่ละสีจะผสมผสานกับสีที่อยู่ข้างเคียงด้านหนึ่งของลำแสงจะเป็นสีคราม (INDIGO หรือ BLUE PURPLE) และอีกด้านหนึ่งจะเป็นสีแดง ซึ่งมีแนวโน้มไปทางม่วง (PURPLE) เช่นกัน เมื่อนิวตันมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสีที่อยู่ตรงปลาย

ของด้านของลำแสงต่อเนื่องกันนั่นเอง จึงเกิดวงจรัส (COLOR WHEEL) ขึ้นมา ต่อมาในราวศตวรรษที่ 18 จึงเริ่มมีการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีสีโดย HERBERT EIVS ได้คิดประดิษฐ์วงจรัส โดยเริ่มจากแม่สี 3 สี คือสีแดง เหลือง น้ำเงิน ซึ่งเรียกว่า สีขั้นต้น (PRIMARY COLOR) ซึ่งเป็นสีที่ไม่สามารถผสมขึ้นมาจากสีอื่นๆ ได้ จากสีขั้นต้นก็จะเป็นสีขั้นที่ 2 (SECONDARY COLOR) ซึ่งเกิดจากการผสมสีขั้นต้น 2 สีเข้าด้วยกัน

สีเหลือง + สีแดง เป็น สีส้ม

สีแดง + สีน้ำเงิน เป็น สีม่วง

สีเหลือง + สีน้ำเงิน เป็น สีเขียว

เมื่อผสมสีขั้นที่ 2 เข้ากับสีขั้นต้นที่อยู่ติดกันในวงจรัส ก็จะได้สีขั้นที่ 3 (TERTIARIES)

สีส้ม + สีเหลือง เป็น สีส้มเหลือง

สีส้ม + สีแดง เป็น สีส้มแดง

สีเขียว + สีเหลือง เป็น สีเขียวเหลือง

สีเขียว + สีน้ำเงิน เป็น สีเขียวน้ำเงิน

สีม่วง + สีแดง เป็น สีม่วงแดง

สีม่วง + สีน้ำเงิน เป็น สีม่วงน้ำเงิน

ในเวลาต่อมา มีชาวเยอรมันชื่อ WILHELM OSTWALD ได้สร้างวงจรัสโดยเน้นสีที่มองเห็น ให้สีเหลือง, เขียว, น้ำเงิน และแดง เป็นสีขั้นต้น (PRIMARY COLOR) และผสมกันได้สีขั้น 2 รวม 8 สี ส่วนศิลปินอเมริกัน ALBERT MUNSELL ได้สร้างวงจรัสอีกลักษณะหนึ่ง โดยให้ สีแดง, เหลือง, เขียว, น้ำเงิน และม่วง เป็นสีหลักสำคัญ เมื่อผสมกันจะได้สีขั้นที่ 2 ทั้งหมด 10 สี

สีใน COMPUTER

- สีที่เกิดจากการผสมสีของแม่สี 4 สี คือ CYAN(แม่สีฟ้า), MAGENTA(แม่สีสีชมพู), YELLOW(แม่สีเหลือง), BLACK(แม่สีของสีดำ), ซึ่งเรียกกันว่า PROCESS COLOR หรือ 4 สีมาตรฐาน
 - สีขาว-ดำ (BLACK & WHITE COLOR)
 - สีเฉพาะ หรือสีของ PANTONE ที่เรียกว่า CUSTOM COLOR ซึ่งจัดเป็นสีผสมสำเร็จ ภาพที่พิมพ์ด้วยสีชนิดนี้จะมีความอึมของสีมากกว่า ภาพที่พิมพ์ด้วยสี 4 มาตรฐาน หรือ PROCESS COLOR ซึ่งเหมาะกับการที่เกี่ยวข้องกับ GRAPHIC โดยเฉพาะเมื่อมีภาพถ่ายประกอบด้วย
 - เมื่อมีการสร้างภาพเสร็จเรียบร้อยแล้ว สามารถสั่งพิมพ์ออกมาเป็นภาพขาว-ดำ หรือภาพสี ให้
- ออกทางเครื่องพิมพ์ (PRINTER) ที่พ่วงกับเครื่อง COMPUTER ได้ ความละเอียด และถูกต้องของ

สีนั้นจะขึ้นกับชนิดของเครื่องพิมพ์ที่ใช้ ส่วนที่หากต้องการพิมพ์ออกมาเป็นฟิล์มแยกสีสำเร็จรูปเลยนั้น ต้องใช้ SOFTWARE มาประกอบอีกตัวหนึ่งคือ ADOBE SEPARATOR ซึ่งใช้กับ ADOBE ILLUSTRATOR PROGRAM โดยเฉพาะ และ SOFTWARE ตัวนี้ยังสามารถแปลงค่าสีจาก CUSTOM COLOR ให้เป็น PROCESS COLOR ได้โดยอัตโนมัติ

- ในการออกแบบ GRAPHIC จัดได้ว่าสีให้ประโยชน์หลัก 4 ประการคือ
- สะดุดตา
- ดึงดูดความสนใจ
- ถ่ายทอดข่าวสารข้อมูล
- ทำให้เป็นที่จดจำได้

ตามวิถีทางของการออกแบบ ก่อนที่ผลงานต่างๆ จะถูกยอมรับนั้น ต้องสะดุดตา สะดุดใจผู้คนเสียก่อนจึงจะทำให้ติดตามต่อไปได้ ตรงจุดนี้เองที่ทำให้เห็นได้ชัดว่า สีเป็นตัวที่จุดความสนใจในขั้นต้นขึ้นมาได้เพราะนักออกแบบค่อนข้างมีโอกาสน้อยมากในการดึงดูดผู้คนให้มาสนใจผลงานของงานได้ในระยะเวลาชั่ววูบเพราะผลงานนั้น ถ้าเห็นปุ๊บแล้วถูกใจปั๊บ ก็สามารถให้ติดตามสำรวจผลงานนั้นต่อไปได้ ซึ่งถือว่าประสบความสำเร็จไปขั้นหนึ่ง เมื่อผลงานสะดุดตาน่าสนใจได้ คือนักออกแบบจะดูทุกสิ่งทุกอย่างในลักษณะของภาพรวมดูและจำในสิ่งที่เห็น และเข้าใจได้ง่าย ซึ่งก็คือสีนั่นเอง ส่วนในรายละเอียดนั้นก็ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักออกแบบว่าจะทำให้ผลงานเป็นที่ยอมรับได้หรือไม่

สีที่ทุกคนมองเห็น เกิดจากเหตุ 2 ประการคือ

1. การที่วัตถุดูดซึมแสงเอาไว้ หรือสะท้อนแสงออกไป
2. ชนิดของแสงที่กระทบวัตถุ

นักออกแบบมองสีในแง่ที่ว่า สีขาวคือ ไม่มีสี แต่สีดำคือผลรวมของสีทุกสี ซึ่งแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงกับนักฟิสิกส์ ซึ่งถือว่า สีขาวคือแหล่งกำเนิดของสีทุกสี (เช่นปรากฏการณ์รุ้งกินน้ำ) สีดำกลักรกลายเป็นสีที่ไม่มีสี

- สีในลักษณะของแสง ได้แก่สีในระบบโทรทัศน์ จากการถ่ายภาพ ฯลฯ
- สีที่เกิดจากการผสมสี เช่น สีหมึก, สีของภาพวาด, COLOR KEYS, สีพิมพ์ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับ GRAPHIC DESIGNER
- สีในแง่ของความรู้สึก ในเชิงจิตวิทยา เช่น ผู้พบเห็นเกิดปฏิกิริยาอย่างไรต่อสีต่างๆ กันนักออกแบบกราฟิก ต้องใช้วิจารณญาณอย่างตรงจุดนี้

มิติของสี นักออกแบบควรใช้วิจารณ์อย่างมากกับการเลือกใช้สี ต้องมีความสามารถในการแจกแจงสี รู้ลึกได้เร็วกับสีทุกสี และท้ายสุดคือสามารถกำหนดสีได้อย่างเหมาะสมรวดเร็ว

สิ่งต่อไปนี้จะช่วยเป็นเกณฑ์ให้ทุกคนที่เกี่ยวข้องเข้าใจเรื่องสีได้ตรงกัน

HUE ชื่อของสีต่างๆ ที่ไม่เหมือนกัน ว่ากันตามความเป็นจริงมีสีเป็นพันๆ มากมาย แต่ในคนปกติจะสามารถบอกสีได้ประมาณ 18 ถึง 20 สี โดยมากสีที่มีชื่อมักจะเป็นที่จดจำได้ ขยายได้ง่ายและมักเป็นตัวเลือกที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการออกแบบ

VALUE ความเข้มค่าของสี เมื่อนำสีขาวมาผสมกับสีแท้ (PURE HUE) จะให้สีอ่อน หรือที่เรียกกันว่า TINT หากนำสีดำมาผสมกับสีแท้จะเกิดสีเข้ม หรือที่เรียกว่า STIADE เกี่ยวกับเรื่องนี้สามารถทำความเข้าใจได้โดยศึกษาจาก GRAY SCALE ซึ่งแยกน้ำหนักความอ่อนแก่ไว้ถึง 9 ระดับ สีที่ปรากฏอยู่บน GRAY SCALE ถือเป็นสีที่ไร้สีหรือ ACHROMATIC SATURATION OR INTENSTITY ความอิ่มตัวของสี

พื้นผิว Surface พื้นผิวที่แตกต่างกันทำให้สีเดียวกันดูแตกต่างกันได้

ADVENCE - RECEDE สีเย็นเป็นสีที่มีช่วงสั้น SHORT WAVE LENTHS มักดูลึก ลงไปหรือถอยไปไกลจากสายตา

สีอุ่น สีร้อน เป็นสีที่มีช่วงยาว LONG WAVE LENGTHS มักจะดูพุ่งออกมาข้างหน้า

ปรากฏการณ์นี้จะเห็นได้สีร้อน สีอุ่น จากการที่สีมีผลต่อขนาดของเสื้อผ้า ห้องพักอาศัย บรรจุภัณฑ์ และยานยนต์ต่างๆ

การมองเห็นได้ของสี

สีซึ่งมองเห็นได้ในระยะไกล จะสะดุดตาเร็วที่สุด

สีแท้จะมองเห็นได้ง่ายกว่าสี TINTS _SHADES และ TONES ของมัน

การใช้สีรวมกันและมองเห็นได้ชัดเจนจะถูกกำหนดโดย การ_ตัดกันของสี ยิ่งติดกันมากจะยิ่งเห็นได้ชัด คู่สีที่จัดว่าเห็นได้ชัดที่สุดคือ ดำ/เหลือง ดำ/ขาว_ น้ำเงิน/ขาว และเขียว/ขาว

สภาพแวดล้อม สีจะมีความสัมพันธ์กับสีที่อยู่แวดล้อม สีจะดูแตกต่างกันไปในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน การที่จะเห็นสีที่แท้จริงต้องตรวจสอบดูกับสภาพแวดล้อมที่ ขาวล้วน ดำล้วน หรือเทาล้วน จึงจะได้เห็นสีที่แท้จริง สีต่างๆ จะดูแตกต่างกันไปในแสงธรรมชาติ แสงนีออน แสงไฟ

ความชอบ

ความพึงพอใจ ความพึงพอใจในสีแต่ละสีของบุคคลแต่ละบุคคลนั้น ย่อมไม่เหมือนกัน ซึ่งแตกต่างกันไปตามสิ่งต่อไปนี้คือ

- เพศ

- วัย
- สถานภาพทางเศรษฐกิจ
- รสนิยม
- เวลา
- วัฒนธรรมประเพณี
- ศาสนา ฯลฯ

ความชอบดูเหมือนว่าอาจกำหนดได้ โดยผู้ซึ่งมีประสบการณ์มานานปี ซึ่งสามารถที่จะจดจำลักษณะของสีการนำเอามาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเลือกใช้สี

1. พิจารณาวิเคราะห์กลุ่มบุคคลที่เป็นเป้าหมายแล้วเลือกดูสีที่เร้าใจกลุ่มเป้าหมายที่สุด ซึ่งจะทำให้เกิดปฏิกิริยาสนองตอบ
2. พยายามเลือกใช้สีที่เรียกขานได้ คือ มีชื่อที่เรียกได้ จะมีภาษีกว่า
3. จำกัดการใช้สีให้อยู่ที่ 2-3 สี เพราะจะจดจำได้ง่ายกว่า เช่น POSTER สีฟ้า SHAMPOO ขวดเขียว / ฟ้า ฯลฯ
4. สำรวจสภาพแวดล้อมว่าเป็นอย่างไร
5. ดูพื้นผิวที่จะใช้กับสีที่เลือกไว้ว่ามีผลกระทบใดๆ หรือไม่
6. ใช้สิ่งใดเป็นเครื่องกำหนดสี เช่น เพศ, วัย, อายุ, รายได้ หรือสภาพแวดล้อม
7. สร้างความสัมพันธ์ของสีกับผลิตภัณฑ์ หรือบริการ (หรือธุรกิจ)
8. เลือกสีอย่างมีเหตุผลสอดคล้องกับตลาด

อย่างไรก็ตาม พึงจำอยู่เสมอว่า สีเป็นสิ่งที่เข้าถึงผู้บริโภคอย่างตรงที่สุด ในงาน GRAPHIC บางประเภท เช่น บรรจุภัณฑ์ ป้ายสัญลักษณ์สื่อสาร ใบเบิกต่างๆ และแม้กระทั่งงานโฆษณา สีอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่สำคัญที่สุดก็ได้ ดูอย่าง COKE(แดง) WINDEX(ฟ้า) NATIONAL PANA SONIC(แดง-น้ำเงิน) เป็นต้น

*** พยายามเลือกใช้สีให้เหมาะกับการใช้สอย มิใช่เพราะท่านชอบสีนั้นๆ

ในสายตาของการออกแบบสิ่งพิมพ์นั้น สีจะเป็นตัวที่สะดุดตาก่อนปัจจัยอื่น จากการศึกษพบว่า ผลงานที่เป็นสีจะได้รับความสนใจมากกว่างานประเภทสีขาว-ดำ ถึง 40 % เพราะสีสามารถเหนี่ยวนำสายตาและความสนใจของผู้คนไว้ได้อย่างมาก

จากความสำเร็จขั้นต้นของนักออกแบบ คือ ทำให้ผู้คนหยุดดูได้นั้น ก็มาถึงขั้นตอนต่อไปที่จะดึงดูดความสนใจเอาไว้ให้นานพอที่จะทำให้งานนั้นเข้าถึงผู้คนได้ ซึ่งก็ต้องพึ่งสีเพื่อให้เกิดผลสำเร็จในจุดนี้ การให้สีที่หัวเรื่องและภาพประกอบ ซึ่งเป็นจุดสนใจจะดึงดูดความสนใจได้มากกว่า ยกตัวอย่างเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่วางขายอยู่บนชั้นใน SUPERMARKET นั้น จะต้องสามารถดึงดูดความสนใจให้ได้ใน 1/25 วินาที โฆษณาขาว-ดำ ต้องดึงดูดความสนใจให้ได้ใน 2/3 วินาที โฆษณาในนิตยสารที่พิมพ์ด้วยสีจะดึงดูดความสนใจได้ถึงประมาณ 2 วินาที ซึ่งข้อจำกัดในเรื่องเวลาเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นตัวกำหนด หรือ เป็นกฎเกณฑ์ของการออกแบบทั้งสิ้น

ในการทำงานออกแบบ GRAPHIC นักออกแบบต้องตัดสินใจในการเลือกใช้สีอย่างรอบคอบ เพราะ อาจทำให้ผู้ดูสับสนหรือเบื่อหน่ายได้ นักออกแบบต้องพิจารณาว่าในแบบที่ตนทำขึ้นมา นั้น จุดใดที่จะได้รับความสนใจก่อนอื่น แล้วถัดมาจะเป็นอะไร เมื่อกำหนดได้ดังนั้น ก็สามารถเลี่ยงความสับสนในการให้สีได้บ้าง

การใช้สีถ่ายทอดข่าวสาร นั้นก็ถือได้ว่าเป็นประโยชน์ใช้สอยของสีอีกประการหนึ่ง กล่าวคือ เมื่อสีสามารถดึงดูดความสนใจและดึงดูดผู้คนเอาไว้ได้ ก็ย่อมหมายความว่า การส่งผ่านข่าวสารย่อมจะได้รับความสำเร็จด้วยในขั้นแรก คือ ผู้คนจะสนใจที่จะติดตามรายละเอียดของสิ่งพิมพ์ที่ออกแบบไว้นั้นต่อไปอีกในจำนวนองค์ประกอบต่างๆ ในการออกแบบนั้น สีจะสร้างความพึงใจและประทับใจหรือไม่พอใจได้ง่ายที่สุด เพราะสีนั้นเกี่ยวข้องกับอารมณ์ค่อนข้างมาก สีสามารถสร้างความรู้สึกได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นความรู้สึกสด, ใหม่, มีคุณค่า, กลิ่นหอมอ่อนหวาน, บางเบา, นุ่มนวล, หยาดกระด้าง, กงบ, สดใส, ร่าเริง ฯลฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการออกแบบบรรจุภัณฑ์นั้น ถือได้ว่าสีจะมีบทบาทมากที่สุดในการแสดงถึงนามธรรมของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

นอกเหนือจากนี้ สียังเป็นตัวช่วยสร้างความจดจำได้อีกทางหนึ่ง ยกตัวอย่างให้เห็นได้จากบริษัทยักษ์ใหญ่ที่มีชื่อเสียงมาหลายสิบปี คือ KODAK ทุกคนจะจดจำสีเหลือง-ดำ ของ KODAK ได้อย่างแม่นยำ หรือ สีแดงของ COKE จนมีการเรียกขานว่า "KODAK YELLOW" และ "COCA-COLA RED" เป็นต้น มีอยู่ครั้งหนึ่งที่ KODAK เปลี่ยนสีจากสีเหลืองเป็นน้ำเงิน ปรากฏว่า ยอดขายตกวูบในทันที จนในที่สุดก็ต้องกลับมาใช้สีเหลืองบน PACK ของฟิล์มดังเดิม ทุกสิ่งจึงเข้าสู่ภาวะปกติ

ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบแขนงใดก็ตาม วิธีทางแห่งการเลือกใช้สีนั้นมักขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการซึ่งมักแปรเปลี่ยนไปตามประเภทของสิ่งที่ทำการออกแบบ แม้ว่าการตลาดเองยังมีความเชื่อว่า สีจะเป็นตัวที่สามารถขายได้ง่ายที่สุด

คุณลักษณะของสี

คุณลักษณะของสีที่แตกต่างกันในการออกแบบ และใน COMPUTER นั้นมี 3 ลักษณะคือ

1. HUE ความแตกต่างกันของสี ลักษณะที่ไม่เหมือนกันของสีแต่ละสี เช่น สีแดง เขียว เหลือง น้ำเงิน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน สีขั้นต้นในวงจรสี (PRIMARY COLORS) นั่นก็คือ HUE นั่นเอง ในสีของแสง สีขั้นต้นคือ แดง เขียว น้ำเงิน ส่วนในสีประเภทอื่น เช่น สีของหมึกพิมพ์ สีย่อมจะเป็นสีม่วงอมแดง หรือที่เรียกว่า MAGENTA, ฟ้าน้ำทะเล CYAN และเหลือง YELLOW
2. VALUE หรือ TONE ความอ่อนแก่ของสีคือ ระดับความอ่อนแก่ที่แตกต่างกันของสีต่างๆ หรือจำนวนของสีขาวหรือดำที่ผสมอยู่ในสีนั้นๆ ถ้าเป็นสีที่ถูกผสมขาวจะเรียกว่า TINTS ถ้าเป็นสีที่ผสมดำจะเรียกว่า SHADES ส่วนในการพิมพ์สามารถทำได้ โดยการลดจำนวนและขนาดของจุดในภาพลงหรือลดสีลงครึ่งหนึ่ง HALF-TONE SCREEN
3. SATURATION หรือ INTENSITY ความอิ่มตัวของสี คือลักษณะที่สีต่างๆ มีความสดใสของสีต่างกัน คือมีความเข้มข้นของเนื้อสีหรือความบริสุทธิ์สัมพันธของสีไม่เหมือนกัน สีที่ยังไม่ได้ผสมเทาจัดเป็นสีที่มีความสดใสของเนื้อสีสูงสุด คือสีที่บีบออกมาจากหลอดแท่งๆเลยเรียกว่า HIGH INTENSITY ส่วนสีจำพวก LOW INTENSITY คือสีที่ผสมเทาแล้วหรือผสมด้วยสีตรงกันข้าม เช่น สีน้ำตาล BROWN คือสี LOW INTENSITY ของสีส้ม แต่เมื่อผสมให้อ่อนเหลือง (TAN) จะมีค่า VALUE ในระดับ HIGH ถ้าผสมให้ดำเข้มข้น (DARK BROWN) จะขึ้นอยู่ในระดับ LOW VALUE แต่ทั้ง TAN และ DARK BROWN ยังคงเป็นสี LOW INTENSITY อยู่เช่นเดิม

ใน COMPUTER จะแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะทั้ง 3 ประการนี้ของสีใน COLOR PALETTE ซึ่งนักออกแบบสามารถผสมสีได้ตามต้องการ และยังสามารถเลือกชนิดของสีได้อีกด้วยไม่ว่าจะเป็นสี 4 สี มาตรฐาน สีผสมพิเศษก็ตาม

ประเภทของสี

จากลักษณะที่แตกต่างกันทั้ง 3 ลักษณะของสีใน SPECTRUM ได้นำมาแบ่งแยกประเภทของสีออกเป็น 6 ประเภทของสีซึ่งจับคู่ได้ 3 คู่คือ

1. สีอุ่นและสีเย็น (WARM & COOL COLORS)

สีอุ่น (WARM COLORS) คือสีตั้งแต่สีแดงมาถึงสีเหลือง ซึ่งรวมทั้งส้ม, ชมพู, น้ำตาล, ม่วงองุ่น(BURGUNDY) ล้วนถูกจัดเป็นสีอุ่นทั้งสิ้น สีอุ่นมักเป็นสีที่สดใส รุนแรง สะดุดตา และเร้าความรู้สึกมากกว่าสีอื่นๆ

สีเย็น (COOL COLOR) คือสีตั้งแต่สีเขียวถึงม่วง ซึ่งรวมทั้งน้ำเงิน, ฟ้า, เทา, จะเขี่ยชา, ทุกระหมและเศร้ามอง เยือกเย็น อย่างไรก็ตามมีสีเย็นบางสีที่ให้ความรู้สึกในทางที่ดีได้ อาทิ สีน้ำเงิน และเขียว ซึ่งมักก่อให้เกิดความรู้สึกสะอาด สดชื่น และเชื่อถือขึ้นได้

2. สีอ่อนและสีเข้ม (LIGHT & DARK COLORS)

สีอ่อน (LIGHT COLORS) ของสีใดๆ ก็ตามจะดูนุ่มนวล อ่อนหวาน และดูเบา ให้ความรู้สึก

สีเข้ม (DARK COLORS) ตรงข้ามกับสีอ่อน ซึ่งสีเข้มของสีใดๆ หรือสีดำนั้ให้ความรู้สึกหนักทึบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สีดำ จะดูหนักแน่น แข็งแกร่งราวกับแท่งเหล็กหล่อ สีจำพวกแดงเข้ม, ม่วงเข้ม, เขียวเข้ม, น้ำเงินเข้ม เป็นกลุ่มสีเข้มที่ดูแล้ให้ความรู้สึกที่สูงส่ง เป็นสีจำพวกที่เจ้านายมักนิยมใช้กันมาก เพราะจะทำให้ดูภูมิฐานขึ้นมาได้ โดยมากสีเข้มมักใช้คู่กับสีที่อ่อนกว่าตัวเอง

3. สีสดหรือสีขม (VIVID & DULL COLORS)

สีสด (VIVID COLORS) มักเป็นสีที่มีพลังในตัวเอง สีแดงเป็นสีสดที่เด่นที่สุด นอกจากนี้ก็มี น้ำเงิน เหลือง และที่ดูแปลกก็คือ สีขาวและดำถูกนับให้เป็นสีสด เมื่อรวมสีสดตั้งแต่ 2 สี เข้าด้วยกัน ผลที่ได้เปรียบเสมือนเสียงที่ไม่ประสานกันเลย อาจจะเป็นเพราะสายตาคนเราจะดูล้ากับสีสดอย่างรวดเร็ว ดังนั้นกลุ่มสีสดจึงมักจะดูสั้นๆ และดูเหมือนไม่ค่อยมีระดับเท่าใดนัก

สีขม (DULL COLORS) เมื่อเติมสีเทาในสีใดๆ ก็ตาม สีจะเกิดลักษณะที่ดูนุ่มนวลขึ้น แต่ถ้าเพิ่มเทาไปมากขึ้นอีก สีจะดูขุ่นเหมือนโคลน นั่นก็คือลักษณะของสีขมนั่นเอง โดยทั่วไปสายตาคนเรานั้นมักมีธรรมชาติที่ชอบสีสด สีขมให้ความรู้สึกที่เลือนลาง ว้างเปล่า อย่างไรก็ตาม สีขมจะช่วยลดความตึงเครียดได้ ทำให้เกิดโครงสร้างที่ดูราวกับอยู่ในความผันการที่จะไม่ให้สีขมดูจืดชืดก็โดยใช้สีสดอย่างน้อย 1 สีช่วยแต่งเติมโครงสร้าง (COLORS SCHEMS) เข้าไปเพื่อให้ดูดีคึกคักขึ้น

ในวงจรสีทุกแบบ สีที่อยู่ตรงข้ามกันในวงจรสี มีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง เรียกว่าสีตรงข้าม (COMPLIMENTARY) หากใช้สีคู่ตรงข้ามผสมกันด้วยอัตราส่วนเท่า ๆ กันจะเกิดสีกลาง (NEUTRAL) ขึ้นโดยไม่แสดงลักษณะของสีเดิมอีกเลย นอกจากสีตรงข้ามยังทำให้เกิดภาพติดตา หรือที่เรียกกันว่า สีตัดกั้ดแบบต่อเนื่อง (SUCCESSIVE CONTRAST) เช่น เมื่อวางวัตถุบนพื้นสี

เหลือง สีเทา จะดูเหมือนกับมีสีม่วงเจืออยู่ ในทางกลับกันถ้าวางวัตถุสีเทาไว้บนพื้นสีม่วง สีเทาจะดูเหมือนเจือด้วย สีเหลืองได้ทำให้พบว่า สีเทาจะสะท้อนให้เห็นสีตรงข้ามของทุกสีได้

การใช้สีร่วมกัน (COLOR COMBINATION)

ในทางการออกแบบ ต้องคำนึงถึงการใช้สีร่วมกันมากกว่า 2 สีขึ้นไป ซึ่งหมายถึงว่า การใช้สีต้องให้เกิดความกลมกลืนกัน (COLOR HARMONIES) การทำให้เกิดความกลมกลืนของสีนั้นทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้คือ

1. การใช้สีเดียว (SAME HUE) แต่ทำให้สีดูแตกต่างกันโดยการผสมสีขาว (TINT) หรือผสมดำ (SHADE) หรือสีเทา (NEUTRAL) ซึ่งก็คือทำให้สีมีความเข้ม - อ่อนแตกต่างกัน เรียกวิธีนี้ว่า MONOCHROMATIC

2. การใช้สีคล้ายคลึงกัน (SIMILAR HUE) หรือสีข้างเคียงกันในวงจสี (ANALOGOUS HARMONIES) คือสีที่อยู่ติดกันในวงจสี เช่น ส้ม และแดงสำหรับสีข้างกันมีการใช้ร่วมกันในลักษณะต่างๆ กัน คือ

2.1 ให้สีอ่อน (LIGHT COLOR) เป็นสีเด่น (DOMINANT COLOR) โดยให้คู่กับสีข้างเคียงที่ผสมดำ (SHADE) ในหลายๆ ระดับความเข้ม จะดูกลมกลืนกว่าคู่กับสีอ่อนเหมือนกัน

2.2 ให้สีขม (DULL COLOR) เป็นสีเด่น และควรให้อยู่กับสีเข้ม (DARK COLOR) ของสีข้างเคียงกัน ไม่ควรนำไปคู่กับสีขมของสีข้างเคียงเพราะจะดูไม่เห็นความต่าง

2.3 ให้สีสด (VIVID COLOR) เป็นสีเด่นถ้าคู่กับสีอ่อนของสีข้างเคียงกันจะดูสดใส หมดทเม่ง ไม่ควรใช้สีสดคู่กับสีสดเพราะเป็นโครงสร้างที่ค่อนข้างใช้ไม่ได้

2.4 ให้สีเข้ม (DARK COLOR) เป็นสีเด่นเข้าคู่กับสีอ่อน จะดูพึ้นๆ ออกจะธรรมดาไปหน่อย ยิ่งถ้าคู่กับสีขมจะยิ่งดูเศร้าสร้อยหม่นหมอง ถ้าคู่กับสีสดโครงสร้างจะดูดีขึ้น และถ้าคู่กับสีเข้มเหมือนกันจะดูแตกต่างกันน้อยมาก

ในกรณีที่ใช้สี 3 สีขึ้นไป มีหลักการใช้ดังนี้คือ

2.5 ถ้าใช้สีอ่อนทั้งหมดจะดูไม่เข้ากันเท่าใดนัก แต่หากเพิ่มสีขม หรือสีสดเข้าไปแทนบ้างจะดูดีขึ้นได้

2.6 ถ้าจะใช้สีขมเป็นหลัก ต้องเพิ่มสีเข้มไปแทรก

2.7 ถ้าใช้สีสดเป็นหลัก ควรที่จะใช้สีอ่อนมาช่วยให้สีสดไม่ดูปะทะกัน โดยใช้สีอ่อนเป็นพื้น หรือจะเป็นตัวเน้นในบางจุดก็ได้ แต่ถ้าใช้สีสดทั้งหมด (ต้องเป็นสีสดข้างเคียงกัน) จะดูต่อเนื่องนุ่มนวลทั้งๆ ที่โดยลำพังแล้วสีสดจะให้ความรู้สึกที่วุ่นวาย สับสน หรือตื่นเต้น

2.8 หากใช้สีอ่อนเป็นหลัก ควรที่จะแทรกด้วยสีขมเข้าไปจะดูกลมกลืนกันได้เป็นอย่างดี

2.9 หากใช้สีเข้มทั้งหมดจะดูแยกกันไม่ออกและน่าเบื่อ ทำให้พบว่าสีที่คล้ายกันนั้นใช้ว่า จะดูดีเสมอไป

3. การใช้สีตัดกัน (CONTRASTING HUES) สีตัดกัน คือสีที่อยู่ห่างกัน 3 ช่วง สีในวงจรสี (TRIAD HARMONY) ถึงแม้ชื่อฟังดูจะไม่เข้ากัน แต่ในความเป็นจริง สีกลุ่มนี้สามารถอยู่ด้วยกันได้ เป็นอย่างดี โดยมีลักษณะการใช้ร่วมกันดังต่อไปนี้คือ

3.1 ใช้สีอ่อนด้วยกันทั้ง 2 สี ดูกลมกลืนกันดี

3.2 เมื่อใช้สีอ่อนร่วมกับสีเข้ม ความกลมกลืนจะดียิ่งขึ้น

3.3 หากใช้สีอ่อนกับสีสด หรือสีอ่อนกับสีเข้ม จะดูตัดกันมากเกินไป

3.4 สีเข้มใช้คู่กับสีสด หรือคู่กับสีเข้มด้วยกัน แม้จะดูตัดกันแต่ก็ตัดกันอย่างดีเพราะมักจะเป็นสีที่มาจากธรรมชาติ เช่น สีท้องฟ้า, พื้นดิน, ต้นไม้, ดอกไม้ เป็นต้น

3.5 ใช้คู่ของสีสดที่ตัดกัน จะดูเข้าใจง่ายแต่ก็ไม่เสมอไปเพราะแม้จะเป็นสีสดทั้งคู่ก็อาจจะดูเฉื่อยๆ ได้เช่นกัน

3.6 สีสดใช้คู่กับสีเข้มจะดูดีขึ้น

3.7 กรณีที่ใช้สีเข้มคู่กับสีเข้ม จะดูเหมาะสมกับเสื้อผ้าของผู้ชาย แต่จะไม่เหมาะกับงาน จำพวกพาณิชย์ศิลป์

4. การใช้สีตรงข้าม (COMPLEMENTARY) คือสีที่อยู่ตรงข้ามกันในวงจรสี สีตรงข้ามจะเสริมสร้างซึ่งกันและกัน เพราะสีที่อยู่ในระหว่างสีตรงข้ามกันนี้เป็นสีที่ออกมาจากแท่งปริซึมทุกสี การใช้สีตรงข้ามมีหลักการใช้คือ

4.1 ใช้สีอ่อนด้วยกัน จะดูกลมกลืนกันดี

4.2 อย่าใช้สีเข้มด้วยกัน จะดูน่ารำคาญ

4.3 หากใช้สีสดด้วยกัน จะทำให้เกิดแรงดึงดูดระหว่างสีทำให้บริเวณที่สีสดมาประชิดติดกัน จะดูห้วนไหวได้

4.4 หากใช้สีเข้มกับสีอ่อน หรือสีเข้ม แม้จะดูดีแต่อาจจะโบราณไปบ้าง

4.5 ใช้สีเข้มกับสีสด หรือสีเข้มกับสีเข้ม จะไม่ชวนดูเพราะตัดกันมากเกินไป

5. การใช้สีไม่มีสี (ACHROMATIC HUES) ซึ่งก็คือสีดำ และเทาในน้ำหนักต่างๆ ของสีเทาที่แบ่งออกได้เป็น 4 ระดับ ดำ (BLACK) เทาแก่ (DARK GRAY) เทา (GRAY) และ ขาวหรือเทาอ่อน (LIGHT GRAY) การใช้สีจำพวกนี้ร่วมกับสีอื่นๆ มีหลักการใช้ดังนี้คือ

5.1 สีเทาหรือเทาเข้ม จะไปได้ดีกับสีอ่อน

5.2 สีดำหรือเทาเข้ม เข้ากันได้กับสีเข้ม

5.3 สีสดมักใช้กับสีเทาอ่อน หรือดำ

- 5.4 ควรใช้สีเทาและดำจะดูดี เมื่อใช้กับสีเข้ม
- 5.5 ควรใช้สีเทาเป็นสีพื้น แล้วเน้นด้วยสีอื่น
- 5.6 สีสดจะดูขรึมและจางลง เมื่อใช้ร่วมกับสีขาว
- 5.7 สีขาวทำให้สีเป็นปฏิปักษ์กันดูกลมกลืนกันได้

นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม ประเภทของป่า

มีป่าเป็นจำนวนมากอยู่ในโลก แต่ป่าเหล่านั้นไม่ได้มีต้นไม้แบบเดียวกัน ต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ที่เติบโตในป่าเหล่านั้นจะเติบโตไปตามอุณหภูมิของอากาศและการตกของฝน หมายความว่าป่าประเภทต่าง ๆ โตในสถานที่ที่ต่างกัน บ้างก็อยู่ในเขตร้อน บ้างก็อยู่ในเขตอบอุ่นและบ้างก็อยู่ในเขตหนาว

ป่าเขตร้อน ป่าดิบชื้นอยู่ในที่ร้อนจัดซึ่งมีฝนตกชุกต้นไม้ตามป่าเหล่านี้มีต้นสูง และเบียดชิดกันบางต้นก็เลื้อยพันเกาะเกี่ยวต้นอื่นและมีจำนวนมากที่มีรูปทรงแปลก ๆ ต้นยางพาราเป็นตัวอย่างของต้นไม้ที่ขึ้นแถบนี้

ป่าในเขตอบอุ่น เขตอบอุ่นมีอากาศสบายและมีฤดูกาลที่แน่นอน ต้นไม้เกือบทั้งหมดในเขตนี้อผลัดใบในฤดูใบไม้ร่วง ต้นไม้ดังกล่าวรวมถึงต้นโอ๊กและต้นบีชด้วย

ป่าในเขตหนาว บริเวณขั้วโลกเหนือ และขั้วโลกใต้มีช่วงฤดูหนาวยาวนานและอากาศหนาวจัด ต้นไม้เกือบทั้งหมดในป่าแถบนี้ได้แก่ต้นสนและต้นเฟอร์ต่าง ๆ ต้นไม้พวกนี้มีใบแหลมคม

มีป่าหลัก ๆ อยู่ 3 ประเภท ป่าดิบชื้นครอบคลุมพื้นที่กว้างใหญ่ในทวีปอเมริกาใต้ แอฟริกาและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งมีอากาศร้อนและฝนตกหนัก ป่าเขตอบอุ่นอยู่ระหว่างเขตศูนย์สูตรและบริเวณขั้วโลกที่มีการเปลี่ยนฤดูกาลแน่นอนส่วนป่าประเภทไม้ใบเข็มจะอยู่ในบริเวณเขตหนาวกว่าของทวีปยุโรปตอนเหนือ ประเทศรัสเซียและประเทศแคนาดา ป่าดิบชื้นในเขตศูนย์สูตรมีความหลากหลายของพืชพันธุ์ ขณะที่ป่าเขตอบอุ่นจะมีแต่ต้นโอ๊กและต้นบีชเป็นจำนวนมาก ต้นไม้ส่วนใหญ่ในป่าประเภทไม้ใบเข็มจะเป็นไม้ประเภทสนและเฟอร์ชนิดต่าง ๆ

ป่าดิบชื้น ป่าดิบชื้นตั้งอยู่บริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณลุ่มแม่น้ำอะเมซอนในทวีปอเมริกาใต้และลุ่มแม่น้ำคองโกในทวีปแอฟริกา ป่าดิบชื้นเป็นป่าที่อยู่ในเขตร้อนชื้นเพราะต้นไม้ขึ้นเบียดกันชิด ใบของมันจึงทำหน้าที่เหมือนหลังคาปกคลุมที่เรียกว่าเรือนยอด ใต้ร่มไม้เหล่านี้จะมีต้นไม้ที่ยังเล็กอยู่ ต้นปาล์มและพุ่มไม้ที่ขึ้นในแสงสลัว มีต้นไม้แปลก ๆ หลากหลายพันธุ์ในป่าดิบชื้น และมากกว่าครึ่งหนึ่งของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโลกอาศัยอยู่ในป่าเหล่านี้

ในบริเวณที่เป็นป่าดิบชื้นมักมีอากาศร้อนและมีฝนตกหนักตลอดปี ทำให้ป่าดิบชื้นมีอากาศชื้นจนดูเหมือนมีไอลอยฟุ้งอยู่ แสงแดดส่องถึงพื้นดินไม่มากนักเพราะมีร่มไม้หนาเป็นหลังคาบังแสงเสียเกือบหมด

เรือนยอดของต้นไม้ในป่าดิบชื้นมีความหนาแน่นขนาดที่ว่าแสงจากด้านบนเห็นร่มไม้เหล่านี้มีมากกว่า 25 เท่าของแสงแดดเหนือพื้นดิน ป่าดิบชื้นเกิดขึ้นในเขตร้อนชื้นและเกือบทั้งหมดจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน โดยเส้นศูนย์สูตรป่าเหล่านี้เป็นเขตที่มีความสำคัญต่อชีวิตบนโลก ต้นไม้ในป่าดิบชื้นของทวีปอเมริกาใต้ผลิตออกซิเจนให้โลกถึง 1 ใน 4 ส่วน และน้ำ 2 ใน 3 ส่วนของน้ำในโลกเป็นแม่น้ำที่ไหลผ่านลุ่มแม่น้ำอะเมซอน

ป่ามีประโยชน์ต่อสัตว์

ป่าเต็มไปด้วยอาหารของสัตว์ โดยมีทั้งผลไม้เปลือกแข็ง ผลไม้เล็กๆ มีเนื้อมากและใบไม้ทุกชนิดให้สัตว์กิน รวมทั้งมีแมลงมากมายให้กินอีกด้วย สิ่งมีชีวิตมากมายอาศัยต้นไม้เป็นบ้านซึ่งสามารถใช้เลี้ยงดูลูกอ่อน และจำศีลอย่างปลอดภัยในฤดูหนาว นอกจากนี้สัตว์ยังใช้ต้นไม้เป็นที่กำบังภัยจากศัตรูอีกด้วย

ป่าเป็นแหล่งหาอาหารที่ดีในฤดูร้อน และให้ที่พักอาศัยในฤดูหนาว ป่าจึงเป็นบ้านที่ดีพร้อมของสัตว์เป็นจำนวนมาก

วงจรชีวิต

ใบไม้และผลไม้ที่อุดมสมบูรณ์ในป่าเป็นที่ต้องการของแมลงมาก ในไม่ช้า สัตว์เล็ก ๆ และนกจะมาหาแมลงกินเป็นอาหาร ในทางกลับกัน สัตว์ที่เล็กกว่าก็เป็นอาหารของสัตว์ผู้ล่า การกินกันเป็นทอด ๆ เช่นนี้เรียกว่าห่วงโซ่อาหาร บักเตวีจะย่อยสลายอินทรีย์สารต่าง ๆ ให้กลายมาเป็นธาตุอาหารในดินเพื่อเป็นสารอาหารในการเจริญเติบโตของพืชต่อไป ด้วยวิธีนี้จึงเกิดความสุขในการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ

ป่ากำลังจะหมดไปจริงหรือ

ตอบ

ปัจจุบันโลกมีประชากรมากกว่าเมื่อ 200 ปีก่อนมากนัก การเลี้ยงดูประชากรโลกทั้งหมดให้เพียงพอทำให้ป่าผืนกว้างใหญ่ต้องถูกแผ้วถางเพื่อใช้ทำนาทำไร่และเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ต้นไม้ยังถูกโค่นล้มเพื่อใช้ทำฟืนและปลูกบ้านเรือนหรือใช้ทำกระดาษ ด้วยเหตุผลนี้ทำให้ป่าหมดไปทุกที่

ป่าสนในประเทศแถบซีกโลกเหนือ ป่าในเขตอบอุ่นในแถบเส้นรุ้งตอนกลางและป่าดิบชื้นใกล้เส้นศูนย์สูตรปกคลุมพื้นที่ประมาณ 1 ใน 3 ของพื้นที่โลก ช่วงเวลา 200 ปีที่ผ่านมา ขนาดของป่าดิบชื้นถูกลดสัดส่วนลงเพื่อผลประโยชน์ของมนุษย์ ถ้ามนุษยชาติการโค่นต้นไม้อย่างสะเพร่าและสูญเปล่าลงได้ เราก็อาจจะช่วยรักษาป่าดิบชื้นของโลกไว้ได้

ทำไมเราจึงต้องปกป้องรักษาพรณพีช

ผิวโลกปกคลุมด้วยต้นไม้และพรณพีชต่างๆ สิ่งสำคัญที่สุดที่พืชทำก็คือการนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศไปใช้และให้ก๊าซออกซิเจนคืนกลับสู่อากาศมนุษย์และ สัตว์หายใจเอาออกซิเจนเข้าไปแล้วหายใจเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ดังนั้นถ้าเราตัดทอนต้นไม้มากเกินไปก็จะมีก๊าซออกซิเจนเพียงพอให้เราหายใจ

ป่าดิบชื้นในเขต ลุ่มน้ำอะเมซอนในทวีปอเมริกาใต้ผลิตก๊าซออกซิเจนให้โลกถึง 1 ใน 4 ส่วนในจำนวนก๊าซออกซิเจนทั้งหมดในโลก

พืชปกป้องดิน

ต้นไม้และพืชพรณไม่เพียงแต่ผลิตก๊าซออกซิเจนเท่านั้น แต่มันมีหน้าที่สำคัญในการเก็บกักน้ำไว้ใต้ดินด้วย

นอกจากพืชจะดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศ และผลิตก๊าซออกซิเจนแล้ว พืชยังช่วยสงวนรักษาน้ำด้วย การทำลายป่าโดยไม่มีการวางแผนจะทำให้เกิดน้ำท่วมในเขตที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลและทำให้พื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์กลายเป็นที่รกร้าง เหตุการณ์แบบนี้เคยเกิดที่เกาะเลติ ประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งถูกพายุไต้ฝุ่นขนาดปานกลางกระหน่ำ แต่เพราะต้นไม้มากมายถูกตัดโค่นไปเพื่อหาเชื้อเพลิงที่จะช่วยป้องกันเกาะได้กลับช่วยปกป้องเกาะจากอุทกภัยไม่ได้ การขาดต้นไม้ทำให้เกิดภูเขาล่มทำลายบ้านเรือนและชีวิตประชาชนไปเป็นจำนวนมาก

จะปกป้องรักษาต้นไม้ไว้ได้อย่างไร

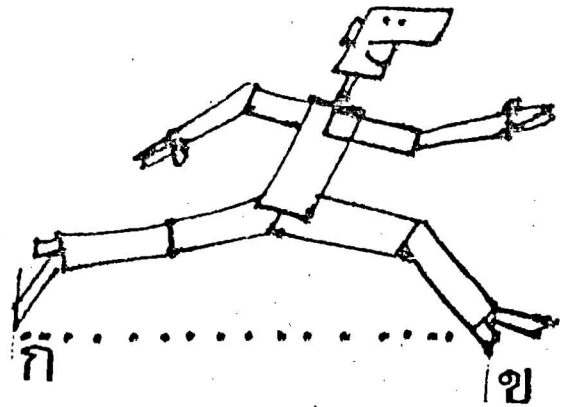
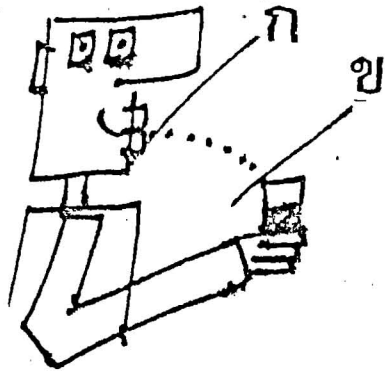
มนุษย์ทั่วไปทั้งโลกขณะนี้กำลังทำสิ่งต่าง ๆ เพื่อรักษาต้นไม้ไว้ มีการปลูกต้นไม้ใหม่ ๆ ทดแทนต้นไม้ที่ถูกโค่นลง และในบางพื้นที่ในขณะนี้ก็ถูกห้ามไม่ให้โค่นต้นไม้ ส่วนที่อื่นมีการดำเนินการบำบัดรักษาต้นไม้ที่ได้รับอันตรายจากฝนกรดและ

มีการหาวิธีหมนเวียนสิ่งต่าง ๆ ที่ทำจากไม้กลับมาใช้ใหม่

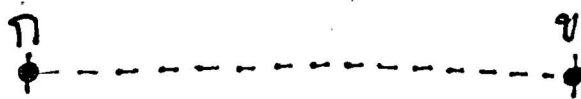
เชื่อกันว่าการใช้เครื่องอัตโนมัติในสำนักงาน คงจะยุติความจำเป็นในการใช้กระดาษได้ แต่แทนที่จะเป็นเช่นนั้นกลับกลายเป็นว่าความต้องการใช้กระดาษกลับเพิ่มขึ้น บางแห่งกลับสูงกว่าเดิมเป็น 2 เท่า ในช่วงปลายทศวรรษที่ 1970 มีการเพิ่มจำนวนหน้าหนังสือพิมพ์ขึ้น กระดาษห่อของก็เพิ่มมากขึ้น ฝ้ายอ้อมและซองใช้ประเภทใช้ครั้งเดียวทั้งจำนวนนับไม่ถ้วนต่างก็ทำมาจากกระดาษกลุ่มอนุรักษ์ต่าง ๆ ต้องการให้นำกระดาษที่ใช้แล้วหมนเวียนกลับมาใช้อีกและให้ใช้กระดาษบรรจุภัณฑ์น้อยลง เด็กควรได้รับการสอนให้รู้ว่าการโค่นต้นไม้หนึ่งต้นต้องใช้เวลาปลูกทดแทนนับหลายสิบปี ถ้าเด็ก ๆ เรียนรู้ที่จะไม่ให้ใช้กระดาษอย่างสิ้นเปลืองก็จะช่วยให้อนาคตของเรามีสภาพที่น่าอยู่ต่อไป

เวลากับระยะทาง = จังหวะเวลา

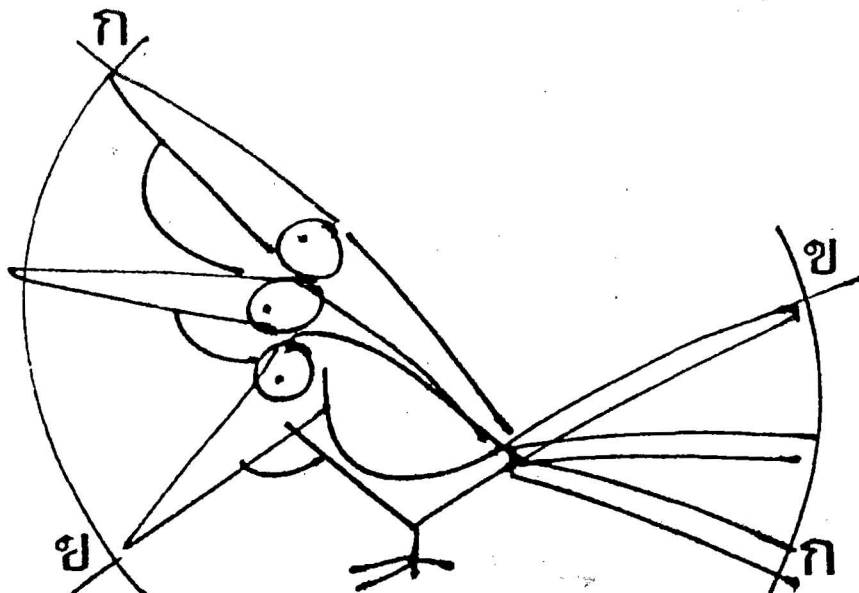
ไม่ว่าจะเป็นบทบาทอะไรที่มีคุณวาดขึ้นหรือนำมาทำให้เคลื่อนไหว มันย่อมจะต้องใช้เนื้อที่ตามทิศทางที่บทบาทนั้นต้องผ่าน ภายในพื้นที่หรือระยะทางที่กำหนดให้ และภายในเวลาที่กำหนดให้



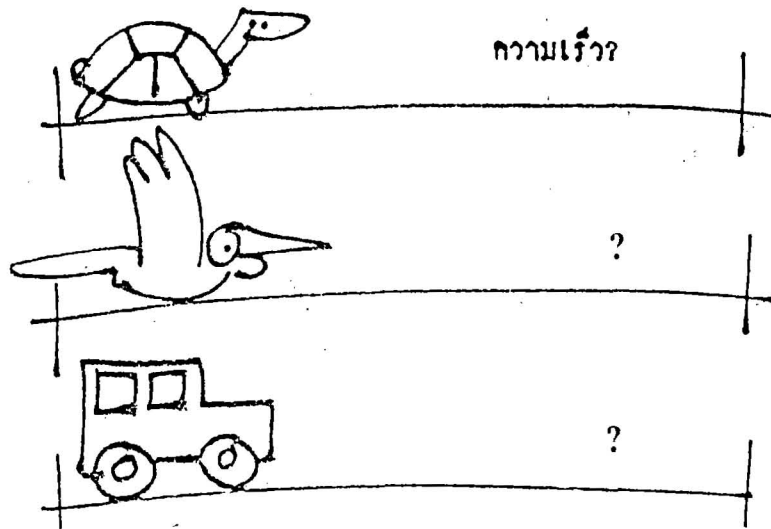
มีบางสิ่งกำลังจะเคลื่อนตัวจากจุด 'ก' ถึง 'ข' ไปตามเส้นนำทางที่กำหนดให้ ด้วยความเร็วที่กำหนดให้ ผู้ถ่ายทำหรือผู้ทำภาพให้เคลื่อนไหวเป็นผู้ลากเส้นนำทางและกำหนดความเร็วเอง



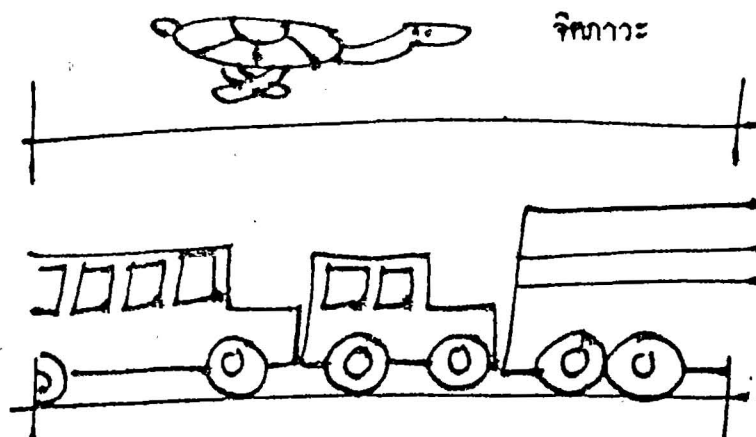
ในการจินตนาการถึงความเคลื่อนไหวและความเร็ว ผู้ทำภาพให้เคลื่อนไหวจะต้องเป็นนักแสดงไปด้วย ไม่ใช่เป็นเพียงตัวโรมิโอหรือจูเลียตเท่านั้น แต่จะต้องเป็นทั้งตัวปลา เต่านกหรือรถยนต์ไปด้วย คุณจะต้องนำใจไปดลู่ผิวพื้นของวัตถุหรือสิ่งนั้น และคิดคำนึงถึงว่า คุณจะทำอะไรถ้าคุณอยู่ในฐานะเช่นนั้น (ถ้าเป็นนก) คุณจะคิดถึงปีก จิกตัวหนอน และส่งเสียงร้อง มีความรู้สึกและทำอย่างไร นั่นแหละ คุณจึงจะสามารถทำภาพนกให้เคลื่อนไหวได้



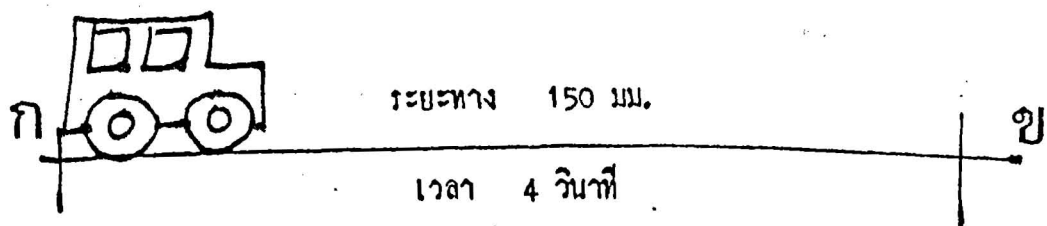
จังหวะเวลาหรือการกำหนดเวลาขึ้นอยู่กับอย่างมากที่ว่าเราจะใช้วัตถุชนิดไหน มาทำให้เคลื่อนไหว แบบของบทบาทที่แตกต่างกันย่อมต้องใช้ความเร็วที่แตกต่างกัน โปรดคำนึง ถึงบทบาทระยะทางหรือความไกล และความเร็ว (ของบทบาท) สัมผัสมัน แสดงบทบาทนั้นออกมา แล้วพยายามคำนวณถึงเวลาที่จะต้องให้ทดลองทำจังหวะของบทบาทบนโต๊ะหลายหลายครั้ง แล้วใช้นาฬิกาจับเวลาไว้



โปรดอย่าเพิ่งแต่คิดถึงวัตถุที่ใช้เท่านั้น แต่ควรคิดถึงจิตภาวะหรือภาวะทางจิตใจ ของวัตถุนั้นอีกด้วยอะไรทำให้วัตถุเคลื่อนได้? เครื่องกระตุ้นของมันคืออะไร? ความประสงค์ของมัน คืออะไร? เตาที่กำลังรีบคลานไปยังชายหาด อาจไปได้รวดเร็วกว่ารถยนต์ในย่านการจราจรติดขัด ในเมืองเสียอีก



ประสาทหรือความรู้สึกที่ดีในเรื่องจังหวะเวลามีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการกำหนดความเร็วที่ถูกต้องสำหรับความเคลื่อนไหวแต่ละครั้ง ความรู้สึกในเรื่องจังหวะเวลาที่เกิดขึ้นในใจเรา สามารถพัฒนาให้่องงามขึ้นได้ด้วยการปฏิบัติ การเรียนดนตรีก็ช่วยนักทำภาพให้เคลื่อนไหวได้เป็นอย่างมากเหมือนกันเพราะว่าความเคลื่อนไหวตามธรรมชาติแต่ละอย่างล้วนมีจังหวะดนตรีอยู่ด้วยทั้งนั้น จังหวะการเดินของคน จังหวะคลื่น จังหวะที่นกจิกเมล็ดอาหาร หรือจังหวะที่ลูกบอลกระเด็นขึ้น ก็ล้วนแต่เป็นจังหวะดนตรีทั้งนี้ และสามารถจะ "กะเวลาลง" ได้สำหรับการแยกรายละเอียดแห่งความเคลื่อนไหวออกมา จึงใช้มือของคุณตรวจความเคลื่อนไหวของภาพพิเศษในอากาศเช่นเมฆที่กำลังลอยไป หรือตรวจสอบการซุ่มเล่นส์เข้าหรือออก จึงทดสอบการกะเวลาหลาย ๆ ครั้งเพื่อจะได้หาค่าเฉลี่ยของจังหวะเวลาได้โดยถูกต้อง



ตัวอย่างเช่น คุณต้องการจะทำภาพรถยนต์ให้เคลื่อนไหวจากจุด 'ก' ถึงจุด 'ข' และคุณต้องการจะทราบว่า คุณจะต้องแบ่ง "จังหวะ" หรือช่วงแห่งความเคลื่อนไหวนี้ออกเป็นกี่ช่วงหรือจังหวะ ขั้นแรกคุณจะต้องคำนวณก่อนว่า รถคันนี้จะใช้เวลานานเท่าไรในการเดินทางไปตามเส้นทางระยะเท่านี้ คุณจะต้องคิดถึงขนาดของรถในอัตราส่วนเทียบกับระยะทาง และคิดถึง "จิตภาวะ" หรือภาวะจิตใจของรถ สมมติว่า รถใช้เวลา 4 วินาที เพื่อจะคำนวณหาจำนวนจังหวะหรือช่วงของความเคลื่อนไหว คุณเพียงใช้สูตรข้างนี้มาคำนวณเท่านั้น

เวลาของบทบาทเป็นวินาที $\times$ ความเร็วของการฉาย(จำนวนภาพ/วินาที) = จำนวนจังหวะที่ต้องการ
จำนวนภาพที่ถ่ายในแต่ละจังหวะ (อัตราการถ่ายภาพ)

ความเร็วของเครื่องฉายภาพยนตร์เสียงคือ 24 หรือ 25 ภาพ(ในยุโรป)หรือกรอบภาพต่อวินาที (FPS= frames per second) แต่อัตราความเร็ว 24 ภาพต่อวินาทีเหมาะสมที่สุดสำหรับการฉายภาพยนตร์เสียง เนื่องจากนับตั้งแต่เกิดวิทยุโทรทัศน์ขึ้น อัตราความเร็ว 25 ภาพต่อวินาที(ซึ่งเป็นอัตราตั้งกล้องถ่ายภาพยนตร์จากจอโทรทัศน์) ก็ได้รับการยอมรับมาใช้เป็นอัตราความเร็วมาตรฐานโดยทั่วไป

อัตราส่วนปกติของการถ่ายภาพยนตร์การ์ตูนหรือการถ่ายภาพยนตร์ให้มองเห็น เคลื่อนไหวคือ 2 ภาพหรือกรอบภาพสำหรับแต่ละจังหวะที่เคลื่อนไหวไป การถ่ายจังหวะละ 2 ภาพ เหมาะสมสำหรับการถ่ายภาพยนตร์การ์ตูนทั่วไป ยกเว้นแต่การถ่ายบทบาทที่ช้าที่สุดและที่เร็วที่สุด

บัดนี้ ถ้าคุณเอา 4 วินาทีของบทบาทไปคูณ 25 กรอบภาพอันเป็นความเร็วของการฉายภาพยนตร์นั้น แล้วหารด้วย 2 กรอบภาพที่ถ่ายไว้แต่ละจังหวะที่เคลื่อนไหว คุณก็จะได้รับ ผลลัพธ์ 50 อันเป็นจำนวนจังหวะที่ต้องการ

ขั้นต่อไป ให้จัดระยะทางของภาพที่จะทำให้เคลื่อนไหวบนแผ่นวาดภาพหรือบน โต๊ะถ่ายทำของคุณ แล้วนำเอาตัวเลขจำนวนของจังหวะแห่งความเคลื่อนไหวมาหารตัวเลขระยะทางที่วัดได้ สำหรับระยะทาง 150 มม. เมื่อเอาตัวเลข 50 มาหารระยะทางนี้ ก็จะได้ผลลัพธ์เป็น ความยาวของแต่ละจังหวะ คือ 3 มม. เขียนมาตราส่วนนี้ที่เส้นนำทาง แล้วคุณก็จะมั่นใจได้ว่า รถยนต์คันนี้กำลังวิ่งจากจุด “ก” ถึงจุด “ข” ในเวลา 4 วินาทีพอดี

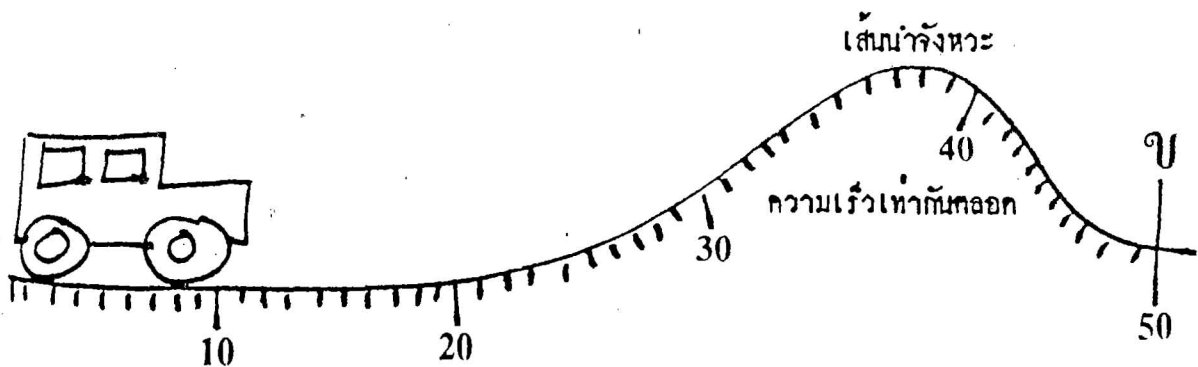
ในไม่ช้า คุณก็จะเกิดความรู้สึกในเรื่องเวลาและความเคลื่อนไหว แล้วคุณก็จะคิดถึงบทบาททั้งหลายแหล่ออกมาเป็นจำนวนภาพต่อวินาที

เส้นทางและน้ำจิงหะ

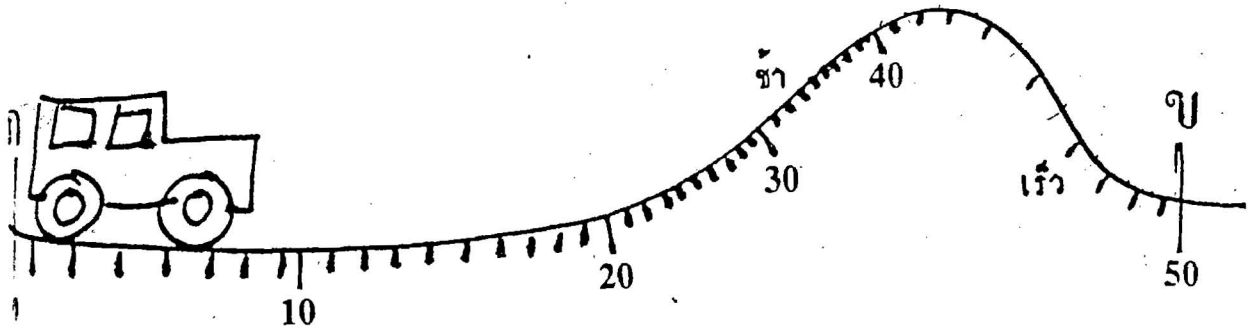
เส้นซึ่งรถยนต์จะเคลื่อนไปตามนี้จากจุด ก ถึงจุด ข เป็นเส้นนำทาง ซึ่งแน่นอน เป็นเส้นที่เพียงแต่นำทางสำหรับภาพวาดของคุณเท่านั้น แต่จะไม่ปรากฏให้เห็นในภาพยนตร์ของคุณเลย เพื่อที่จะชี้ให้เห็นเส้นทางที่รถของคุณจะเคลื่อนจากจุด ก ไปสู่จุด ข คุณจำเป็นต้องลากเส้นนำทางขึ้น



ถ้าคุณยังต้องการให้รถของคุณเคลื่อนจากจุด ก ไปยังจุด ข ในชั่วเวลา 4 วินาทีตามเดิม คุณก็จำเป็นต้องแบ่งเส้นนำทางออกเป็น 50 ส่วน แต่ละส่วนคือส่วนน้ำจิงหะ เส้นน้ำจิงหะ หรือเป็นจิงหะสำหรับนำทาง



รถของคุณคงจะไม่เคลื่อนไปในความเร็วเท่าเดิมตลอดเวลาที่เคลื่อนไปตามเส้นทาง ความแตกต่างกันของความเร็วนี้จะมีอิทธิพลเหนือเส้นทางจังหวะ ตัวอย่างที่เห็นได้ง่าย เช่น รถจะช้าลงตอนขึ้นเขา และจะเร็วขึ้นในขณะลงจากเขา เป็นต้น วัตถุประสงค์ของเส้นทางจังหวะก็คือต้องการจะชี้ให้เห็นความแตกต่างดังกล่าวนี้



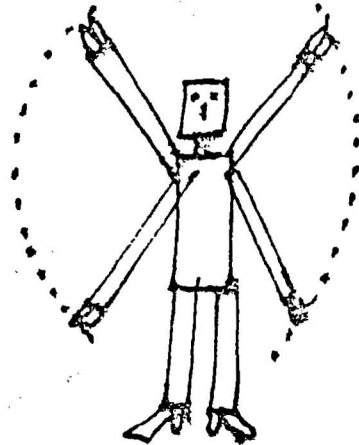
คุณยังทำภาพวาดหนึ่งใกล้กับอีกภาพหนึ่งมากขึ้นเท่าใด บทบาทที่ปรากฏให้เห็นก็จะยิ่งช้าลงเท่านั้น คุณยังเว้นช่วงระยะของจังหวะมากขึ้นหรือห่างมากเท่าไร ก็จะยิ่งทำให้บทบาทรวดเร็วขึ้นเท่านั้น ไม่ช้าก็เร็ว คุณก็จะเกิดความรู้สึกกับความเคลื่อนไหวและเวลา แล้วคุณก็จะสามารถทำภาพให้เคลื่อนไหว จากความเคลื่อนไหวในลักษณะง่าย ๆ ได้โดยไม่ต้องใช้เส้นทางหรือเส้นทางจังหวะเลย

เมื่อคุณหมดปัญหาในเรื่องจังหวะและการเคลื่อนไหวของบทบาทเรียบร้อยแล้ว คุณก็สามารถจะลงมือวาดภาพได้อย่างจริงจังแล้ว

จังหวะสุดกับระหว่างสุด

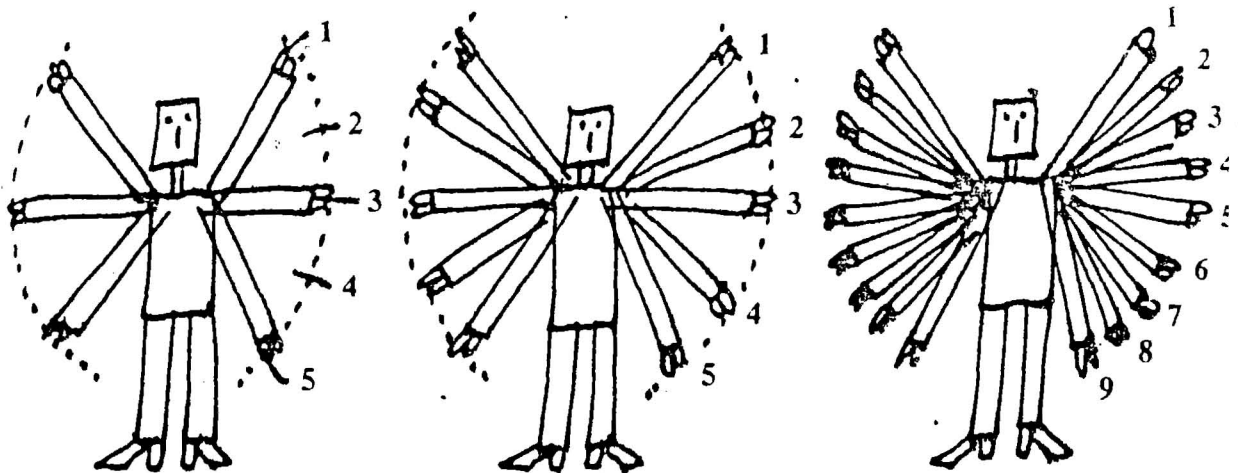
เริ่มต้นวาดภาพทั้งหมดที่คุณต้องการสำหรับบทบาท ด้วยการวางภาพตำแหน่งหรือท่าทางหลัก ภาพวาดหลัก หรือจังหวะสุด เป็นหลักในบทบาท และภาพวาดแต่ละภาพแสดงให้เห็นลักษณะเฉพาะที่แสดงท่าทางออกมาให้เป็นอย่างเด่นที่สุดของความเคลื่อนไหวที่ทำ

ท่าทางหลัก



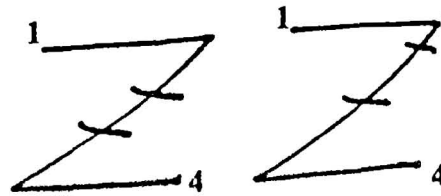
การแยกแยะความเคลื่อนไหว

ให้วาดภาพจังหวะสุดของบทบาทหรือท่าทางทั้งหมดให้เสร็จ ก่อนที่จะแยกแยะความเคลื่อนไหวออกเป็นส่วน ๆ จำนวนและตำแหน่งของภาพวาดจังหวะระหว่างสุด จะกำหนดขึ้นอีกครั้งหนึ่งโดยความเร็วของบทบาท และจะแสดงให้เห็นบทเส้นนำจังหวะของคุณ เช่น คุณอาจต้องวาดภาพจังหวะระหว่างสุดเพียง 3 ภาพเท่านั้นสำหรับเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว หรือต้องวาดถึง 9 ภาพ หรือมากกว่าสำหรับความเคลื่อนไหวที่ช้า เป็นต้น วิธีที่ดีก็คือ ควรจะวาดภาพกึ่งกลางของชุดนี้ก่อนเสมอ แล้วจึงต่อด้วยภาพท่าทางที่จกขอยของชุดนี้ไปจนกระทั่งภาพจังหวะระหว่างสุดได้รับการวาดจนเสร็จทั้งชุด ตัวอย่างเช่น ในการวาดภาพชุดหนึ่ง ระหว่างหมายเลข 1 กับ 5 ให้วาดภาพหมายเลข 3 ก่อน แล้วจึงวาดหมายเลข 2 และ 4 เป็นที่สุด

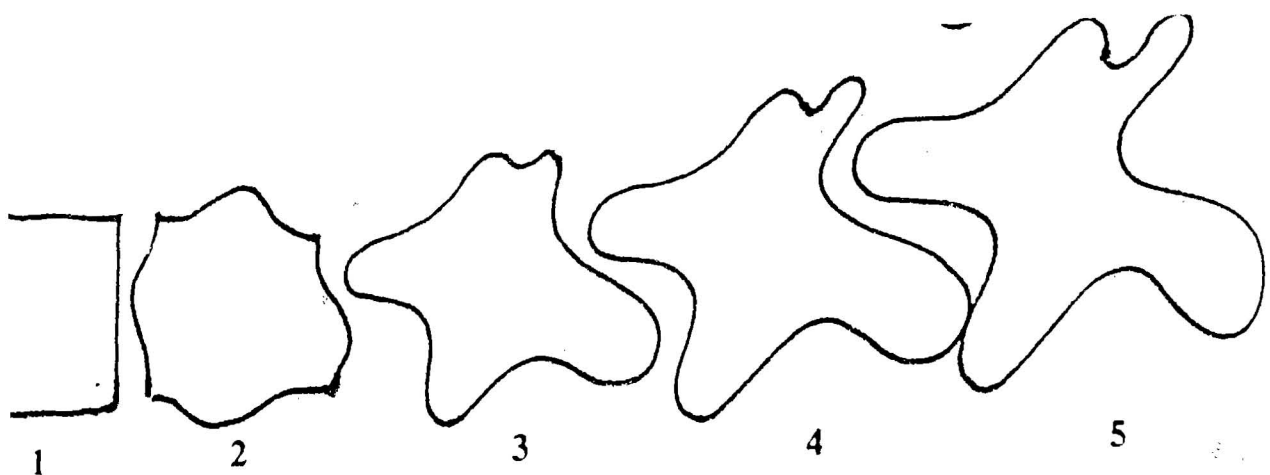


คำแนะนำสำหรับการวาดภาพจังหวัดระหว่างสุด

ในระหว่างที่คุณกำลังวาดภาพจังหวัดระหว่างสุดอยู่ ก็ควรมีคำแนะนำสำหรับการวาดภาพ “จังหวัดระหว่างสุด” มาแนะนำวิธีเขียนภาพดังกล่าวนี้โดยตรงด้วย จึงใช้เครื่องหมายตัวอักษร Z (เซ็ด หรือ ซี) บอกจำนวนและตำแหน่งของจังหวัดระหว่างสุดที่คุณคำนวณออกมาได้ จำนวนที่ปลายตัว Z ทั้งสองข้าง เป็นจำนวนภาพวาดหลัก เส้นเอนที่อยู่ระหว่างกลางเป็นจำนวนของภาพที่จะต้องวาด เส้นช่วงที่ใกล้กับปลายสุดข้างหนึ่ง คือ เส้นแสดงลักษณะเบาลงหรือช้าลงของการสิ้นสุดแห่งบทบาทหนึ่ง



หลักการเรื่องจังหวัดระหว่างสุดเดียวกันนี้ สามารถนำมาใช้กับการวาดภาพเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปร่างและการแปลงกายจากรูปร่างหนึ่งไปสู่อีกรูปร่างหนึ่งได้ด้วย ภาพวาดหลักหมายเลข 1 กับ 5 เป็นภาพที่แสดงข้ามจังหวัดหรือเป็นจังหวัดสุด เพื่อให้คุณวาดภาพจังหวัดระหว่างสุด โดยวาดภาพที่ 3 ก่อน แล้วจึงวาดภาพที่ 2 และ 4 สุดท้าย



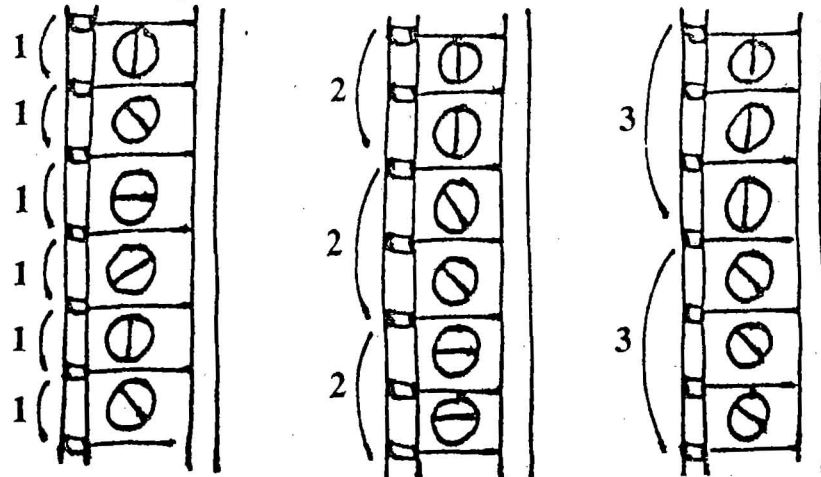
การตรวจสอบผล

ขณะนี้ คุณวาดภาพชุดจังหวะสุดท้ายกับจังหวะระหว่างสุดท้ายได้ครบถ้วนแล้ว คุณจึงสามารถจะเห็นได้ว่าบทบาทนี้มีลักษณะเป็นอย่างไร ก่อนหน้าที่จะลงมือถ่ายเป็นภาพยนตร์หรือวิดีโอการ์ตูนบนแท่นถ่ายทำฯ

โปรดตรวจสอบด้วยการใช้มือหนึ่งจับปีกภาพถ่ายทั้งหมด แล้วใช้อีกมือหนึ่งดีดปีกภาพวาดเหมือนกับดีดหน้าหนังสือเล่มใหญ่ จงพยายามทำให้แผ่นภาพดีดลงไปความเร็วที่เท่าเทียมกัน การทำเช่นนี้เป็นการตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขบทบาทที่บกพร่องเล็กน้อย ถ้าปรากฏว่าความเคลื่อนไหวรวดเร็วเกินไป คุณก็จำเป็นต้องวาดภาพเพิ่มขึ้น แต่ถ้าช้าเกินไป คุณก็ต้องคัดเอาบางภาพออกเสียบ้าง

ความเร็วของบทบาทกับอัตราการถ่าย

การทำภาพให้เคลื่อนไหว ส่วนมากถ่ายภาพในอัตรา 2 ภาพ หรือกรอบภาพต่อหนึ่งภาพวาด หรือหนึ่งภาพวาดถ่ายได้ 2 กรอบภาพ ซึ่งหมายความว่า จะต้องใช้ภาพวาด 12 ภาพ ต่อเวลาฉาย 1 วินาที (ฉายในอัตรา 24 ภาพต่อวินาที) ตามหลัก

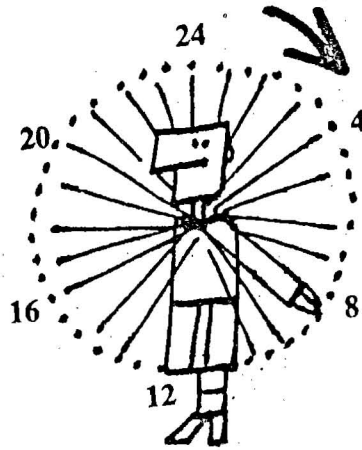


คุณยังถ่ายแต่ละภาพวาดเป็นจำนวนน้อยกรอบภาพลงเท่าไร ภาพวาดนั้นก็เคลื่อนไหรรวดเร็ว ยิ่งขึ้นเท่านั้น และในทางตรงกันข้าม คุณยังถ่ายมากกรอบภาพขึ้นเท่าไร ภาพวาดนั้นก็เคลื่อนไหวจ้าลงเท่านั้น หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ บทบาทยิ่งช้า ยิ่งต้องใช้ภาพวาดมากขึ้น และบทบาทยิ่งเร็ว ยิ่งต้องการภาพวาดน้อยลง การถ่าย “สองภาพ” เหมาะสำหรับบทบาทมาตรฐานทั่วไป การทำภาพให้เคลื่อนไหวน้อยของคุณอาจถ่าย “หนึ่งภาพ” ก็ได้ แต่ต้องเป็นบทบาทที่เคลื่อนไหรรวดเร็วมาก หรืออาจถ่าย “สามภาพ” สำหรับความเคลื่อนไหวน้อยๆ เมื่อความแตกต่างระหว่างภาพวาดต่อภาพวาดมีไม่มาก (ท่าทางไม่แตกต่างกันมาก) ความเคลื่อนไหวน้อยที่ถ่ายยาวหรือมากกว่า 3 ภาพหรือกรอบภาพ เมื่อฉายมักจะมีกรูบราบเป็นช่วง ๆ การกรูบราบ กระตุก หรือสั่นนี้ เกิดขึ้นที่จุดซึ่งการเห็นติดตามได้เชื่อมโยงหรืออุดช่องว่างระหว่างภาพหนึ่งสองภาพ (ในภาพยนตร์) อีกต่อไป

เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้เกิดการกระตุกและเพื่อภาพวัตถุให้เคลื่อนไหวย่างราบเรียบ สิ่งที่ดีที่สุดก็คือ อย่าทิ้งช่องว่างไว้ในจังหวะระหว่างท่าทางหรือตำแหน่งหนึ่งกับตำแหน่งที่ถัดไป ภาพยิ่งซ้อนทับกันมากขึ้น การทำภาพให้เคลื่อนไหวน้อยก็จะราบเรียบยิ่งขึ้น และแน่นอน ก็ย่อมจะทำให้ความเคลื่อนไหวจ้าลงด้วย

การทำภาพให้เคลื่อนไหวชนิดรวดเร็วมาก

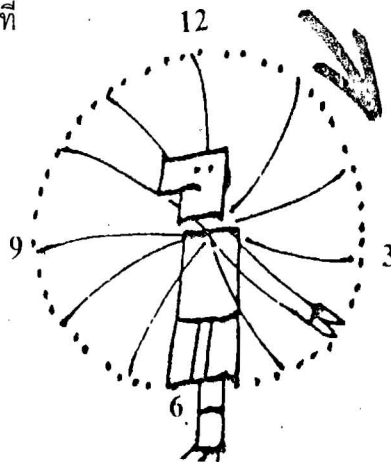
สมมติว่านักกีฬาคนนี้แกว่งแขนไปแต่ละรอบกินเวลา 2 วินาที เวลา 2 วินาทีเท่ากับ 48 กรอบภาพ ถ่าย 2 กรอบภาพต่อ 1 ภาพวาด หมายความว่าต้องใช้ 24 ภาพวาด ถ้าคุณต้องการจะเร่งเวลาให้นักกีฬาผู้นี้ให้เร็วขึ้นอีกเล็กน้อย คุณก็อาจถ่ายภาพวาดจำนวนเท่าเดิมด้วยอัตรา “หนึ่งภาพ” (ต่อหนึ่งภาพวาด) ก็จะทำให้ได้ภาพในฟิล์มรวม 24 ภาพหรือกรอบภาพ หรือเท่ากับเวลาฉาย 1 วินาที



24 ภาพวาด ถ่าย “สองภาพ” = 2 วินาที

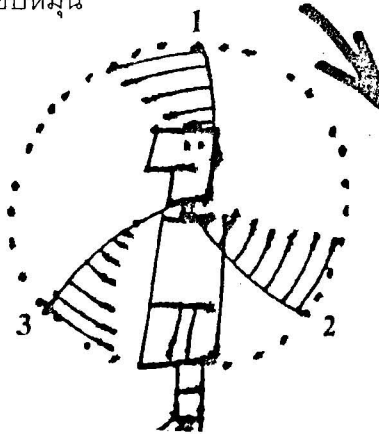
24 ภาพวาด ถ่าย “หนึ่งภาพ” = 1 วินาที

ถ้าคุณยังต้องการจะเร่งเวลาให้แก่เขา แม้จะเร็วขึ้นอีกมาก ด้วยการถ่ายภาพวาดมาถ่ายเพียง 12 ภาพ แล้วถ่ายครั้งละ “หนึ่งภาพ” ซึ่งจะทำให้ได้ภาพยนตร์รวม 12 กรอบภาพ หรือใช้เวลาฉายนาน 1/2 วินาที



12 ภาพวาด ถ่าย “หนึ่งภาพ” = 1/2 วินาที

ถ้าต้องการเพิ่มความเร็วให้แก่เขามากขึ้นอีก คุณก็ทำภาพวาดให้มีจำนวนน้อยลง เหลือเพียง 3 ภาพ แล้วถ่าย “หนึ่งภาพ” (ต่อ 1 ภาพวาด) ซึ่งจะทำให้ได้ภาพในภาพยนตร์รวม 3 ภาพ หรือใช้เวลาฉายเพียง 1/8 วินาทีต่อรอบหมุน



3 ภาพวาด ถ่าย “หนึ่งภาพ” = 1/8 วินาที

จำนวนภาพวาดขั้นต่ำ ที่ยังคงทำให้เกิดความรู้สึกว่าความเคลื่อนไหวเคลื่อนไหวไปอย่างต่อเนื่องหรือราบเรียบ ก็มีอยู่เหมือนกัน แต่ถ้าใช้ภาพวาดเพียง 2 ภาพ ผลจะปรากฏเป็นความเคลื่อนไหวที่กระโดดไปมา

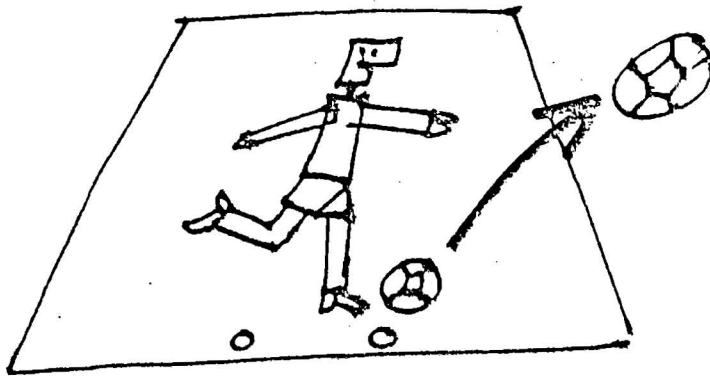
เมื่อวัตถุที่ถูกทำให้เคลื่อนไหวกำลังเคลื่อนตัวอย่างรวดเร็ว และมีภาพวาดให้ถ่ายสองสามภาพเท่านั้น ดังนั้นระหว่างภาพวาดหนึ่งไปสู่อีกภาพหนึ่ง จะต้องมีความแตกต่างอันยิ่งใหญ่เกิดขึ้น อัตราการถ่ายในช่วงสั้นจะช่วยอุดช่องว่างระหว่างภาพวาดต่อภาพวาด สำหรับความเร็วที่สูงขึ้นในการถ่ายอัตรา “หนึ่งภาพ” วัตถุนั้นจะต้องเปลี่ยนรูปร่างในขณะที่เคลื่อนไปในทิศทางหลักของบทบาท ในความเร็วที่สูง ด้วยจำนวนภาพวาดที่จำกัดและประกอบด้วยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของภาพวาด คุณจะต้องรวมเอาสิ่งเหล่านี้เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อทำให้เกิดความเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องหรือราบเรียบ

พอมารู้ถึงจุดนี้ คุณจะต้องทำเส้นแสดงความเร็ว หรือเส้นพรวด ให้เคลื่อนไหว เพื่อที่จะทำให้การเคลื่อนไหวของบทบาทดำเนินต่อไปอย่างราบเรียบ เส้นแสดงความเร็วหรือเส้นพรวดเหล่านี้จะติดตามวัตถุที่ถูกทำให้เคลื่อนไหวไปติด ๆ กันในทันที เป็นเส้นแสดงบทบาทหรือท่าทางที่เหลื่อมเอาไว้ในภาพวาด ผลของภาพอย่างเดียวกันนี้ก็ถูกนำมาใช้ในภาพการ์ตูนชุดเช่นเดียวกันด้วย เมื่อบทบาทของการ์ตูนจุดนั้นต้องการแสดงให้เห็นว่ารวดเร็วมาก อาจเขียนเส้นแสดงความเร็วเหล่านี้ขึ้นมาได้ด้วยพู่กันแห้ง เป็นเส้นหมึกบาง ๆ หรือเส้นดินสอสีซีฟ้าง ในกรณีที่ใช้พู่กันแห้ง ให้นำพู่กันมาจุ่มสีที่ต้องการ แล้วทิ้งไว้จนเกือบแห้ง จึงนำไปทาลงบนแผ่นเซล เพื่อให้ผลที่ได้รับมี

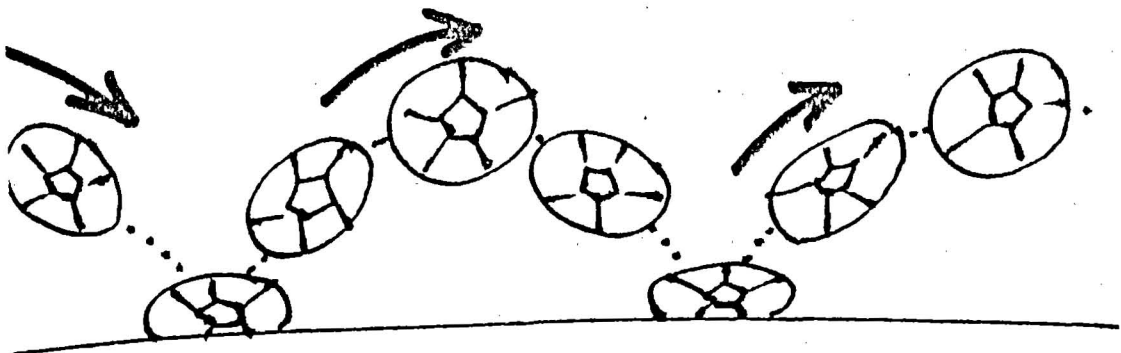
ลักษณะแห้งและหยาบ สีของเส้นแสดงความเร็วนี้จะต้องกลมกลืนกับสีของวัตถุหรือภาพวาดที่กำลังเคลื่อนไหว วิธีที่ดีที่สุดคือ ใช้สีผสมระหว่างสีของวัตถุกับสีของฉากหลัง

ความเคลื่อนไหวที่คล้อยตามกัน

ในการเสกชีวิตลงสู่ภาพวาด ทำให้ภาพวาดกระโดดออกไปจากแผ่นวาดภาพของคุณ การทำให้เกิดความเคลื่อนไหวซ้ำกันตามวิธีการทางจักรกล เพียงด้วยการเปลี่ยนตำแหน่งเท่านั้น หาเป็นการเพียงพอไม่

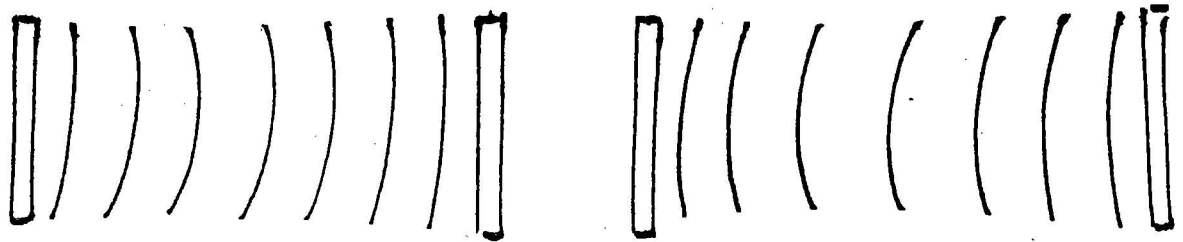


ยกตัวอย่างเช่น ฟุตบอลลูกหนึ่ง ปลอ่ยให้มันกระดอนขึ้นและลงบนโต๊ะ จงเขียนภาพตามที่คุณเห็น ถ้าคุณเพียงแต่วาดภาพ เพียงเท่าที่ตาคุณจะมองเห็นได้แล้ว ภาพวาดของคุณก็จะมองดูแข็งเกินไป และไม่เป็นธรรมชาติ ปรากฏให้เห็นบนจอ คุณจะต้องทำภาพวาดให้มองดูเหมือนนิโคธรรมชาติ เพื่อที่จะก่อให้เกิดการลงตาของความเคลื่อนไหวที่เป็นธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของภาพวาดของคุณขึ้นอยู่กับพื้นฐานของพฤติกรรมตามธรรมชาติของร่างขณะเคลื่อนไหว

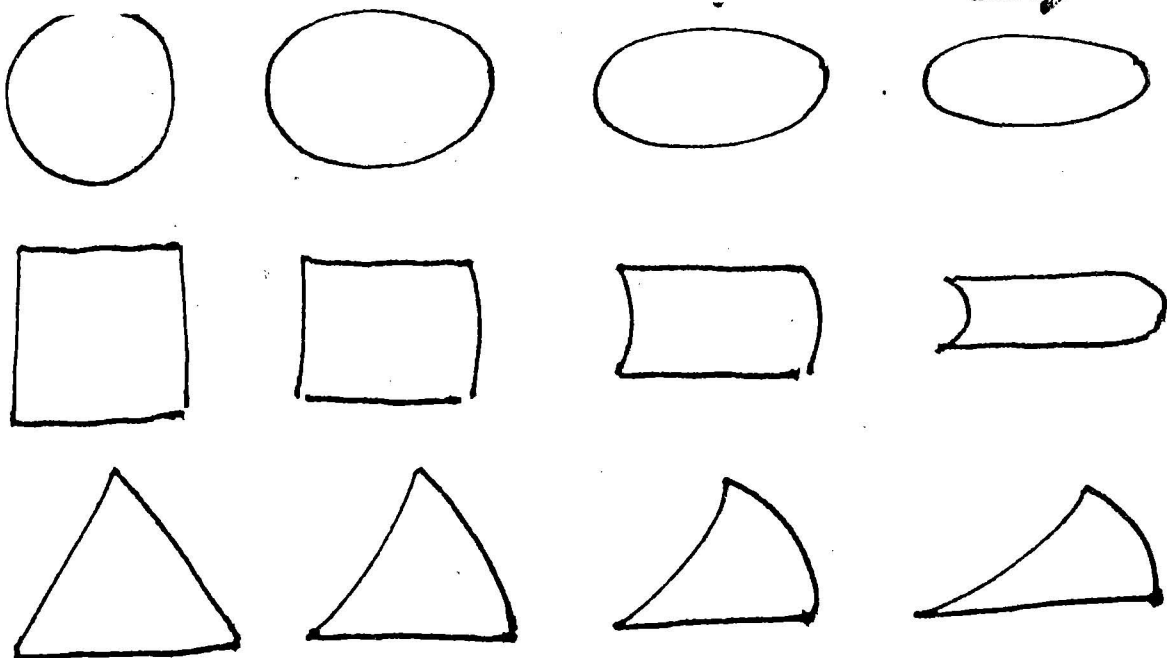


บทบาทและปฏิกิริยาซึ่งถูกควบคุมด้วยพลังที่มีตัวตน ผู้ทำภาพให้เคลื่อนไหวหรือนักถ่ายทำภาพยนตร์การ์ตูนจะต้องทำสิ่งดังกล่าวนี้ให้มองเห็นเกินความจริง เพื่อที่จะก่อให้เกิดการลวงตาของความเคลื่อนไหวตามธรรมชาติ ลูกฟุตบอลที่กระทบกับพื้นจะมองเห็นคล้ายกับไขดาว เมื่อนักกระดอนขึ้นก็จะมองดูคล้ายกล้วย และในระหว่างที่มันอยู่ในภาวะพักนิ่งโดยต่อเนื่องกัน มันก็จะมีรูปร่างกลมเหมือนเดิม

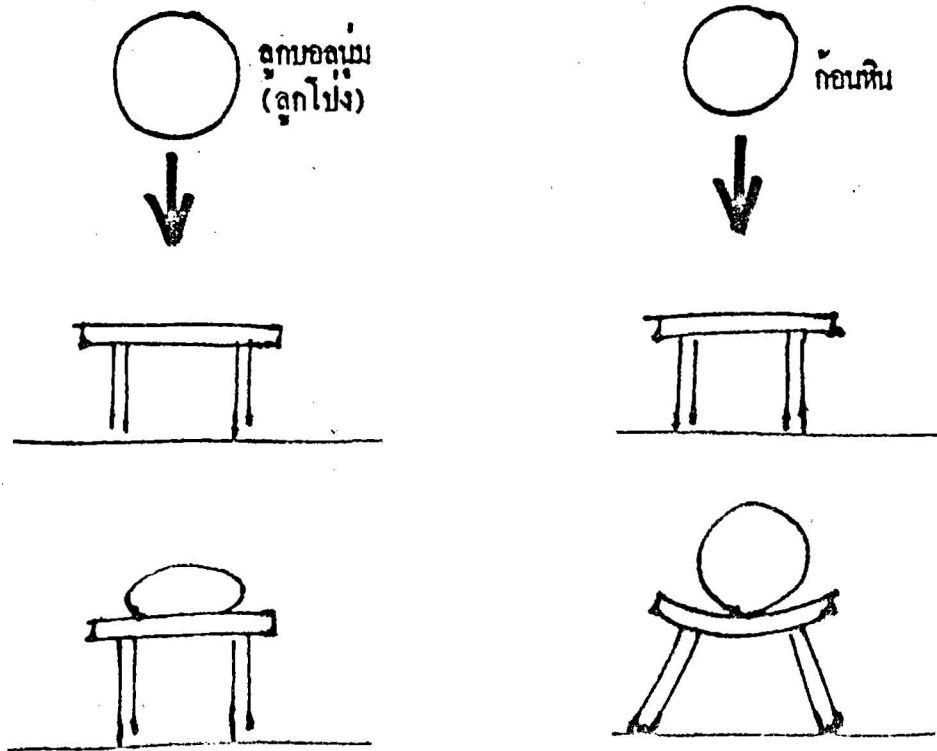
หลักการเดียวกันนี้นำมาใช้ได้กับรูปร่างที่เป็นเส้นตรง ให้นำไม้บรรทัดพลาสติกแกว่งไปมาในอากาศ จงวาดภาพไม้บรรทัดตามที่คุณมองเห็น ไม้บรรทัดที่ปรากฏบนจอจะเป็นอย่างไร? เพื่อที่จะทำให้ความเคลื่อนไหวนี้มองเห็นเป็นธรรมชาติ เส้นตรงจะโค้ง ในการทำภาพให้เคลื่อนไหว การทำเช่นนี้เรียกว่า “ลาก” (drag) การลากของบทบาทจะไม่เหมือนกัน เมื่อไม้บรรทัดถูกแกว่งไปคนละทาง จงคิดถึงไม้บรรทัดที่ถูกลากไปในน้ำ มันจะโค้งไปในทางตรงข้ามกับทิศทางที่มันเคลื่อนไป



หลักการเดียวกับที่กล่าวมาแล้วย่อมนำมาใช้ได้กับรูปร่างต่าง ๆ ได้ทุกชนิด ทั้งนี้รูปร่างจะ “ยัด” ออกตามทิศทางหลักของบทบาทนั้น สิ่งนี้จะทำให้บทบาทนั้นมีลักษณะเป็นธรรมชาติยิ่งขึ้น และยังช่วยปิดช่องว่างระหว่างภาพวาดให้แก่สายตาของผู้ชมอีกด้วย



การเปลี่ยนรูปให้ผิดไปจากเดิม เป็นการถ่ายทอดแบบอย่างหนึ่งของการทำภาพให้เคลื่อนไหว การเปลี่ยนรูปของวัตถุอย่างหนึ่งมิใช่ขึ้นอยู่กับพลังที่นำมาใช้กับมันเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับน้ำหนักของมัน ขึ้นอยู่กับวัสดุ และความยืดหยุ่นของมันอีกด้วย อย่างไรก็ตาม คุณจะแสดงการเปลี่ยนรูปให้ผิดไปจากเดิมมากเพียงไรก็ตาม ตัววัตถุเองก็ไม่ควรจะสูญเสียลักษณะเฉพาะที่สำคัญของมันไปได้เลย ในฐานะที่การเสริมแต่งให้เกินความจริงเป็นกฎแจदอกหนึ่งที่ทำให้การทำภาพให้เคลื่อนไหวราบเรียบยิ่งขึ้น จะทำเช่นนี้เกินไปได้ แต่มันจะมองดูเหมือนสิ่งนั้นถูกประดิษฐ์ขึ้นมาอย่างผิดธรรมชาติ จึงดัดแปลงหลักการเหล่านี้ให้สอดคล้องกับสิ่งที่โครงการทำภาพยนตร์ของคุณต้องการ และให้สอดคล้องกับแบบภาพวาดของคุณ อย่าใช้การถอดแบบมากเกินไป

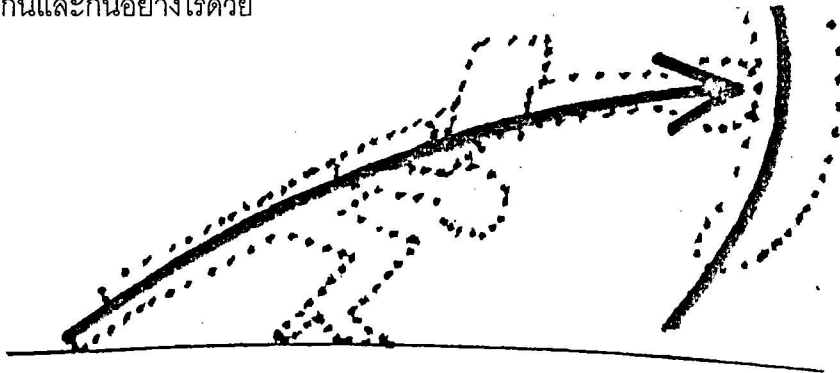


เส้นแสดงบทบาท

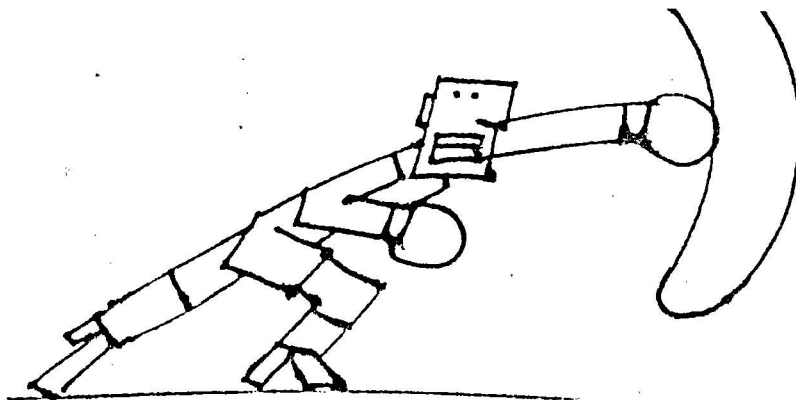
ก่อนที่คุณจะลงมือวาดภาพ ขอให้คิดว่า ที่แท้จริง อะไรทำให้สิ่งต่าง ๆ เคลื่อนไหวได้ ทำไมมันจึงเคลื่อนไหว พลังอะไรที่แฝงอยู่เบื้องหลังมัน? บทบาทหรือท่าทางของมนุษย์ส่วนใหญ่ มีภาวะของจิตใจหรือจิตภาวะ บุคลิกภาพ ทศนคติของลักษณะนิสัยเป็นพลังขับเคลื่อน

ในขณะที่ทำให้เคลื่อนไหว ขอให้คิดถึงบทบาทส่วรวมด้วย เริ่มต้นด้วยการลากเส้นทั่วไป - เส้นแสดงบทบาท - แล้วจึงเพิ่มส่วนละเอียดลออในภายหลัง

เส้นแสดงบทบาทเป็นกระดูกสันหลังของความเคลื่อนไหว เส้นต่อเชื่อมที่มองไม่เห็น ซึ่งพบในบทบาทใด ๆ จะแสดงให้เห็นพลังและความเคลื่อนไหว และแสดงว่าเส้นเหล่านี้สัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างไรด้วย



ในการตี (ชก) และตึง - ณ จุดสุดท้ายของความเคลื่อนไหว - เส้นแสดงความเคลื่อนไหวจะลากจากปลายเท้าทะลุร่างไปสู่ปลายนิ้วมือ

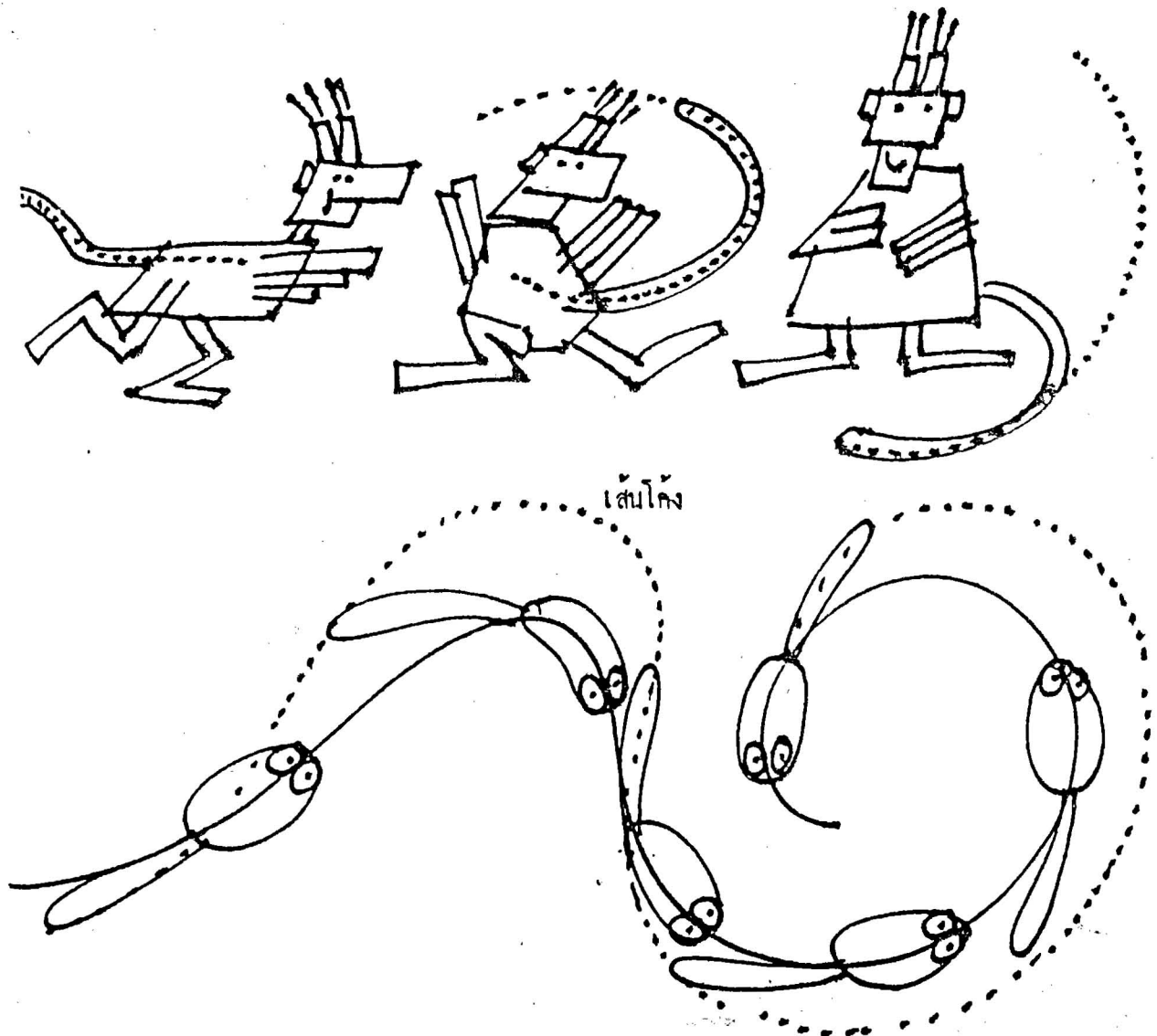


ตามจนสุด

คล้ายกับกฎเกณฑ์อื่น ๆ ของการทำภาพให้เคลื่อนไหว “หลักการตามจนสุด” ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความสังเกตพฤติกรรมทางธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หลักการนี้นำไปใช้ได้กับวัตถุและรูปร่างที่ประกอบด้วยส่วนควบหลวม ๆ เช่น หาง เนคไท เสื้อผ้ารุงรัง ฯลฯ

ส่วนควบเหล่านี้ ซึ่งล้วนเพียงแต่ติดอยู่กับวัตถุหรือรูปร่างหลักเท่านั้น จะต้องติดตามทางแห่งความเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นเพื่อส่วนควบเหล่านี้ ถ้าวัตถุหรือรูปร่างหมุนตัวไปรอบ ๆ หรือหยุดลงในทันทีทันใด ส่วนควบที่ติดอยู่กับสิ่งนั้นจะเคลื่อนไหวหรือหยุดตามธรรมชาติ เส้นวงกลมหรือเส้นโค้งซึ่งวัตถุเคลื่อนไปตามเส้นแสดงความเคลื่อนไหว เรียกว่า เส้นอาร์ก หรือ เส้นโค้ง

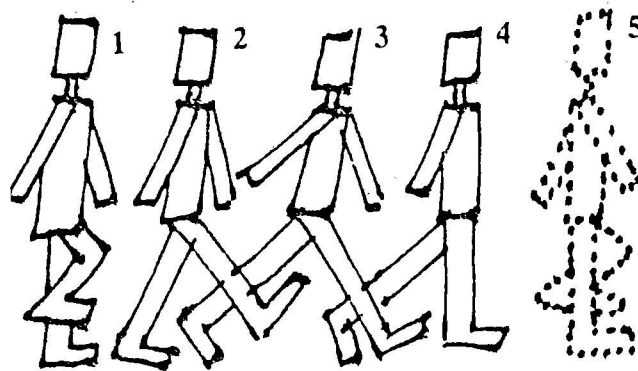
หลักการตามจนสุดเป็น “กลเม็ด” อีกอย่างหนึ่ง ที่จะทำให้การทำภาพให้เคลื่อนไหวของคุณมีความราบเรียบและนุ่มนวลยิ่งขึ้น ในทำนองเดียวกับเส้นแสดงความเร็วและการเปลี่ยนรูป หลักการตามจนสุดนี้ยังช่วยให้สายตามของผู้ชมอดช่องว่างระหว่างภาพวาดอีกด้วย



การหมุนเวียน

การหมุนเวียนเป็นเทคนิคอย่างหนึ่ง ที่จะช่วยให้คุณประหยัดเวลาและงานการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการทำภาพให้เคลื่อนไหวที่เปิกบาร์ ชัตเตอร์ปิดฝาซึ่งจะนำมากล่าวในท้ายของ บทนี้ เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างหนึ่ง ที่จะทำให้การทำภาพให้เคลื่อนไหวแบบหมุนเวียนที่เปิก บาร์ รวดเร็วยิ่งขึ้นได้

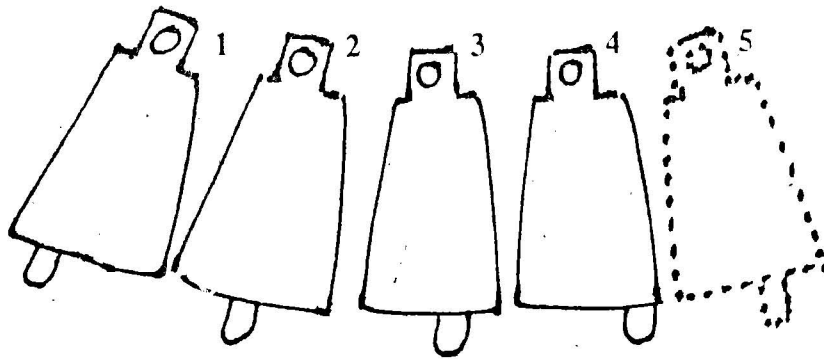
ตามความจริง ความเคลื่อนไหวที่เป็นจริงจำนวนมากมาย เป็นความเคลื่อนไหวที่ซ้ำเดิม ตัวอย่างเช่น การเดิน น้ำไหล ควันปลุ้ง ดวงดาวระยิบระยับ ล้อกำลังหมุน ลูกตุ้มนาฬิกา กำลังแกว่ง ธงกำลังโบกสะบัด และรวมถึงความเคลื่อนไหวทางจักรกลเกือบทั้งหมดด้วย เพื่อการนี้ สิ่งที่คุณต้องการในการวาดภาพทั้งหมดก็คือ ภาพเคลื่อนไหวหมุนเวียนที่ครบถ้วนชุดหนึ่ง แล้วนำมาใช้ถ่ายซ้ำแล้วซ้ำอีก



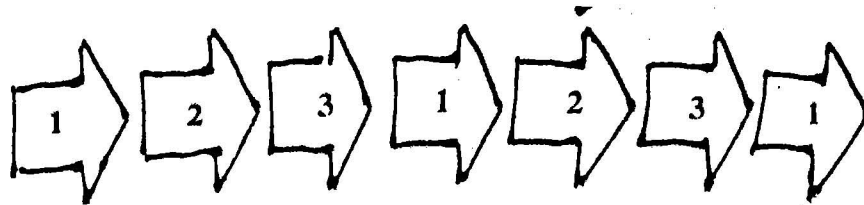
ความเคลื่อนไหวซ้ำเดิมมีแตกต่างกันอยู่ 2 ชนิดคือ

ชนิดแรก เมื่อความเคลื่อนไหวมีลักษณะต่อเนื่อง นั่นก็คือ เมื่อบทบาทนั้นถึงที่สุดมันจะเริ่มต้นซ้ำใหม่อีกตั้งแต่ต้น ข้อสำคัญอยู่ที่ว่า ภาพวาดสุดท้ายของชุดหมุนเวียนแต่ละชุด จะต้องนำไปสู่การเริ่มต้นที่ภาพวาดอีกครั้งหนึ่ง การหมุนเวียนนี้เรียกว่า **อาร์โอ(RO)**

ชนิดที่สอง คือ ความเคลื่อนไหวไป-กลับ ซึ่งภายในบทบาทนี้เพียงแต่มีการเปลี่ยนแปลงความเคลื่อนไหว ที่จะนำกลับมาสู่ตำแหน่งเริ่มต้นอีก ชุดภาพวาดที่จะนำมาใช้ คือ ภาพเริ่มต้นจนถึงภาพสุดท้ายแล้วกลับมาเริ่มต้นใหม่อีก การหมุนเวียนเช่นนี้เรียกว่า **อาร์เซ็ด (RZ)**

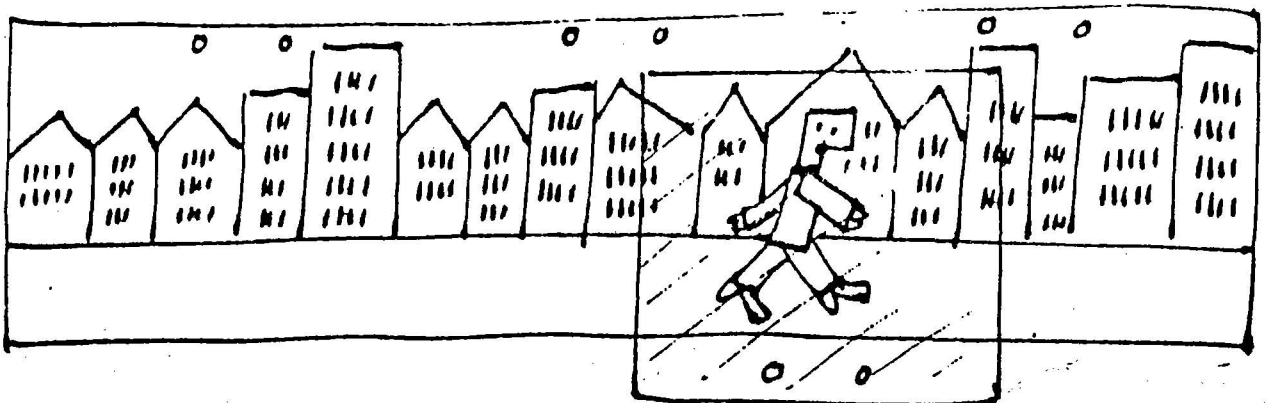


โปรดจำไว้ด้วยว่า จำนวนภาพวาดที่น้อยที่สุดสำหรับชุดหนึ่งของการหมุนเวียนคือ ภาพสาม ทั้งนี้ เพื่อที่จะทำให้การเคลื่อนไหวไปตามทิศทาง รอบเรียบพอสมควร ถ้าใช้ภาพวาด เพียง 2 ภาพ ก็จะทำให้เห็นว่า ความเคลื่อนไหวไป-กลับกระโดดได้



ความเคลื่อนไหวบางอย่าง อาจนำมาใช้กับฉากหรือพื้นหลังเคลื่อนที่ได้สิ่งนี้อาจ นำมาประยุกต์ใช้กับบทบาทที่เคลื่อนที่ไปในทิศทางหนึ่งได้ด้วย ภาพวาดทั้งหมดถูกทำให้เคลื่อนไหว ณ จุดหนึ่ง ซึ่งหมายความว่า ตัวร่างกายคงอยู่ในตำแหน่งนิ่ง ส่วนฉากหลังเคลื่อนที่ เพื่อสร้างสรรค์ การลวงตาให้เห็นว่า สิ่งที่ถูกทำให้เคลื่อนไหวกำลังผ่านหรือข้ามฉากหลังไป

โปรดจำไว้ด้วยว่า ฉากหลังแพนหรือเคลื่อนไหวไปในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทาง ของสิ่งที่ถูกทำให้เคลื่อนไหว เพื่อให้ประทับใจว่า สิ่งนั้น กำลังเคลื่อนไปข้างหน้า



ในการทำภาพให้เคลื่อนไหวจากเซล ส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวกับบทบาทซ้ำหมุนเวียน อาจนำมาวาดขึ้นในเซลแต่ละแผ่น ทั้งเอาไว้เฉพาะส่วนที่เหลือของสิ่งที่ถูกทำให้เคลื่อนไหว โดยเขียนเป็นภาพวาดหลัก ในเซลอีกแผ่นหนึ่งต่างหาก บนแท่นถ่ายทำภาพยนตร์การ์ตูน เพียงแต่ภาพวาดที่แสดงเคลื่อนไหวซ้ำเท่านั้น ที่จะต้องเปลี่ยนไปตามลำดับ โดยนำมาซ้อนทับเข้ากับภาพหลักหรือเซลยัด เมื่อฉายไปบนจอ ก็จะได้เห็นภาพยนตร์การ์ตูนเหมือนกับว่า ทำทางแต่ละจังหวะถูกวาดขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

ขั้นตอนการดำเนินงาน

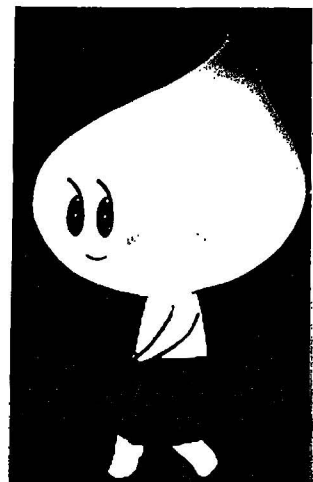
1. สร้างโครงเรื่อง โดยเริ่มจากการศึกษาจิตวิทยาพัฒนาการของกลุ่มเป้าหมายหลัก เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างโครงเรื่อง โดยอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับนิเวศน์วิทยา เป็นข้อมูลหลัก นำมาประมวล โดยใช้จินตนาการส่วนตัวสะกดแทรกลงไปบ้าง และคัดเลือกเนื้อเรื่องที่กระชับเหมาะสม เพื่อนำมาสร้างเป็นภาพยนตร์การ์ตูน

เนื้อเรื่องที่ได้จากขั้นตอนนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับ เมล็ดพืช ซึ่งก่อนที่จะมีโอกาสเติบโต ก็ต้องเล็ดลอด หลบหนีจากอุปสรรค และเงื้อมมือของแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ และก็ทำสำเร็จในที่สุด เมื่อได้รับความชุ่มชื้นจากหยกน้ำ จึงเติบโตเป็นคนไม่

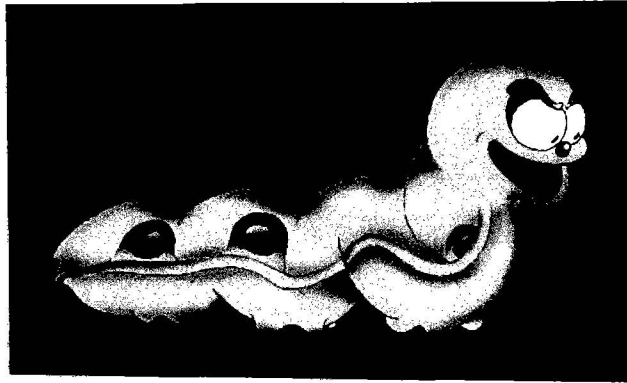
2. ออกแบบฉาก, ตัวละคร เมื่อผ่านขั้นตอนสร้างฉากและสร้างโครงเรื่องแล้ว ก็จะนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบฉาก และตัวละครให้เหมาะสมกับเนื้อหา และทิศทาง ซึ่งเน้นหนักไปในการจินตนาการ เป็นเรื่องราวเหนือจริง ซึ่งดำเนินไปตามกลางฉากซึ่งมีพื้นฐานของความเหนือจริง (ในรูปแบบของการ์ตูน)

ฉาก การออกแบบฉากองค์ความรู้ค่อนข้างรอบคอบว่าสภาพเกิดขึ้นที่ตำแหน่งใด ๆ บ้าง ก่อนที่จะกำหนดรูปแบบในส่วนของการยัดเยียด สำหรับความคิดรวบยอดของฉากในภาพยนตร์ การออกแบบโครงเรื่องจะเป็นรูปแบบของธรรมชาติ ทั้งเหนือจริง ทั้งการ์ตูน มีทัศนมิติ เน้นการใช้สีที่ฉูดฉาดเพื่อสร้างความเป็นเอกภาพ ซึ่งข้างล่างนี้ยังอยู่เสมอสำหรับฉาก คือ ตรงลดความสละสลวย และความคมชัดของแสงเงาระดับหนึ่ง เพื่อมิให้ความเด่นไปรบกวนความเด่นของตัวละคร และความเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นจากบทบาทของตัวละคร

ตัวละคร จากโครงเรื่องจะมีตัวละครที่ปรากฏให้เห็น 6 ตัว คือ
- เมล็ดพืช เป็นตัวแทนของจุดเริ่มต้น วงจรชีวิตของพืชพันธุ์ในธรรมชาติ



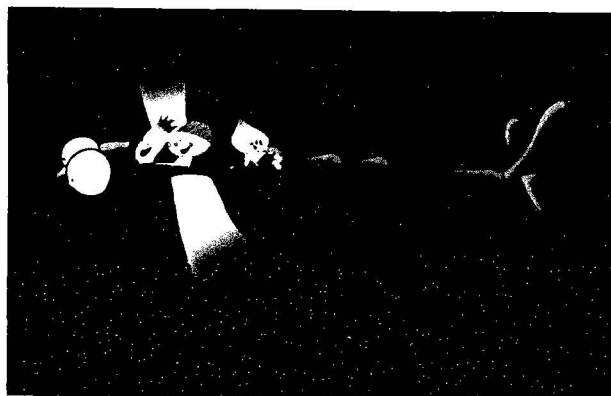
- หนอน เป็นสัตว์พืชตัวร้าย กัดแทะแทบทุกส่วนของพืช โดยเฉพาะใบกินเป็นอาหาร เป็นตัวแทนของมูร่ายซึ่งขัดขวางการเติบโต การเกิดของต้นไม้



- มด พฤติกรรมของมด ขณะวิ่งมดจะปล่อยกลิ่นพิเศษออกจากตัวไว้ตามทาง เพื่อช่วยบอกให้มดตัวอื่น ๆ ยกขบวนตามกันไปยังแหล่งอาหาร เพื่อชนกลีบรัง ดังที่เรามักจะเคยเห็นมดเดินตามกันเป็นแถวยาว อาหารของมดมีหลายอย่าง บางชนิดกินน้ำหวานจากดอกไม้ บางชนิดกินแมลง บางชนิดก็กินเมล็ดพืชเป็นอาหาร

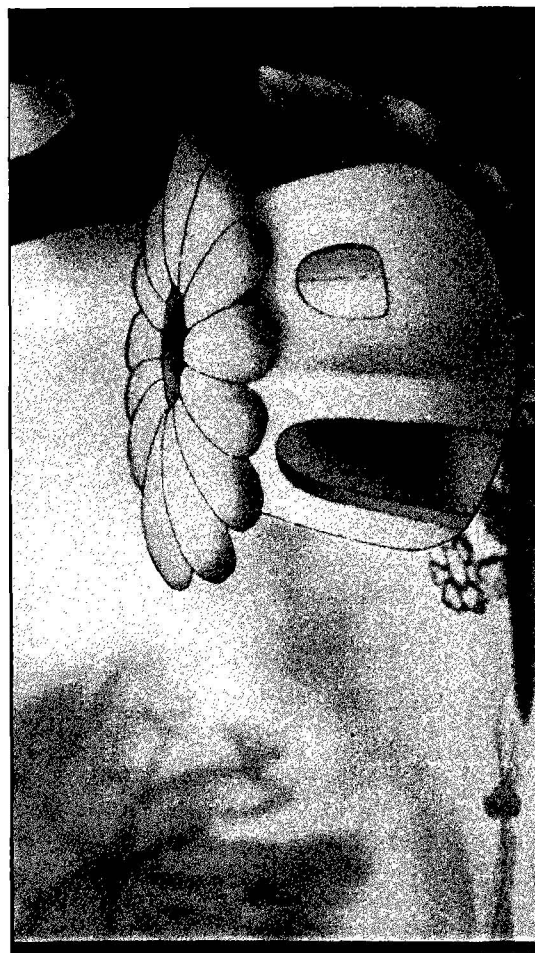


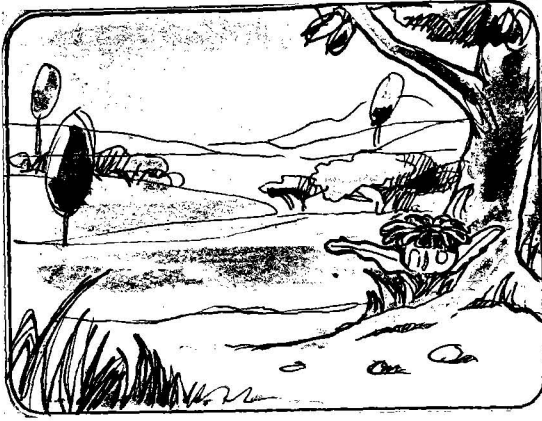
- แมลงปอ เป็นสัตว์ที่ค่าบรรพมีชีวิตอยู่บนโลก ก่อนที่จะมีมนุษย์บนโลกนี้เสียอีก แปลงปลอมีหลายชนิด ส่วนหัวใหญ่ ตัวยาวเล็กมี 4 ปีก กินตัวหรือแมลงตัวเล็ก ๆ เป็นอาหาร เป็นสัตว์ที่ร้ายของพืช เพราะนอกจากไม่กินพืชแล้ว ยังช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชอีกด้วย ในเรื่องนี้รับบทเป็นเครื่องบิน ช่วยพา เมล็ดพืชไปยังที่ปลอดภัย



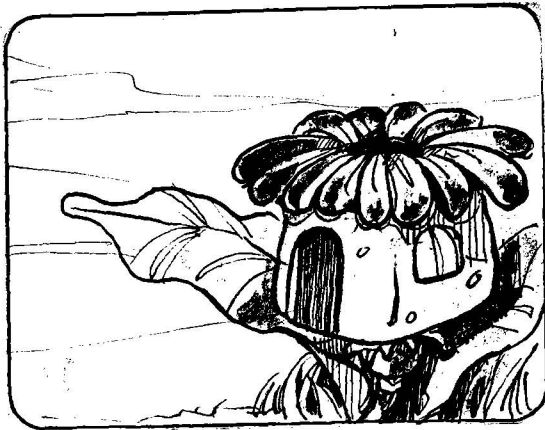
—แมลงเต่าทอง มีหลายชนิด เป็นแมลงปีกแข็งที่มีสีสวยงาม บางชนิดกินแมลงตัวเล็ก ๆ
 แต่บางชนิดก็เป็นตัวทำลายพืช ทำความเดือดร้อนให้ชาวไร่นาอยู่มาก



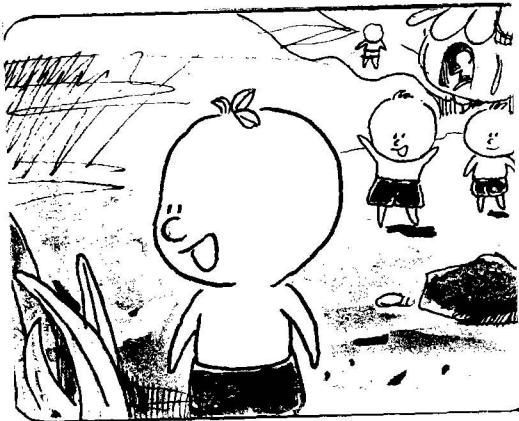




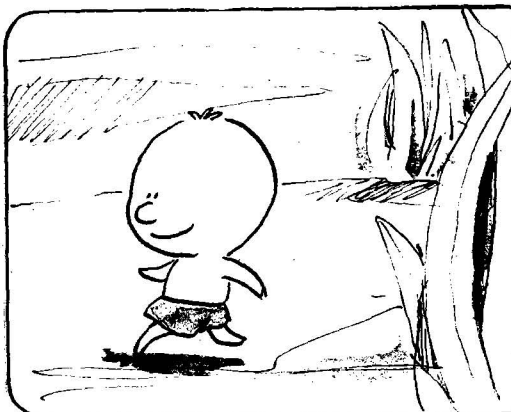
- 1 ภาพ LS, FADE IN จากธรรมชาติ PAN ช้าย-ขวา
เสียง ดนตรี FADE IN



- 2 ภาพ CUT, CU บ้านดอกไม้ มีหน้าหยดบนกลีบดอก
ประตูบ้านเปิด เมล็ดพืชกระโดดออกมา
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



- 3 ภาพ CUT, CU ในหน้าเมล็ดพืชกระพริบตา
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง

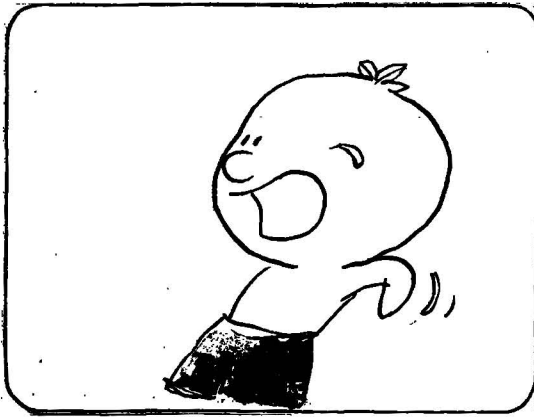


- 4 ภาพ CUT, LS เมล็ดพืชเดินไปทางขอบจอด้านซ้าย
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง เพิ่มความเร้าใจขึ้น

5 ภาพ CUT, CU ในหน้าเมล็ดพืชหันมามองแสดงสีหน้า

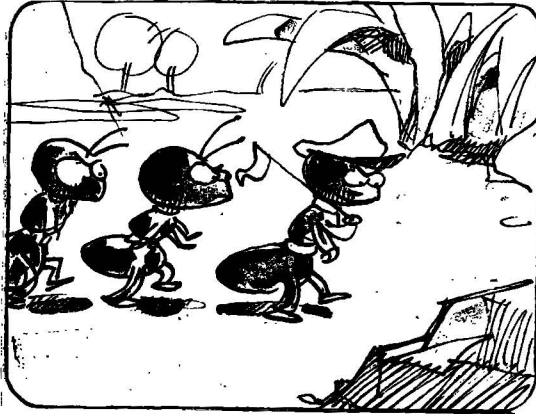
ตกใจ

เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



6 ภาพ CUT, LS กองทหารมดเดินลาดตระเวน

เสียง ดนตรีต่อเนื่อง มีเสียงกลองพาเหรด



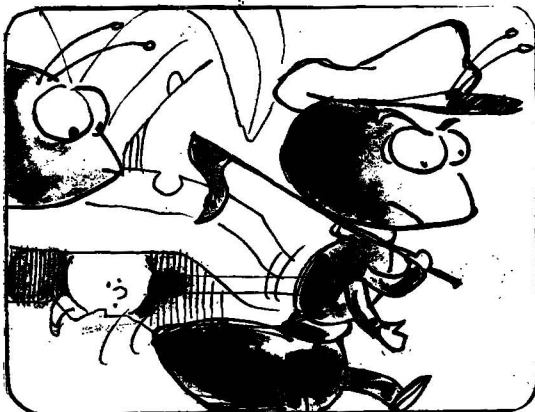
7 ภาพ CUT, LS เมล็ดพืชวิ่งเข้าไปหลบในกอหญ้า

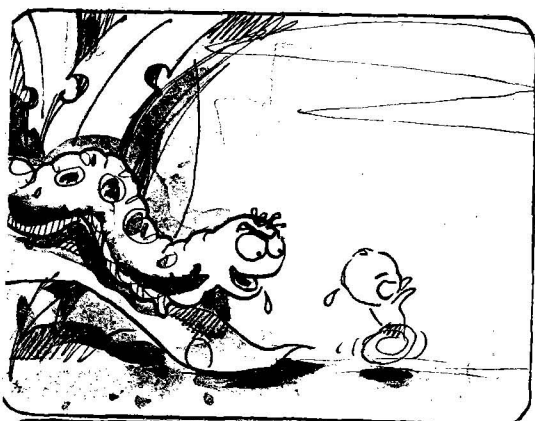
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



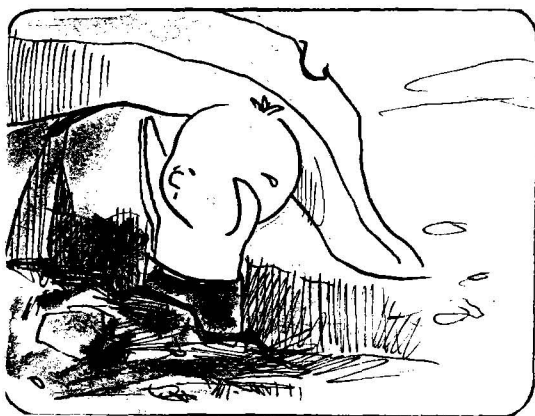
8 ภาพ ต่อเนื่อง,LS กองทหารมดเดินผ่านไป

เสียง ดนตรีต่อเนื่อง มีเสียงกลองพาเหรด

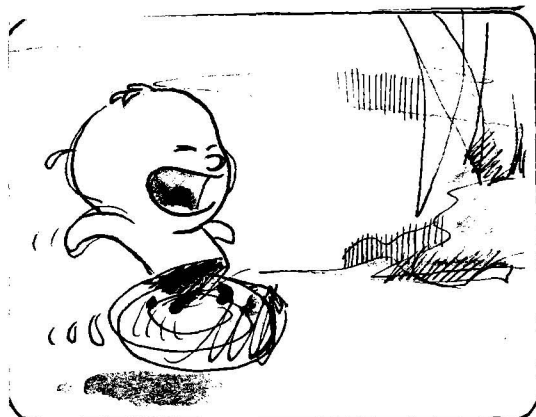




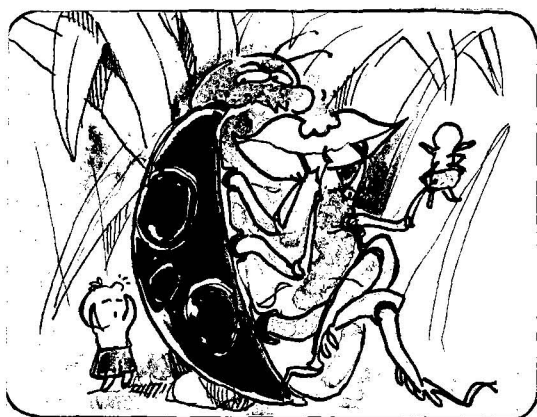
- 9 ภาพ ต่อเนื่อง, LS เมล็ดพืชที่โผล่หัวออกมามอง
 สันหน้าตกใจ มีหนอนโผล่ออกมาจากขอบจอด้านซ้าย
 เสียงดนตรีต่อเนื่อง



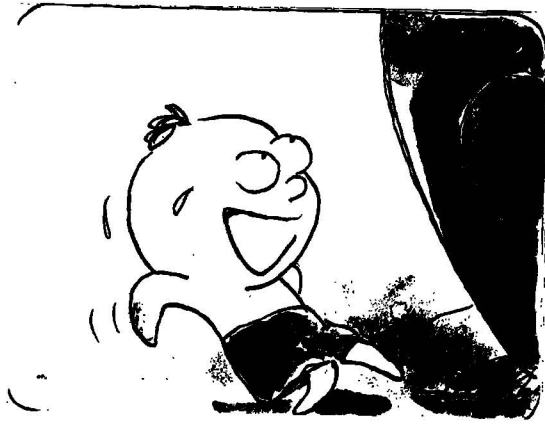
- 10 ภาพ ต่อเนื่อง, LS เมล็ดพืชที่วิ่งหนีออกไป
 เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



- 11 ภาพ CUT, LS เมล็ดพืชที่หนี PAN ซ้าย-ขวา
 เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



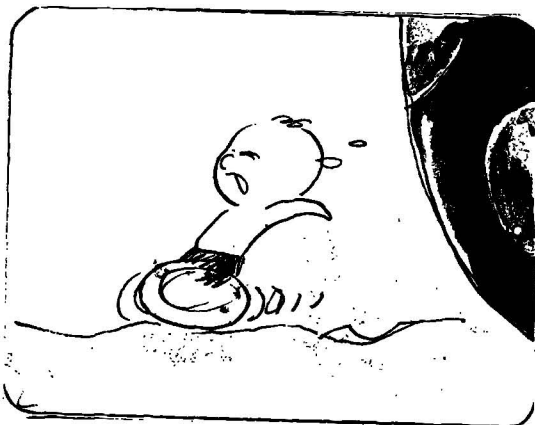
- 12 ภาพ CUT, LS เมล็ดพืชที่โผล่ขึ้นมาและเดินมาข้างหน้า
 โผล่มาข้างหน้า
 เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



13 ภาพ CUT, CU ใบหน้าเมลดี้พีช แสดงสีหน้าตกใจ
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



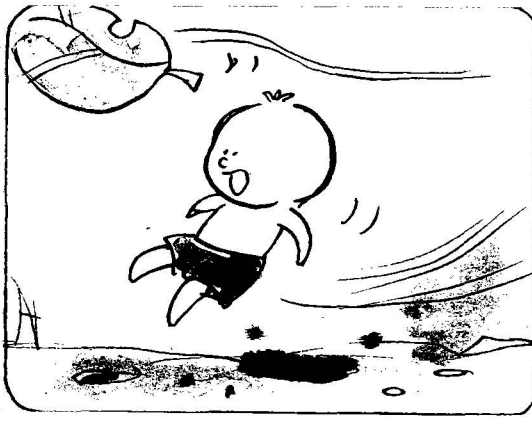
14 ภาพ CUT, CU แผลงเต้าทองเหลี่ยนมอง
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



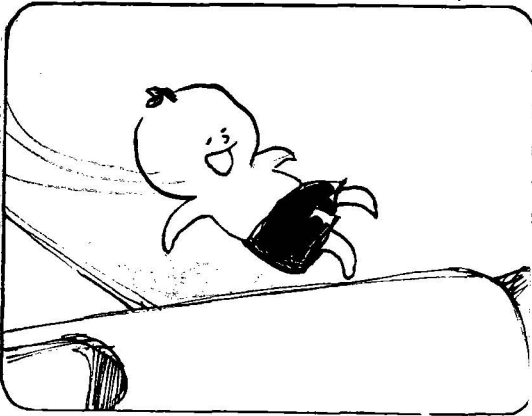
15 ภาพ CUT, LS เมลดี้พีชวิ่งหนีไปทางขวามือด้านซ้าย
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



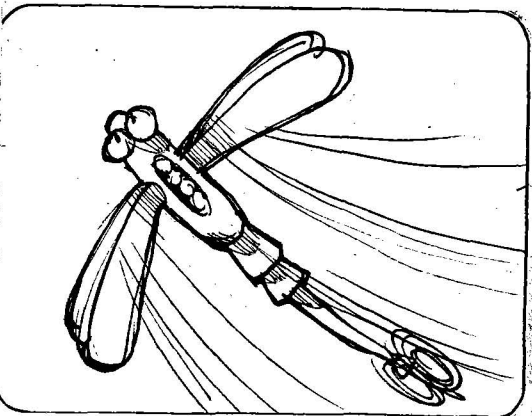
16 ภาพ CUT, MS งามมีลูตามบร.คนดี
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



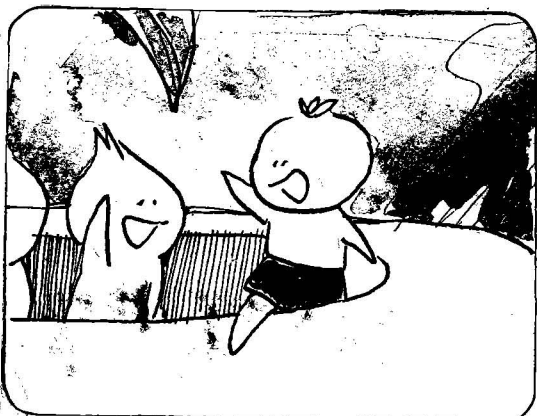
- 17 ภาพ CUT, LS เมล็ดพืชโดนลมพัดปลิว
เสียง ตบตริตต่อเนื่องแทรกเสียงลม



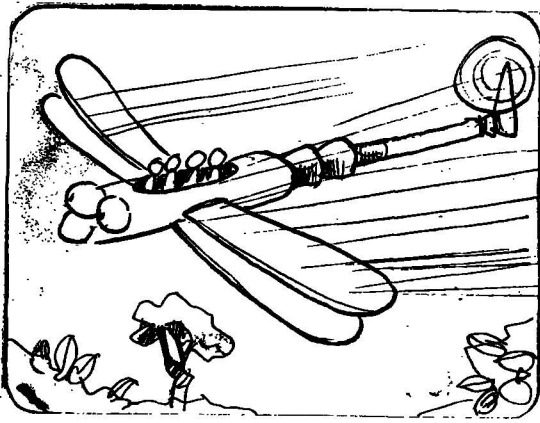
- 18 ภาพ CUT, MS เมล็ดพืชล่องลอยไปตกลงบน
เครื่องบินแมลงปอ
เสียง ตบตริตต่อเนื่อง



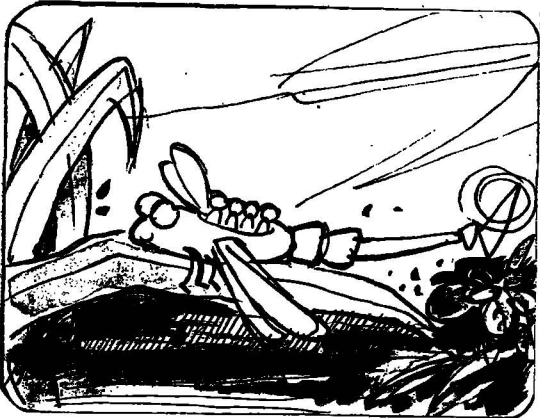
- 19 ภาพ CUT, LS แมลงปอนบินไปในอากาศ
เสียง ตบตริตต่อเนื่อง



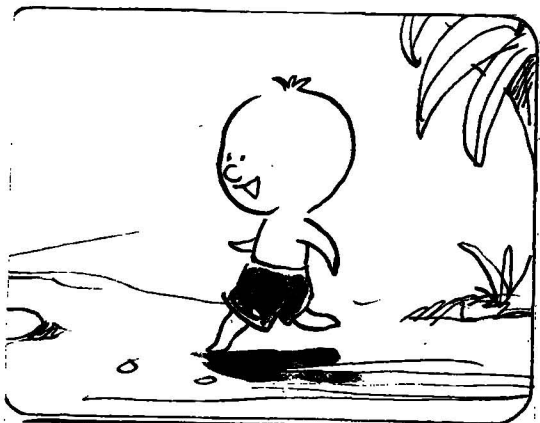
- 20 ภาพ CUT, CU เมล็ดพืชแสดงอารมณ์สนุกสนาน
เสียง ตบตริตต่อเนื่อง



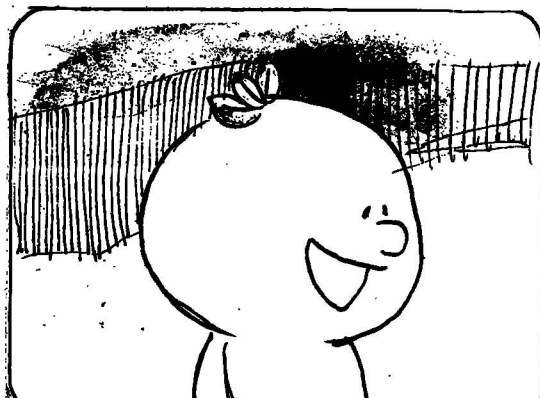
- 21 ภาพ CUT, LS เครื่องบินกำลังบินลง
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง



- 22 ภาพ CUT, LS เครื่องบินลงจอดบนพื้น
เมล็ดพืชกระโดดลงมา
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง

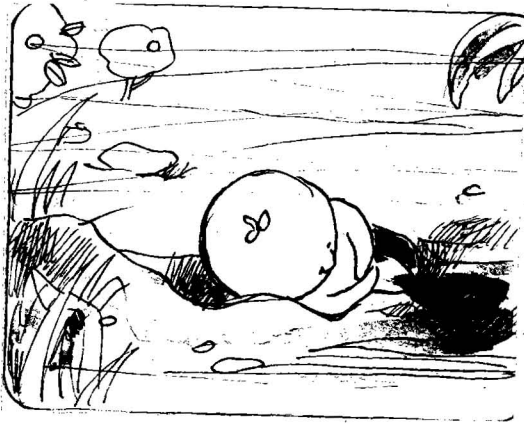


- 23 ภาพ CUT, LS เมล็ดพืชเดินไปทางขอบจอด้านขวา
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง

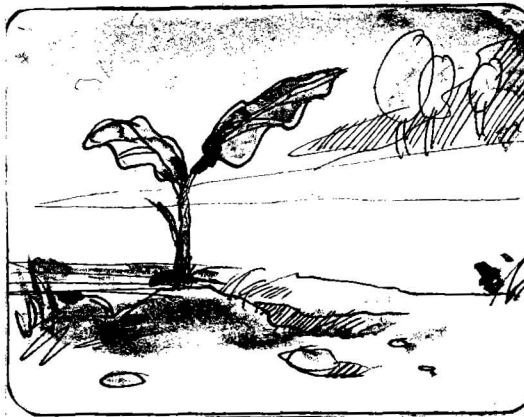


- 24 ภาพ CUT, CU เมล็ดพืชเงยหน้ามองขึ้นไปบนท้องฟ้า
เสียง ดนตรีต่อเนื่อง

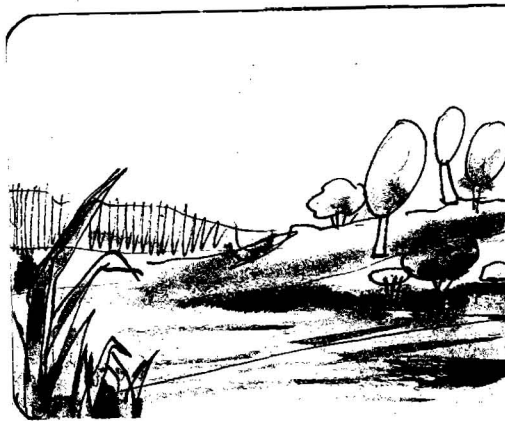
- 25 ภาพ CUT, LS เครื่องบินแมลงปอนบินจากไป
เสียง ตบตรีต่อเฟื่อง



- 26 ภาพ จางซ้อนเป็น LS เมล็ดพืชกำลังงอก มีน้ำหยดลงมา
ทำให้เมล็ดพืชเติบโตเป็นต้นไม้
เสียง ตบตรีต่อเฟื่อง



- 27 ภาพ ต่อเฟื่อง LS ตัวอักษร "สุขสันต์วันเกิดครับ คุณต้นไม้"
เป็นตัวเลขมือเขียน FADE IN AND FADE OUT
เสียง ตบตรีต่อเฟื่อง



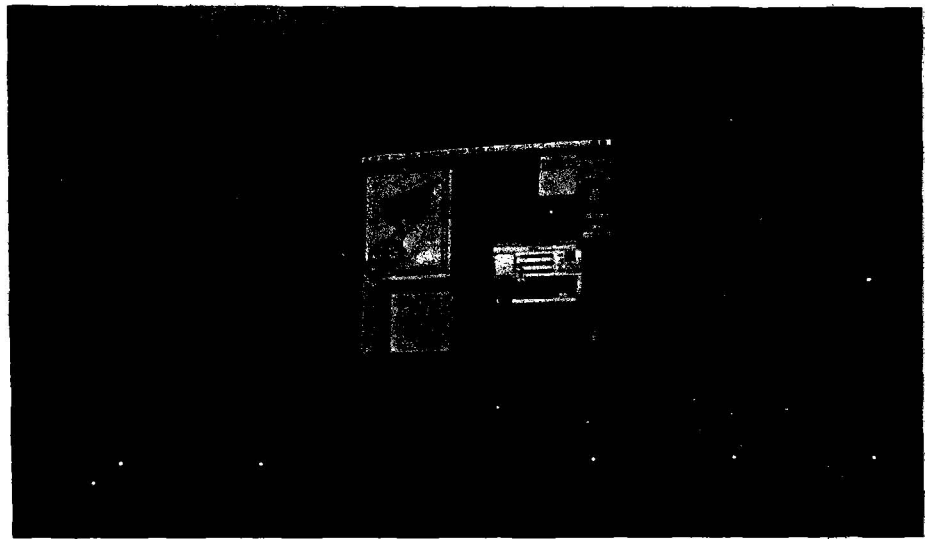
- 28 ภาพ ต่อเฟื่อง LS, ZOOM OUT, PAN ขวา-ซ้าย FADE OUT
เสียง ตบตรีต่อเฟื่อง FADE OUT

4. สร้างภาพเคลื่อนไหว การสร้างภาพลายเส้นแสดงความเคลื่อนไหวของตัวละคร จะต้องกำหนดภาพ KEY ACTION (จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของอาการกริยาในแต่ละช่วง) ขึ้นมา จากนั้นจึงใช้ภาพดังกล่าวเป็นกฎเกณฑ์สำคัญ เพื่อสร้างภาพเพิ่มเติม เพื่อให้ก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวสมบูรณ์ คือ ค่อย ๆ เปลี่ยนไปจาก KEY ACTION ภาพแรก ก็จะจึงหะอย่างต่อเนื่องไปสิ้นสุดที่ KEY ACTION ภาพสุดท้าย จำนวนภาพระหว่าง KEY ACTION หารายได้จาก การคำนวณ อัตราเร็ว เวลา ระยะทาง ซึ่งได้กล่าวถึงไว้แล้วอย่างละเอียดในบทที่ 2 สำหรับการถ่ายทำภาพยนตร์การ์ตูนโดยใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์ทั่วไปจะต้องสร้างภาพบนแผ่นพลาสติกใส ชนิดใช้สำหรับภาพยนตร์การ์ตูนโดยเฉพาะ ซึ่งมีราคาแพง แต่ในโครงการนี้เลือกใช้สื่อคอมพิวเตอร์ เพื่อผลิตภาพยนตร์การ์ตูน ไม่มีความจำเป็นต้องใช้แผ่นพลาสติกใส จึงเลือกใช้กระดาษ เอ 4 เพื่อลดต้นทุนในการผลิต ซึ่งทั้งนี้เพราะการนำภาพแสดงความเคลื่อนไหวทั้งหมดไปใช้นั้น ไม่ได้ ใช้งานจากกระดาษโดยตรง จะต้องนำภาพเหล่านั้น แสแกน เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อขยายสี และกำหนดเป็นภาพยนตร์เป็นขั้นตอนต่อไป ขั้นตอนนี้เป็นส่วนที่สิ้นเปลืองเวลา แต่ก็ขั้นตอน ที่มีความสำคัญมากเช่นกัน เพราะเกี่ยวข้องกับ การเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นหัวใจของภาพยนตร์การ์ตูน ดังนั้น จึงต้องใช้ความรู้ลึกในเรื่องเวลา อย่างรอบคอบ ภาพของการเคลื่อนไหวในแต่ละจังหวะ จะต้องต่อเนื่องกันอย่างลงตัว ปราณีต



5. ระบายสี ภาพลายเส้นของฉาก และภาพลายเส้นแสดงแสงความเคลื่อนไหวซึ่งเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำมาแสดงเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ละภาพ เพื่อสร้างสีสันโดยใช้โปรแกรม PHOTOSHOP

ถึงแม้ว่า เทคโนโลยีทางด้าน คอมพิวเตอร์กราฟิก จะช่วยอำนวยความสะดวก ความสะดวกได้พอสมควร แต่ก็ยังคงต้องใช้ระยะเวลา ในขั้นตอนนี้ เพราะจะต้องระบายสีภาพใหม่ปริมาณมาก และต้องควบคุมการใช้สี น้ำหนักสีและแสงเงา ให้เหมาะสม ไม่เกิดความแตกต่างกันมากเกินไประหว่างภาพของการเคลื่อนไหวในแต่ละภาพ เป็นงานที่ต้องอาศัยสมาธิ ถึงแม้แต่ละภาพจะถูกมองเห็นภายในช่วงเวลาเพียง 1/24 วินาที ก็มีความจำเป็นที่จะต้องใช้เวลาประณีตกับทุก ๆ ภาพ เพราะจะมีผลอย่างยิ่งต่อภาพรวม ของการเคลื่อนไหวที่มองเห็นขณะ เป็นภาพยนตร์ ภาพทุกภาพจะถูก FORMAT ไว้เป็น PICT FILE



6. นวัตกรรมภาพยนต์ ถ้าเป็นการสร้างภาพยนตร์การ์ตูนโดยใช้กล้องถ่ายภาพยนตร์อาจจะเรียกขั้นตอนนี้ว่า เป็นขั้นตอนการถ่ายทำภาพยนตร์ เพราะการใช้กล้องถ่ายภาพ ที่ละภาพก็เปรียบได้กับการจัดเรียงภาพที่ละภาพลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับโปรแกรมที่สามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการสร้างภาพยนตร์การ์ตูนได้นั้น มีอยู่ไม่มากนัก ข้าพเจ้าเลือกใช้ โปรแกรม

COSA AFTER EFFECT ซึ่ง เป็นโปรแกรมสำหรับใช้สร้างส ริมผลงานเกี่ยวกับ

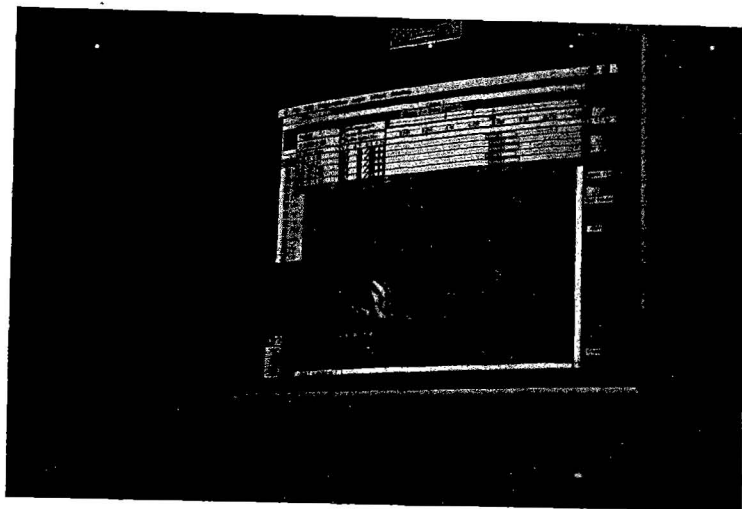
GRAPHIC ANIMATION ทั่วไป สามารถประยุกต์ใช้ได้สำหรับ เติลรายการโทรทัศน์ ภาพยนตร์โฆษณา งาน PRESENTATION ฯลฯ รวมทั้งภาพยนตร์ การ์ตูน ข้อดีของโปรแกรมนี้คือ มีความคมชัดและสีสันเปิดเพี้ยนน้อยมาก แต่ข้อเสีย คือ เป็นโปรแกรมที่ต้องใช้หน่วยความจำมาก มีขั้นตอนในการใช้งานที่ซับซ้อน ทำให้สิ้นเปลืองเวลาพอสมควรในการผลิตผลงานแต่ละชิ้น

COSA AFTER EFFECT เป็น โปรแกรมสำหรับจัดเรียงลำดับภาพและกำหนดระยะเวลาของแต่ละกรอบภาพ ยังไม่สามารถทราบได้ว่าการ เคลื่อนไหวจริงเป็นอย่างไร

7. จัดภาพลงในวีโอเทป เมื่อใช้โปรแกรม COSA AFTER EFFECT ผลิตภาพยนตร์แล้ว ภาพที่ได้ในแต่ละเฟรม จะเป็นภาพ PICT FILE ตามต้นฉบับ จากโปรแกรม

PHOTOSHOP จำเป็นต้องเปลี่ยน FORMAT ของทุก ๆ FILE ให้เป็น TARGA เพื่อโอนภาพกราฟเข้าสู่ระบบ PC ซึ่งเชื่อมต่อกับเครื่องตัดต่อวิดีโอเทป ในขั้นตอนนี้ก็จะเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างโหดระยะเวลานานมากเช่นกัน เพราะต้องทำงานในปริมาณมาก ในช่วงเวลา 1 วินาที จะมีจังหวะของการเคลื่อนไหว 24 จังหวะ หมายถึง 24 ภาพ การเปลี่ยน FORMAT จะต้องเปลี่ยนทีละภาพไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะจบ เมื่อโอนภาพทุก FILE เข้าสู่ระบบ PC, ก็จะได้ภาพลงวิดีโอเทป ตบฉมับ ซึ่งเป็นวิดีโอเทประบบ เบตา

8. อัคเสียง โดยปกติการอัคเสียงจะต้องทำก่อนการฉายทำ สำหรับภาพยนตร์การ์ตูน ซึ่งฉายควบคู่กับภาพยนตร์ แต่ในกรณีที่มีคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อการผลิตอาจไม่มีความจำเป็น เพราะสามารถควบคุมจังหวะของภาพให้ตรงกับเสียงได้ง่ายกว่า เมื่อภาพทั้งหมดสมบูรณ์แล้ว ก็นำดนตรี และ เสียง เอฟเฟค อัคตงวิดีโอเทปตบฉมับ โดยควบคุมให้จังหวะของเสียงลงตัวกับการเคลื่อนไหว สอดรับกันทั้งอารมณ์ของภาพ และ เสียง



การผลิตภาพยนตร์การ์ตูนเป็นการนำหลักการด้านศิลปะหลายประการมาประกอบกัน เป็นงานที่มีขั้นตอนการผลิตยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งในระบบการทำงานจริงจะต้องใช้ระบบทีมเวิร์ค แต่การทำศิลปนิพนธ์โครงการนี้ เกิดจากแรงผลักดันในจิตใจที่มีความรักในภาพยนตร์การ์ตูน ขฟเจา จึงตัดสินใจที่จะสร้างผลงานชิ้นนี้ โดยเริ่มศึกษากระบวนการเกี่ยวกับการผลิตภาพยนตร์การ์ตูน จากเอกสาร ข้อมูลเกี่ยวเนื่องทั้งหมดเท่าที่สามารถหาได้ ปัญหาที่สามารถมองเห็นได้ ตั้งแต่เริ่มต้น คือ ระยะเวลาอันเป็นปัญหาสำคัญที่สุด ปัญหาทั่วไปคือ ขาดความชำนาญ คอยประสานทางออกของปัญหานี้ คือ พยายามทำความเข้าใจเทคนิค และกระบวนการในมากที่สุด โดยปรึกษา ผู้มีความเชี่ยวชาญ ขอความอนุเคราะห์ด้านข้อมูล อุปกรณ์เทคโนโลยีจากหน่วยงาน หรือบริษัทเอกชนที่มีความพร้อม และเข้าใจในจุดประสงค์ของกิจกรรม คำแนะนำจากบุคคลที่มีความชำนาญจะช่วยแก้ปัญหาได้ในระดับหนึ่ง

ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน คือ ตั้งแต่เริ่มต้นเขียนบทภาพยนตร์ เพราะเป็นสิ่งที่ค่อนข้างใหม่ ยังไม่มีประสบการณ์ จึงต้องใช้เวลานาน แต่เนื่องจากได้รับการชักเสลาจากอาจารย์ที่ปรึกษา จึงมีความชัดเจน กระชับขึ้น ในส่วนของการออกแบบฉากและตัวละคร เป็นส่วนที่ไม่เกิดปัญหามากนัก เพราะจากการเรียบรมาเป็นระยะเวลา 4 ปี สามารถนำหลักเกณฑ์ด้านการออกแบบ ทฤษฎีสี และทฤษฎีด้านศิลปะต่าง ๆ มาประยุกต์เพื่อสร้างรูปแบบให้เหมาะสมกับทิศทางของโครงเรื่อง ปัญหาจะเกิดในส่วนของการปฏิบัติงานที่เหลือ คือ ตั้งแต่การสร้างภาพเคลื่อนไหวซึ่งต้องอาศัยทักษะความชำนาญ เพื่อให้ได้ลักษณะของการเคลื่อนไหวที่สมจริง ในจุดนี้มีความจำเป็นต้องทดลองเพื่อค้นหาจังหวะที่เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่ที่ต้องใช้เวลานาน เนื่องจากไม่เคยมีประสบการณ์เลย

ในวันก่อนต่อไปเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกทั้งหมด ปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกี่ยวกับความชำนาญในการใช้โปรแกรม ซึ่งแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะช่วยอำนวยความสะดวกได้ในระดับหนึ่ง แต่ก็ต้องใช้ระยะเวลาในการทำงานมากพอสมควร โดยเฉพาะโปรแกรม

COSA AFTER EFFECT ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ค่อนข้างใหม่สำหรับเมืองไทย ยังไม่มีข้อมูลที่ได้รับการแปลเป็นภาษาไทย จึงต้องค้นหาจากการทดลองใช้ เพื่อสร้างความคุ้นเคย

และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เวลาในการเรียนรู้ระยะหนึ่ง จึงสามารถใช้โปรแกรมสำหรับปฏิบัติงานได้

หลังจากไต่ถามการศึกษาค้นคว้า และปฏิบัติงาน ผลที่ได้รับตามมา ก็คือ ความรู้ที่เพิ่มขึ้น และความคล่องตัวในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นในระดับหนึ่ง แต่ก็ยังไม่เพียงพอ เพราะการก้าวไปสู่ระดับมืออาชีพจำเป็นต้องเรียนรู้เพิ่มเติม เพราะจะต้องเผชิญปัญหาที่ใหญ่กว่าระดับมือสมัครเล่น ปัญหาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้เสมอ แต่สิ่งที่สำคัญซึ่งเป็นเงื่อนไขของความพร้อมในการทำงาน คือ การแก้ไขปัญหา

บรรณานุกรม

แปลโดย ผศ. ภาลินี เปี่ยมพงศ์สานต์,
(นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม), อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด มหาชน, กทม. 2529

ROBI ENGLER แปลโดย ศ. สนั่น ปัทมทิน,
(วิธีถ่ายภาพยนตร์การ์ตูน) สิงคโปร์ เอมีค. 2527

ศ.สนั่น ปัทมทิน, ภาพยนตร์การ์ตูนกรรวิธีง่าย ๆ. คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน..
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2525..

ดร.ฉันทนา ภาคบังกช, สอนให้เด็กคิด : โมเดลการพัฒนาทักษะการคิดเพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม