

การพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง
Development of 2 Dimensions Animation : Waste Segregation

ปาริสา บ่ายเที่ยง

โครงการสารสนเทศศาสตร์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ
ธันวาคม 2558
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

ปาริสา บ้ายเที่ยง

โครงการสารสนเทศศาสตร์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ
ธันวาคม 2558
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ประกาศคุณูปการ

โครงการสารสนเทศศาสตร์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจาก อ.ดร.สถิติพงษ์ เอื้ออารีมิตร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสารสนเทศศาสตร์ที่ได้ให้ข้อคิดให้คำปรึกษา คำชี้แนะ ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้โครงการสารสนเทศศาสตร์ฉบับนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้ศึกษาค้นคว้าขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณกลุ่มสมาชิกรถนาคราชวัยรีไซเคิล มหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์และความสะดวกในการเก็บข้อมูล เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ประจำสาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้การอบรมสั่งสอนและให้การช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยสนับสนุน ช่วยเหลือ ห่วงใย และคอยให้กำลังใจแก่ผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของโครงการสารสนเทศศาสตร์ฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอบเป็นเครื่องสักการะผู้มีพระคุณทุกท่าน ตลอดจนบูรพาจารย์ทุกท่านในการอบรมสั่งสอนให้สติปัญญาให้ความรู้เพื่อเป็นหนทางไปสู่ความสำเร็จ

ปาริสา บ่ายเที่ยง

ชื่อภาษาไทย	การพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง
ชื่อภาษาอังกฤษ	Development of 2 Dimenstions Animation : Waste Segregation
ผู้ศึกษาค้นคว้า	นางสาวปาริสา บ่ายเที่ยง
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.ดร.สถิตีพงษ์ เอื้ออารีมิตร
หลักสูตร	ศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.) สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์
คณะ	วิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2558

บทคัดย่อ

การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ใช้สำหรับเป็นสื่อสร้างเสริมจิตสำนึกให้แก่ผู้คน ให้รู้จักรับผิดชอบในการลดปริมาณขยะมูลฝอย แยกขยะมูลฝอย และนำขยะมูลฝอยมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นความท้าทายจุดเปลี่ยนพฤติกรรม ความรู้สึกของคนทุกคนที่อดีตเคยคิดว่าการเก็บขยะ การแยกขยะ ไม่ใช่หน้าที่ของเรา วันนี้นะยะคือภารกิจของเราทุกคนบนโลกใบนี้ วิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณในการกำจัดขยะลงคือการคัดแยกขยะ ด้วยเหตุนี้ผู้ศึกษาจึงพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

ผู้ศึกษาค้นคว้าทำการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ด้วยวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและออกแบบสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มบุคคลที่เป็นสมาชิกธนาคารขยะรีไซเคิล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ที่มีต่อสื่อแอนิเมชันเรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า กลุ่มสมาชิกธนาคารขยะรีไซเคิล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีความพึงพอใจต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง โดยด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุดได้แก่ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 3.67$) รองลงมาคือด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 3.60$) รองลงมาคือด้านสี ($\bar{X} = 3.26$) และด้านที่มีความพึงพอใจต่ำสุดคือด้านเสียง ($\bar{X} = 2.78$)

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษา	2
ขอบเขตของการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
วิฤตติการด้านขยะ.....	6
นโยบายการบริหารจัดการขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย	6
ความหมายของขยะมูลฝอย.....	7
การคัดแยกขยะ	8
แอนิเมชัน	15
การออกแบบการ์ตูน	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
3 วิธีดำเนินการศึกษา	32
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	32
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	32
การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	33
การออกแบบโครงเรื่อง (Story boards)	34
ขั้นตอนการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
การประเมินผล.....	42
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	44
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	45
ผลการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง	46
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของสมาชิกธนาคารขยะ มหาวิทยาลัยมหาสารคามที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง	63

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	68
สรุปผล	68
อภิปรายผล	69
ข้อเสนอแนะ	70
บรรณานุกรม	71
ภาคผนวก.....	74
ภาคผนวก ก แบบประเมินความพึงพอใจ	75
ภาคผนวก ข สัมประสิทธิ์ของแอลฟา.....	77
ประวัติโดยย่อของผู้ศึกษาค้นคว้า.....	78

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | การออกแบบโครงเรื่อง (Story boards) | 34 |
| 2 | ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ | 63 |

INFORMATION
SCIENCE

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 หน้าแรกเข้าสู่เนื้อหาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง	45
2 หน้าชื่อเรื่องสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะ	46
3 หน้าเริ่มต้นเนื้อหาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะ	46
4 เด็กผู้ชายเดินถือถุงซอปปิ้งมาที่ซูปเปอร์มาเก็ต	47
5 เด็กผู้ชายยืนแปรงฟัน สระผม	47
6 เด็กผู้หญิงยืนรับประทานอาหาร	48
7 จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นทีละคน พร้อมกับบ้านและตึกค่อยๆเพิ่มจำนวนขึ้นมา	48
8 เศษขยะหลายๆชิ้น ค่อยๆลอยเข้ามาองรวมกัน	49
9 เศษขยะหลายๆชิ้น ฉากสิ่งแวดล้อมเน่าเสียปรากฏขึ้น	49
10 ฉากบรรยากาศและทัศนียภาพเสียปรากฏขึ้น	50
11 เด็กหญิงและเด็กผู้ชายที่ได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมเป็นพิษ	50
12 ข้อความวิธีการหนึ่งที่ช่วยลดปริมาณขยะ	51
13 ถึงขยะแต่ละประเภทค่อยๆ เคลื่อนตัวเข้ามา	51
14 ขยะแต่ละประเภทเรียงตัวกันเป็นแถว	52
15 ข้อความ “การคัดแยกขยะแบ่งเป็น 4 ประเภท”	52
16 ถึงขยะและสัญลักษณ์แสดงประเภทของขยะ	53
17 ข้อความ “โดยการคัดแยกขยะ สามารถทำได้ง่ายๆ ดังนี้”	53
18 ข้อความ “ขยะเศษอาหาร” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา	54
19 ภาพประเภทขยะเศษอาหารปรากฏขึ้นมา	54
20 ประเภทขยะเศษอาหารถูกหย่อนลงถังสีเขียว	55
21 ข้อความ “ขยะทั่วไป” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา	55
22 ภาพประเภทขยะทั่วไปปรากฏขึ้นมา	56
23 ประเภทขยะทั่วไปถูกหย่อนลงถังสีฟ้า	56
24 ฉากสถานที่ฝังกลบขยะทั่วไปปรากฏขึ้นมา	57
25 ข้อความ “ขยะรีไซเคิล” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา	57
26 ภาพขยะประเภทรีไซเคิลปรากฏขึ้นมา	58
27 ขยะประเภทรีไซเคิลถูกหย่อนลงถังสีเหลือง	58

28	ฉากโรงงานรีไซเคิลปรากฏพร้อมกับขยะที่รีไซเคิลแล้ว.....	59
29	ข้อความ “ขยะพิษ/ขยะอันตราย” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา.....	59
30	ภาพประเภทขยะพิษ/ขยะอันตราย ปรากฏขึ้นมา.....	60
31	ขยะประเภทขยะพิษ/ขยะอันตราย ถูกหย่อนลงถังสีแดง.....	60
32	ฉากโรงงานขยะ พร้อมรถขยะปรากฏขึ้นมา.....	61
33	เด็กผู้หญิงถือถุงขยะปรากฏตัว พร้อมกับทิ้งขยะลงถังแต่ละประเภทอย่างถูกต้อง.....	61
34	เด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายปรากฏตัวพร้อมกับสิ่งแวดล้อมและทัศนียภาพที่สวยงาม.....	62
35	หน้าจอแสดงหน้าผู้จัดทำสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง.....	62

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันนี้ขยะเป็นปัญหาสำคัญระดับโลกที่หลายประเทศต่างประสบพบเจอ เนื่องจากมีขยะเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งขยะจากการอุตสาหกรรม การเกษตร ครั้วเรือน สารเคมีอันตราย ซึ่งล้วนแต่เป็นขยะที่ยากต่อการกำจัด หลายประเทศจึงมีการคิดวิธีที่จะแก้ไขปัญหามลพิษ เพื่อลดปริมาณขยะที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยเป็นอีกประเทศหนึ่งที่ประสบปัญหาขยะ เนื่องจากคนไทยไม่มีวินัยในการลดการใช้ถุงพลาสติก โฟม กระดาษ ฯลฯ เป็นขยะที่ยากต่อการย่อยสลายและขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการทิ้งขยะที่ดี ซึ่งปัญหาเหล่านี้ล้วนเกิดจากตัวเราเองไม่ใส่ใจ ไม่ตระหนักในปัญหาที่แท้จริง จึงทำให้มีจำนวนขยะเพิ่มขึ้นและอาจก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมตามมา (กรมควบคุมมลพิษ : 2557)

ขยะที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นเกิดจากกิจกรรมและกิจกรรมประจำวันของเรา ยิ่งเราใช้ทรัพยากรมากเท่าใด ปริมาณขยะก็ยิ่งเกิดขึ้นมากตามไปด้วย เมื่อมีขยะจำนวนมากแต่ละชุมชนไม่สามารถเก็บขนและกำจัดขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือจัดการขยะอย่างไม่ถูกสุขลักษณะ ดังนั้นขยะจึงเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะปัญหาขยะมูลฝอย ซึ่งเป็นปัญหาที่ทุกองค์กรเร่งให้การสนับสนุนส่งเสริมและแนะนำให้ประชาชนได้รู้จักประโยชน์จากขยะมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการคัดแยกขยะก่อนทิ้งหรือการนำขยะมาใช้ใหม่ นอกจากนี้แล้วปัญหาขยะอินทรีย์ประเภทเศษอาหาร ซึ่งพบว่ามีเศษอาหารเป็นจำนวนมากที่เกิดขึ้น และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงธุรกิจได้ โดยเฉพาะนำไปเลี้ยงสัตว์ แปรสภาพเป็นปุ๋ย นำไปผลิตแก๊ส แต่จากการดำเนินงานที่ผ่านมา เศษอาหารที่ได้กล่าวนมาแล้วข้างต้นไม่ได้รับการจัดการอย่างถูกวิธี ทำให้เป็นภาระของเทศบาลที่จะต้องเก็บขนไปสู่ระบบกำจัด ทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก และหากปล่อยทิ้งไว้ ขยะอินทรีย์หรือเศษอาหารเหล่านี้อาจเป็นแหล่งอาหารและแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์นา โรค ถ้าคนเรารู้จักทิ้งขยะลงในภาชนะให้เป็นที่เป็นทางไม่มั่วสุมทิ้งขยะเกลื่อนกลาด เป็นการช่วยให้พนักงานเก็บขยะนำไปยังสถานที่กำจัดได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น (สมไทย วงษ์เจริญ, 2551)

ดังนั้น เราทุกคนควรตระหนักในปัญหาขยะมูลฝอยสร้างจิตสำนึกให้แก่ตนเอง ให้รู้จักรับผิดชอบในการลดปริมาณขยะมูลฝอย แยกขยะมูลฝอย และนำขยะมูลฝอยมาใช้ใหม่ ซึ่งเป็นความท้าทายจุดเปลี่ยนพฤติกรรม ความรู้สึกของคนทุกคนที่อดีตเคยคิดว่าการเก็บขยะ การแยกขยะ ไม่ใช่หน้าที่ของเรา วันนี้ขยะคือภารกิจของเราทุกคนบนโลกใบนี้ วิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณในการกำจัดขยะลง คือการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

การคัดแยกขยะ คือ การแยกประเภทของขยะเพื่อลดปริมาณ จำนวนของขยะที่จะกำจัดให้น้อยลง เพื่อให้สะดวกแก่การนำไปกำจัด หรือนำไปใช้ประโยชน์ได้ใหม่ ทั้งนี้การให้ความรู้และความเข้าใจให้การคัดแยกขยะนั้นควรปลูกฝังตั้งแต่เด็ก เพราะเด็กจะสามารถซึมซับเข้าใจ รับรู้และสามารถนำไปปฏิบัติทำตามได้ง่ายกว่า

ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงสนใจศึกษาการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง เพื่อเป็นแนวทางและให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการแยกขยะแก่ทุกคนในการช่วยกันลดปริมาณขยะ สามารถแยกประเภทขยะก่อนทิ้งได้อย่างถูกวิธี จะทำให้เกิดผลดีแก่ตนเอง สถานที่อยู่ ที่พักอาศัย ให้ดูสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อย ลดปัญหาการเพิ่มปริมาณของขยะ ลดการจำกัดขยะ ลดปัญหาด้านกลิ่น ลดการกระจายของเชื้อโรค และลดภาวะโลกร้อน

ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาและออกแบบสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มบุคคลที่เป็นสมาชิกธนาคารขยะรีไซเคิล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ที่มีต่อสื่อแอนิเมชันเรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตด้านเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาสื่อแอนิเมชันเรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ได้วิเคราะห์ข้อมูลมาจากกรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยเลือกเนื้อหาเพื่อผลิตสื่อแอนิเมชัน ในรูปแบบของCD-ROM เพื่อให้เข้าใจง่าย และสามารถนำไปศึกษาใช้งานที่บ้านได้ เนื้อหาที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่

1. ความหมายของขยะมูลฝอย
2. การคัดแยก เก็บรวบรวมขยะมูลฝอย
3. ประเภทของขยะมูลฝอย
 - 3.1. ภาชนะรองรับขยะมูลฝอย
 - 3.1.1 ถังขยะ
 - 3.1.1.1 ถังสีเขียว
 - 3.1.1.2 ถังสีเหลือง
 - 3.1.1.3 ถังสีฟ้า

3.1.1.4 ถังสีแดง

4. การลดและการใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย

4.1 การลดปริมาณขยะมูลฝอย

4.2 การนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

1. อุปกรณ์ที่ใช้งาน

1.1 ฮาร์ดแวร์

1.1.1 คอมพิวเตอร์

1.1.2 คีย์บอร์ด

1.1.3 เมาส์

1.1.4 ลำโพง

1.1.5 ไมโครโฟน

1.2 ซอฟต์แวร์

1.2.1 ระบบปฏิบัติการ Window 7

1.2.2 ADM Phenom(tm) II X4 840 Processor 3.20 GHz

1.2.3 Hard Disk 931 GB

1.2.4 RAM 4.00 GB

1.3 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน

1.3.1 Adobe Photoshop CS6 ใช้ในการตกแต่งภาพ

1.3.2 Adobe Flash CS6 ใช้ในการสร้างสื่อแอนิเมชัน

1.3.3 Audio Record Wizard ใช้การอัดเสียงบรรยาย

ประชากร และ กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มบุคคลที่เป็นสมาชิกธนาคารขะริไซเคิล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีจำนวนทั้งหมด 50 คน โดยการศึกษาครั้งนี้ได้จากจำนวนประชากรทั้งหมดและเลือกวิธีการสุ่มแบบเจาะจง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อมัลติมีเดีย การตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง
2. ทราบความพึงพอใจของกลุ่มบุคคลที่เป็นสมาชิกธนาคารขยะรีไซเคิล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคามที่มีต่อสื่อแอนิเมชันเรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การคัดแยกขยะ คือการแบ่งแยกขยะออกเป็นกลุ่มๆ ตามลักษณะและชนิดของขยะแต่ละชนิดโดยทั่วไปแล้วการแยกขยะจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ
 - 1.1 ขยะเปียก คือ ขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น ผัก ผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้
 - 1.2 ขยะแห้ง คือ ขยะย่อยสลายไม่ได้ ไม่เป็นพิษและไม่คุ้มค่าการรีไซเคิล เช่น พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่สำเร็จรูป ถุงพลาสติก โฟมที่เปื้อนอาหาร
 - 1.3 ขยะรีไซเคิล คือ ขยะที่สามารถนำมารีไซเคิลหรือขายได้ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ
 - 1.4 ขยะอันตราย คือ ขยะที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดไฟ ขวดยา ถ่านไฟฉาย
2. สื่อแอนิเมชัน หมายถึง การนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์ที่นำสื่อต่างๆ มาทำงานร่วมกันมีการนำเสนอเนื้อหาสาระออกมาในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหว เสียง เอฟเฟ็คต่างๆ ประกอบกับการพากย์เสียงเพื่อดำเนินเรื่องราว

บทที่ 2

เอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. วิถีการดำเนินขยะมูลฝอย
2. นโยบายการบริหารจัดการขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย
3. ความหมายของขยะมูลฝอย
4. การคัดแยกขยะ
 - 4.1 ประเภทของขยะมูลฝอย
 - 4.2 การคัดแยก เก็บรวบรวมขยะมูลฝอย
 - 4.2.1 ภาชนะรองรับขยะมูลฝอย
 - 4.2.1.1 ถังขยะ
 - 4.2.1.1.1 ถังสีเขียว
 - 4.2.1.1.2 ถังสีเหลือง
 - 4.2.1.1.3 ถังสีฟ้า
 - 4.2.1.1.4 ถังสีแดง
 - 4.3 วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย
 - 4.4 ผลกระทบของขยะมูลฝอย
 - 4.5 การลดและการใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย
5. แอนิเมชัน
 - 5.1 ความหมายของแอนิเมชัน
 - 5.2 ที่มาของสื่อแอนิเมชัน
 - 5.3 ประเภทของแอนิเมชัน
 - 5.4 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาสื่อแอนิเมชัน
6. การออกแบบการ์ตูน
 - 6.1 ความหมายของการออกแบบ
 - 6.2 พื้นฐานการออกแบบการ์ตูน
 - 6.3 การออกแบบตัวละคร
 - 6.4 การออกแบบฉาก
 - 6.5 สีกับการออกแบบ
 - 6.6 การออกแบบการเคลื่อนไหว
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิกฤติการณ์ด้านขยะมูลฝอย

ปี 2556-2557 ปัญหาขยะของประเทศไทยอยู่ในขั้นวิกฤติ ขยะสะสมถูกกองทิ้งสูงเป็นภูเขา รวมทั้งมีการลักลอบทิ้งกากอุตสาหกรรม ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนตามมา มีน้ำชำระระบบการกำจัดที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน และขาดประสิทธิภาพ จึงเป็นการซ้ำเติมปัญหามลพิษให้รุนแรงมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากผลกระทบที่เกิดจากเพลิงไหม้บ่อขยะหลายแห่ง น้ำมันรั่วลงทะเล ไฟไหม้โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

จากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะขยะ คณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ได้ประกาศให้เป็นวาระแห่งชาติ ที่ต้องจัดการแก้ไขอย่างเร่งด่วน โดยมีโรดแมพจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว

คณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ได้เห็นชอบ Roadmap การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย และแผนปฏิบัติการแก้ไขปัญหามลพิษในพื้นที่วิกฤติที่ต้องเร่งแก้ไขปัญหากำจัดขยะมูลฝอยไม่ถูกต้องและตกค้างสะสม (6 จังหวัด) เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2557 และได้สั่งการให้ดำเนินการแก้ไขปัญหามลพิษทั้งใน กรุงเทพมหานคร ส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค และท้องถิ่น ในทุกมิติ ประกอบด้วย ที่ทิ้งขยะมูลฝอย การแยกขยะมูลฝอย การขนขยะมูลฝอย โรงงานกำจัดขยะมูลฝอย ฯลฯ โดยทันที โดยมีแนวทางปฏิบัติ 4 ขั้นตอน คือ

1. กำจัดขยะมูลฝอยตกค้างสะสมในสถานที่ กำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่วิกฤติ (ขยะมูลฝอยเก่า)
2. สร้างรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายที่เหมาะสม (ขยะมูลฝอยใหม่) เน้นการลดและคัดแยกขยะมูลฝอยตั้งแต่ต้นทาง จัดการขยะมูลฝอยแบบศูนย์รวม กำจัดโดยเทคโนโลยีแบบผสมผสานเน้นการแปรรูปเป็นพลังงาน หรือทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด
3. วางระเบียบ มาตรการ การบริหารจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย และ
4. สร้างวินัยของคนในชาติมุ่งสู่การจัดการที่ยั่งยืน เน้นให้ความรู้ประชาชน (ไทยรัฐออนไลน์ : 2558)

นโยบายการบริหารจัดการขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย

นโยบาย

การบริหารจัดการขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย โดยกำหนดรูปแบบการกำจัดขยะมูลฝอยแบบศูนย์กำจัดขยะที่ได้รับการศึกษาออกแบบและก่อสร้างด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีระบบและมาตรการการป้องกันปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชน และยังสามารถรองรับปริมาณขยะมูลฝอยชุมชนหลาย ๆ แห่งรวมกัน ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการบริหารจัดการขยะมูลฝอยแต่ละชุมชนและไม่ให้เกิดขึ้นอีกต่อไปในอนาคตโดย

1. ควบคุมการผลิตขยะมูลฝอยของประชาชน
2. สนับสนุนงบประมาณ บุคลากร และวิชาการแก่ท้องถิ่นเพื่อให้มีการจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร ตั้งแต่การเก็บ การคัดแยก การขนส่ง การนำกลับมาใช้ประโยชน์ และการกำจัดที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล
3. ส่งเสริมและสนับสนุนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีความร่วมมือกันในการจัดการขยะมูลฝอยโดยมุ่งเน้นรูปแบบศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนรวม
4. สนับสนุนให้มีกฎระเบียบ และเกณฑ์การจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องถือปฏิบัติ (กรมควบคุมมลพิษ : 2556)

ความหมายของขยะมูลฝอย

ขยะหรือขยะมูลฝอย (Refuse or Solid Waste) หมายถึง ของเสียที่อยู่ในรูปของแข็ง ซึ่งอาจจะมีปริมาณขึ้นปะปนมาด้วยจำนวนหนึ่ง ขยะที่เกิดขึ้นจากอาคารที่พักอาศัย สถานที่ทำการ โรงงานอุตสาหกรรม หรือตลาดสดก็ตามจะมีปริมาณและลักษณะแตกต่างกันออกไป โดยปกติแล้ว วัตถุต่างๆ ที่ถูกทิ้งมาในรูปของขยะนั้น จะมีทั้งอินทรีย์สารและอนินทรีย์สาร สารวัตถุต่างๆเหล่านี้บางชนิดก็สามารถย่อยสลายได้ด้วยจุลินทรีย์ในเวลาอันรวดเร็ว โดยเฉพาะพวกเศษอาหารเศษพืชผัก แต่บางชนิดก็ไม่สามารถย่อยสลายได้เลย เช่น พลาสติก เศษแก้ว เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม : 2556)

ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถานฉบับ พ.ศ. 2525 กล่าวว่า มูล ฝอย หมายถึง เศษสิ่งของที่ทิ้งแล้ว หยากเยื่อ ขยะ หมายถึง หยากเยื่อ มูลฝอย

พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ให้คำจำกัดความ มูล ฝอย หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่เราไม่ต้องการ ที่เป็นของแข็งหรืออ่อน มีความชื้น ได้แก่ เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร ขยะพลาสติก ภาชนะกล่องใส่อาหาร แก้ว มูลสัตว์ หรือซากสัตว์รวมตลอดถึงวัตถุอื่น สิ่งใดที่เก็บกวาดได้จากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ให้คำจำกัดความของ คำว่า ของเสีย หมายความว่า ขยะมูลฝอย สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสารหรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้นที่อยู่ในสภาพของแข็งของเหลวหรือก๊าซในทางวิชาการจะใช้คำว่า ขยะมูลฝอย ซึ่งหมายถึง บรรดาสิ่งของที่ไม่ต้องการใช้แล้ว ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นของแข็ง จะเน่าเปื่อยหรือไม่ก็ตาม รวมตลอดถึง แก้ว ซากสัตว์ มูลสัตว์ ฝุ่นละออง และเศษวัตถุที่ทิ้งแล้วจากบ้านเรือน ที่พักอาศัย สถานที่ต่าง ๆ รวมถึงสถานที่สาธารณะ ตลาดและโรงงานอุตสาหกรรม ยกเว้น อุจจาระ และปัสสาวะของมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งปฏิกูล วิธีจัดเก็บและกำจัดแตกต่างไปจากวิธีการจัดขยะมูลฝอย ปัจจุบัน วิทยาการก้าวหน้า

ประชากรเพิ่มอย่างรวดเร็ว อัตราการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้นเพื่อผลิตเครื่องอุปโภค บริโภค อาหาร ที่อยู่อาศัย เป็นเหตุให้เศษสิ่งเหลือใช้มีปริมาณมากขึ้น ก่อให้เกิดปัญหาของขยะมูลฝอย

ประเภทของขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอย สามารถแบ่งตามลักษณะทางกายภาพของขยะได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ (กรมควบคุมมลพิษ : 2548)

1. ขยะย่อยสลาย (Compostable waste) หรือ มูลฝอยย่อยสลาย คือ ขยะที่เน่าเสีย และย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น แต่จะไม่รวมถึงซากหรือเศษของพืช ผัก ผลไม้ หรือสัตว์ที่เกิดจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยที่ขยะย่อยสลายนี้เป็นขยะที่พบมากที่สุดของปริมาณขยะทั้งหมดในกองขยะ

2. ขยะรีไซเคิล (Recyclable waste) หรือ มูลฝอยที่ยังใช้ได้ คือ ของเสียบรรจุภัณฑ์ หรือวัสดุเหลือใช้ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ เศษพลาสติก กล่องเครื่องดื่มแบบ UHT กระป๋องเครื่องดื่ม เศษโลหะ อะลูมิเนียม ยางรถยนต์ เป็นต้น สำหรับขยะรีไซเคิลนี้เป็นขยะที่พบมากเป็นอันดับที่สองในกองขยะ กล่าวคือ พบประมาณ 30% ของปริมาณขยะทั้งหมดในกองขยะ

3. ขยะอันตราย (Hazardous waste) หรือ มูลฝอยอันตราย คือ ขยะที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่างๆ ซึ่งได้แก่ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุระคายเคือง วัตถุที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สินหรือสิ่งแวดล้อม เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืช กระป๋องสเปรย์บรรจุสีหรือสารเคมี เป็นต้น ขยะอันตรายนี้เป็นขยะที่มักจะพบน้อยที่สุด

4. ขยะทั่วไป (General waste) หรือ มูลฝอยทั่วไป คือ ขยะประเภทอื่น นอกเหนือจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น ห่อพลาสติกใส่ขนม ถุงพลาสติกบรรจุผงซักฟอก พลาสติกห่อลูกอม ขอบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ถุงพลาสติกเบื้อนเศษอาหาร โฟมเบื้อนอาหาร พอลียเบื้อนอาหาร เป็นต้น สำหรับขยะทั่วไปนี้เป็นขยะที่มีปริมาณใกล้เคียงกับขยะอันตราย

การคัดแยกเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

ในการจัดการขยะมูลฝอย จำเป็นต้องจัดให้มีระบบการคัดแยกขยะมูลฝอยประเภทต่างๆ ตามแต่ลักษณะองค์ประกอบโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ สามารถดำเนินการได้

ตั้งแต่แหล่งกำเนิด โดยจัดวางภาชนะให้เหมาะสม ตลอดจนวางระบบการเก็บรวบรวมมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับระบบการคัดแยกขยะมูลฝอย

1. ภาชนะรองรับขยะมูลฝอย

1.1 ถังขยะ

เพื่อให้การจัดเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดการปนเปื้อนของขยะมูลฝอยที่มีศักยภาพในการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จะต้องมีการตั้งจุดรวบรวมขยะมูลฝอย (Station) และให้มีการแบ่งแยกประเภทของถังรองรับขยะมูลฝอยตามสีต่าง ๆ โดยมีถังบรรจุภายในถังเพื่อสะดวกและไม่ตกหล่น หรือแพร่กระจาย ดังนี้

1.1.1 ถังสีเขียว รองรับขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น ผัก ผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้

1.1.2 ถังสีเหลือง รองรับขยะที่สามารถนำมารีไซเคิลหรือขายได้ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ

1.1.3 ถังสีฟ้า รองรับขยะย่อยสลายไม่ได้ ไม่เป็นพิษและไม่คุ้มค่าการรีไซเคิล เช่น พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่สำเร็จรูป ขวดพลาสติก โฟมและฟอล์ยที่เปื้อนอาหาร

1.1.4 ถังสีแดง รองรับขยะที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขวดยา ถ่านไฟฉาย กระป๋องสีสเปรย์ กระป๋องยาฆ่าแมลง ภาชนะบรรจุสารอันตรายต่าง ๆ

วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย

เทคโนโลยีการกำจัดขยะมูลฝอย สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระบบใหญ่ คือ

1. ระบบหมักทำปุ๋ย

เป็นการย่อยสลายอินทรีย์สารโดยขบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์เป็นตัวการย่อยสลายให้แปรสภาพเป็นแร่ธาตุที่มีลักษณะค่อนข้างคงรูป มีสีดำค่อนข้างแห้ง และสามารถใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของดิน ขบวนการหมักทำปุ๋ยสามารถแบ่งเป็น 2 ขบวนการ คือ ขบวนการหมักแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Decomposition) ซึ่งเป็นการสร้างสภาวะที่จุลินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีพโดยใช้ ออกซิเจนย่อยสลายอาหารแล้วเกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และกลายสภาพเป็นแร่ธาตุเป็น ขบวนการที่ไม่เกิดก๊าซกลิ่นเหม็น ส่วนอีกขบวนการเป็นขบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Decomposition) เป็นการสร้างสภาวะให้เกิดจุลินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีพโดยใช้ ออกซิเจนเป็นตัวช่วยย่อยสลายอาหาร และแปรสภาพกลายเป็นแร่ธาตุขบวนการนี้มักจะเกิดก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น เช่น ก๊าซไข่เน่า (Hydrogen Sulfide: H₂S) แต่ขบวนการนี้จะมีผลดีที่เกิดก๊าซมีเทน (Methane gas) ซึ่งเป็นก๊าซที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงได้

2. ระบบการเผาในเตาเผา

เป็นการทำลายขยะมูลฝอยด้วยวิธีการเผาทำลายในเตาเผาที่ได้รับการออกแบบก่อสร้างที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยต้องให้มีอุณหภูมิในการเผาที่ 850 - 1,200 องศาเซลเซียส เพื่อให้การทำลายที่สมบูรณ์ที่สุด แต่ในการเผามักก่อให้เกิดมลพิษด้านอากาศได้แก่ ฝุ่นขนาดเล็ก ก๊าซพิษต่างๆ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide: SO₂) เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังอาจเกิดไดออกซิน (Dioxins) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งและเป็นสารที่กักอยู่ในความสนใจของประชาชน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบควบคุมมลพิษทางอากาศและดักมิให้อากาศที่ผ่านปล่องออกสู่บรรยากาศมีค่าเกินกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศจากเตาเผาที่กำหนด

3. ระบบฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)

เป็นการกำจัดขยะมูลฝอยโดยการนำไปฝังกลบในพื้นที่ที่ได้จัดเตรียมไว้ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกตามหลักวิชาการทั้งทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม วิศวกรรม สถาปัตยกรรม และการยินยอมจากประชาชน จากนั้นจึงทำการออกแบบและก่อสร้าง โดยมีการวางมาตรการป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เช่น การปนเปื้อนของน้ำเสียจากกองขยะมูลฝอยที่เรียกว่า น้ำชะขยะมูลฝอย (Leachate) ซึ่งถือว่าเป็นน้ำเสียที่มีค่าความสกปรกสูงไหลซึมลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน ทำให้คุณภาพน้ำใต้ดินเสื่อมสภาพลงจนส่งผลกระทบต่อประชาชนที่ใช้น้ำเพื่อการอุปโภค และบริโภค (กรมควบคุมมลพิษ, 2536)

หลักเกณฑ์ในการจัดการมูลฝอย

1. การคัดแยกมูลฝอยที่แหล่งกำเนิด เป็นการจำแนกประเภทของมูลฝอยที่ทิ้งโดยผู้ผลิตมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด
2. การเก็บรวบรวมมูลฝอย คือการเก็บกักมูลฝอยใส่ภาชนะ รวมถึงการรวบรวมมูลฝอยจากแหล่งต่างๆ แล้วนำไปใส่ยานพาหนะเพื่อขนส่งไปกำจัด หรือนำไปทำประโยชน์อื่น ๆ ต่อไป
3. การเก็บขน และขนส่งมูลฝอย เป็นการนำมูลฝอยที่เก็บรวบรวมจากชุมชนใส่ยานพาหนะไว้แล้วนั้นไปยังสถานที่กำจัด หรือทำประโยชน์อย่างอื่น
4. การแปรสภาพมูลฝอย เป็นการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะ หรือองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของขยะมูลฝอยเพื่อให้เกิดความสะอาดและความปลอดภัยในการขนส่ง การนำกลับไปใช้ประโยชน์ การเก็บรวบรวม การกำจัด หรือการลดปริมาณ
5. การกำจัด หรือทำลาย เป็นวิธีการกำจัดมูลฝอยขั้นสุดท้าย เพื่อให้มูลฝอยนั้น ๆ ไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสภาพแวดล้อม อันอาจส่งผลกระทบต่อมนุษย์ต่อไป ซึ่งวิธีการกำจัดมูลฝอยได้แก่ การทำปุ๋ย การเผาด้วยเตา และการฝังกลบแบบสุขาภิบาล

วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย

การจัดการมูลฝอยนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ หลายด้าน การเลือกใช้วิธีการแบบไหนก็ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมด้วย ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปแล้ววิธีการจัดการมูลฝอยที่สำคัญ ๆ มี 5 วิธี ดังนี้

1. การถม (Dumping)

หมายถึงการที่เรานำขยะมูลฝอยไปถมหรือทิ้งไว้ตามสถานที่ต่าง ๆ โดยปล่อยให้เน่าเปื่อยไปตามธรรมชาติวิธีนี้อาจแบ่งได้ 2 วิธี คือ

1.1 ถมบนพื้นดิน คือการถมมูลฝอยไว้บนพื้นดินโดยถมในพื้นที่ที่ต่ำหรือที่ลุ่มเพื่อต้องการให้พื้นดินสูงขึ้น เหมาะกับมูลฝอยประเภท เศษกรรม อิฐหัก พลาสติก กิ่งไม้ เป็นต้น ข้อดีของการถมบนพื้นดิน คือ เหมาะกับการกำจัดมูลฝอยในชนบท ไม่ทำลายทรัพยากร ไม่ต้องใช้ความรู้มากในการกำจัด เป็นต้น ส่วนข้อเสีย คือ ไม่สามารถใช้กำจัดมูลฝอยได้ทุกประเภท อาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรคได้ เป็นต้น

1.2 ทิ้งทะเล คือการนำเอาขยะไปทิ้งทะเล ซึ่งก็มีข้อดีคือไม่ต้องเสียงบประมาณในการใช้ที่ดิน ไม่ต้องแยกประเภทของขยะมูลฝอย ข้อเสียคือ มูลฝอยที่ลอยน้ำได้อาจพัดเข้าหาฝั่งได้ ขยะมูลฝอยเกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศใต้น้ำ เป็นต้น

2. การฝัง (Burial)

2.1 การฝังโดยทั่วไป หมายถึงการนำเอาขยะมูลฝอยไปฝังในดิน วิธีนี้เหมาะที่จะใช้ในชนบทเพราะมีพื้นที่มากและอาจนำเอามูลฝอยไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ทำปุ๋ย เป็นต้น ซึ่งการฝังแบบนี้มีวิธีในการดำเนินงานคือ ขุดหลุมสี่เหลี่ยมกว้างด้านละประมาณ 0.5-1 เมตร ลึกประมาณ 1 เมตร แล้วนำดินที่ขุดได้กองไว้ปากหลุม เมื่อมีขยะมูลฝอยก็เทเกลี่ยให้กระจายทั่วหลุม จากนั้นนำดินที่ปากหลุมเกลี่ยลงทับขยะประมาณ 10 เซนติเมตร กระแทกดินให้แน่นพอสมควร ขั้นต่อไปก็ทำเช่นเดียวกันจนเต็มหลุม ชั้นบนสุดควรจะอัดแน่นและให้มีความหนาประมาณ 1 ฟุตหรือ 30 เซนติเมตร เพื่อป้องกันสัตว์เขี่ย

ข้อดีของการฝัง คือ สามารถฝังขยะได้ทุกประเภท ถ้ากำจัดดี ๆ จะไม่มีกลิ่นรบกวน

ข้อเสีย คือ ต้องมีพื้นที่พอสมควรในการฝัง มีข้อจำกัดในเรื่องน้ำท่วม เป็นต้น

2.2 การฝังอย่างถูกหลักสุขาภิบาล การฝังแบบนี้คล้ายกับการฝังแบบธรรมดา แต่ต่างกันตรงที่ต้องมีการบดอัดขยะมูลฝอยเพื่อให้ยุบตัวแน่นและมีการเอาดินกลบชั้นบน ซึ่งมีการบดอัดอีกครั้งหนึ่ง เหมาะกับชุมชนเมืองเพราะใช้กับพื้นที่ที่ต้องมีปริมาณขยะมาก ๆ โดยมีวิธีทำ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขุดดินทำเป็นร่อง ให้ขุดร่องให้เพียงพอกับที่ทิ้งขยะในแต่ละวัน และความลึกจะไม่มี การกำหนดที่แน่นอนจะขึ้นอยู่กับว่าปริมาณขยะนั้นมีมากน้อยเพียงใด

2. เทขยะมูลฝอยลงร่องที่ขุดไว้ เมื่อขยะลงร่องเรียบร้อยแล้ว ก็กวาดขยะให้มีความลาดเอียงประมาณ 45 องศา เพื่อความสะดวกแก่รถอัดที่จะทำงานช่วงต่อไป

3. บดอัดขยะมูลฝอย เมื่อกวาดให้ลาดเอียงตามข้อ 2 แล้ว รถบดอัดก็จะทำการบดอัดขยะ

4. ปิดขยะมูลฝอยด้วยดิน เมื่อขยะมูลฝอยถูกบดอัดแน่นดีแล้ว ก็เกลี่ยดินกลับแล้วใช้รถบดกดทับอีกเพื่อให้แน่น ความหนาของชั้นระหว่างขยะมูลฝอยที่กันวันต่อวัน ความหนาควรมีน้อยกว่า 6 นิ้ว แต่ถ้าเป็นชั้นบนสุดต้องไม่น้อยกว่า 2 ฟุต

ข้อดี คือ เหมาะที่จะใช้กับชุมชนที่ไม่แออัด สามารถกำจัดมูลฝอยได้เกือบทุกประเภท ยกเว้น ยางรถยนต์ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการแยกขยะมูลฝอย

ข้อเสีย คือ เป็นวิธีที่ใช้อุปกรณ์ราคาแพง ไม่สามารถปลุกสิ่งก่อสร้างที่ต้องรับน้ำหนักมากๆ ได้

3. การเผา (Burning)

- การเผากลางแจ้ง หมายถึงการนำเอาขยะมาเผาในที่กลางแจ้งบนพื้นดิน โดยไม่ต้องมีเตาเผา

ข้อดี คือ ใช้ได้ดีกับหมู่บ้านในชนบท คิวไฟใช้ประโยชน์ได้ เช่น ไล่แมลง นอกจากนี้ก็เป็นวิธีที่ไม่ต้องใช้พื้นที่มาก เป็นต้น

ข้อเสีย คือ อาจเกิดไฟไหม้ได้ ขยะเมื่อเผาอาจส่งกลิ่นเหม็นได้ และถ้าไม่มีการนำผงเถ้าเมื่อเผาไหม้เสร็จแล้วไปทิ้ง ก็จะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายได้

- การเผาด้วยเตาเผาขยะมูลฝอย ในการเผาในเตาเผาจำเป็นที่จะต้องมีการแยกประเภทของขยะที่ไม่ไหม้ออกก่อน เพราะถ้ามีมูลฝอยที่ไม่ไหม้ไฟอยู่ในเตาเผาก็อาจจะเกิดการอุดตันได้

ข้อดี คือ ใช้เนื้อที่ในการกำจัดน้อย อาจนำความร้อนที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้ และเป็นวิธีที่เหมาะสมกับชุมชนเมือง เพราะเป็นวิธีกำจัดที่มิดชิดไม่ฟุ้งกระจาย เป็นต้น

ข้อเสีย คือ ค่าก่อสร้างค่อนข้างสูง เปลืองค่าใช้จ่ายในการแยกประเภทขยะมูลฝอย และไม่เหมาะในการเผาทอนฝนตก เป็นต้น

4. การหมักขยะมูลฝอยทำปุ๋ย (Composting)

หมายถึง การนำเอาขยะมูลฝอยพวกที่ย่อยสลายได้มาหมักทำปุ๋ยในสภาวะที่มีออกซิเจน ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. การแยกขยะมูลฝอย ซึ่งจะแยกเอาแต่มูลฝอยที่สามารถย่อยสลายได้
2. สับขยะมูลฝอยให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาดไม่ควรเกิน 2 นิ้ว
3. คลุกเคล้าขยะมูลฝอยให้เข้ากัน

4. การหมัก เมื่อขยะมูลฝอยคลุกเคล้ากันได้ดีแล้ว ก็นำไปหมัก โดยอาจกองบนพื้นหรือหลุมตื้น ๆ และกองสูงไม่น้อยกว่า 3 ฟุต แต่ไม่ควรเกิน 6 ฟุต อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 122-158 องศาฟาเรนไฮต์ ระยะเวลาที่หมักประมาณ 15-21 วัน แต่ทุก ๆ ช่วง 2-3 วัน ต้องมีการกลับขยะมูลฝอยสักครั้งหนึ่ง เมื่อครบกำหนดก็จะได้ปุ๋ยหมักตามที่ต้องการ

ข้อดี คือ สามารถลดปริมาณขยะลงได้ อีกทั้งยังสามารถใช้ประโยชน์จากมูลฝอยได้อีกด้วยกระบวนการหมักไม่ต้องใช้อุปกรณ์มาก และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

ข้อเสีย คือ ปุ๋ยที่ได้อาจมีคุณภาพต่ำกว่าปุ๋ยเคมี (พิไท ตาทอง. 2542 : เว็บไซต์)

ผลกระทบของขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยนั้น นับวันจะเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนของประชากร ถ้าหากไม่มีการกำจัดขยะมูลฝอยให้ถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ปัญหาความสกปรกต่าง ๆ ที่เกิดจากขยะมูลฝอย จะต้องเกิดขึ้นอย่างแน่นอน ถ้ามองกันอย่างผิวเผินแล้ว ขยะมูลฝอยนั้นไม่ได้มีผลกระทบต่อมนุษย์มากนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยตรงต่อมนุษย์ ยังอยู่ในขั้นที่ไม่รุนแรงมากนัก ผลกระทบที่เกิดขึ้นจึงไม่ชัดเจนเท่าไร แต่ในความเป็นจริงแล้ว ขยะมูลฝอยจะก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก และจะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ด้วย ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ทั้งนี้เนื่องจาก (สมไทย วงษ์เจริญ : 2551)

1. ขยะมูลฝอยเป็นแหล่งอาหารและแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงนำโรค เช่น แมลงวันแมลงสาบ ยุง ฯลฯ และเป็นที่ซุกซ่อนของหนูและสัตว์อื่น ๆ
2. ขยะมูลฝอย ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นและก่อให้เกิดความรำคาญ
3. ขยะมูลฝอยที่ทิ้งเกลื่อนกลาด ถูกลมพัดกระจัดกระจายไปตกอยู่ตามพื้น ทำให้พื้นที่บริเวณนั้นสกปรก ขาดความสวยงาม เป็นที่รังเกียจแก่ผู้พบเห็น และผู้ที่อาศัยบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้ขยะมูลฝอยที่ตกอยู่หรือถูกทิ้งลงในคูคลอง หรือทางระบายน้ำ จะไปสกัดกั้นการไหลของน้ำ ทำให้แหล่งน้ำสกปรกและเกิดการเน่าเสีย
4. น้ำเสียที่เกิดจากกองขยะมูลฝอยที่กองทิ้งไว้ เป็นน้ำเสียที่มีความสกปรกสูงมาก ซึ่งมีทั้งสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ เชื้อโรค และสารพิษต่าง ๆ เจือปนอยู่ เมื่อน้ำเสียจากกองขยะมูลฝอยไหลไปตามพื้นดินบริเวณใด ก็จะทำให้บริเวณนั้นเกิดความสกปรกและความเสื่อมโทรมของพื้นดินและอาจเปลี่ยนสภาพ ทำให้ดินมีคุณสมบัติเป็นดินต่างหรือดินกรดได้ ในกรณีที่น้ำเสียจากกองขยะมูลฝอยไหลลงสู่แหล่งน้ำก็จะทำให้คุณภาพน้ำเสียไป ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำผิวดินหรือแหล่งน้ำใต้ดินก็ตาม ล้วนเป็นอันตรายต่อผู้ใช้น้ำและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแหล่งน้ำ น้ำที่สกปรกมากหรือมีสารพิษเจือปนอยู่ ก็อาจทำให้สัตว์น้ำตายในเวลาอันสั้น นอกจากนั้นสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่เจือปนในน้ำ ก็จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของน้ำทำให้สัตว์น้ำที่มีค่าบางชนิดสูญพันธุ์ไป นอกจากนี้ น้ำที่มีสิ่งสกปรกเจือปนย่อมไม่เหมาะแก่การอุปโภคบริโภค แม้จะนำไปปรับปรุงคุณภาพแล้วก็ตาม เช่น การ

ทำระบบน้ำประปา ซึ่งก็ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำมากขึ้น

5. ขยะมูลฝอยทำให้เกิดมลพิษแก่อากาศ ขยะมูลฝอยที่กองทิ้งไว้ในเขตชุมชน หรือที่กองทิ้งไว้ในแหล่งกำจัดซึ่งไม่มีการฝังกลบ หรือขณะที่ทำการเก็บขนโดยพาหนะที่ไม่มีการปกปิดอย่างมิดชิด ขยะมูลฝอยเหล่านั้นส่งกลิ่นเหม็นน่ารังเกียจออกมา เศษชิ้นส่วนของขยะมูลฝอยจะสามารถปลิวไปในอากาศ ทำให้เกิดความสกปรกแก่บรรยากาศ ซึ่งมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์และความสกปรกให้กับบริเวณข้างเคียงได้นอกจากนี้ขยะมูลฝอยที่กองทิ้งไว้นาน ๆ จะมีก๊าซที่เกิดจากการหมักขึ้น ได้แก่ ก๊าซชีวภาพ ซึ่งติดไฟหรือเกิดระเบิดขึ้นได้ และก๊าซไข่เน่า (ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์) ซึ่งมีกลิ่นเหม็น

การลดและการใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย

การลดปริมาณขยะมูลฝอยให้ได้ผลดีต้องเริ่มต้นที่การคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้ง เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อน ทำให้ได้วัสดุเหลือใช้ที่มีคุณภาพสูง สามารถนำไป Reused-Recycle ได้ง่าย รวมทั้งปริมาณขยะมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัดมีปริมาณน้อยลงด้วย ซึ่งการคัดแยกขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดนั้นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของแต่ละชุมชน เช่น ครุฑเรือน ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า สำนักงาน บริษัท สถานที่ราชการต่าง ๆ เป็นต้น รวมทั้งปริมาณ และลักษณะสมบัติขยะมูลฝอยที่แตกต่างกันด้วย (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 14, 2552)

การนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

การนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่มีอยู่หลายวิธีขึ้นอยู่กับสภาพและลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอยซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 5 แนวทางหลักๆ ได้แก่ (กรมควบคุมมลพิษ, 2557)

1. การนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Material Recovery) เป็นการนำมูลฝอยที่สามารถคัดแยกได้กลับมาใช้ใหม่ โดยจำเป็นต้องผ่านกระบวนการแปรรูปใหม่ (Recycle) หรือแปรรูป (Reuse) ก็ได้ (การทำสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้)
2. การแปรรูปเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน (Energy Recovery) เป็นการนำขยะมูลฝอยที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนหรือเปลี่ยนเป็นรูปก๊าซชีวภาพมาเพื่อใช้ประโยชน์
3. การนำขยะมูลฝอยจำพวกเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานอาหารหรือการประกอบอาหารไปเลี้ยงสัตว์ (การเลี้ยงสัตว์ด้วยมูลฝอยอินทรีย์)
4. การนำขยะมูลฝอยไปปรับสภาพให้มีประโยชน์ต่อการบำรุงรักษาดิน เช่น การนำขยะมูลฝอยสดหรือเศษอาหารมาหมักทำปุ๋ย (การทำปุ๋ยหมัก)
5. การนำขยะมูลฝอยปรับปรุงพื้นที่โดยนำขยะมูลฝอยมากำจัดโดยวิธีฝังกลบอย่างถูกหลักวิชาการ (Sanitary landfill) จะได้พื้นที่สำหรับใช้ปลูกพืช สร้างสวนสาธารณะ สนามกีฬา เป็นต้น

แอนิเมชัน

1. ความหมายของแอนิเมชัน

ทวิศศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2552 : 222) ได้ให้ความหมายของแอนิเมชันไว้ว่า แอนิเมชัน (Animation) หมายถึง "การสร้างภาพเคลื่อนไหว" ด้วยการนำภาพนิ่งมาเรียงลำดับกัน และแสดงผลอย่างต่อเนื่องทำให้ดวงตาเห็นภาพที่มีการเคลื่อนไหวในลักษณะภาพติดตา (Persistence of Vision) เมื่อตามนุษย์มองเห็นภาพที่ฉายอย่างต่อเนื่อง เรตินาจะรักษาภาพนี้ไว้ในระยะสั้น ๆ ประมาณ 1/3 วินาที หากมีภาพอื่นแทรกเข้ามาในระยะเวลาดังกล่าว สมองของมนุษย์จะเชื่อมโยงภาพทั้งสองเข้าด้วยกันทำให้เห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวที่มีความต่อเนื่องกัน แม้ว่าแอนิเมชันจะใช้หลักการเดียวกับวิดีโอ แต่แอนิเมชันสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆได้มากมาย เช่นงาน ภาพยนตร์ งานโทรทัศน์ งานพัฒนาเกมส์ งานสถาปัตย์ งานก่อสร้าง งานด้านวิทยาศาสตร์ หรืองานพัฒนาเว็บไซต์ เป็นต้น

Paul Wells (2012 : 3) กล่าวว่า แอนิเมชัน (Animation) หมายถึง กระบวนการที่เฟรมแต่ละเฟรมของภาพยนตร์ ถูกผลิตขึ้นต่างหากจาก กันทีละเฟรม แล้วนำมาร้อยเรียงเข้าด้วยกัน โดยการฉายต่อเนื่องกัน ไม่ว่าจากวิธีการ ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิก ถ่ายภาพรูปรูวาด หรือ หรือรูปถ่ายแต่ละขณะของหุ่นจำลองที่ค่อยๆ ขยับเมื่อนำภาพดังกล่าวมาฉาย ด้วยความเร็ว ตั้งแต่ 16 เฟรมต่อวินาทีขึ้นไป เราจะเห็นเหมือนว่าภาพดังกล่าวเคลื่อนไหวได้ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้เนื่องจากการเห็นภาพติดตา ในทางคอมพิวเตอร์ การจัดเก็บภาพแบบ แอนิเมชันที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอินเทอร์เน็ต ได้แก่เก็บในรูปแบบ GIF MNG SVG และ แฟลช

สรุป ความหมายของแอนิเมชันคือ การสร้างสรรค์ลายเส้นรูปทรงต่างๆให้เกิดการเคลื่อนไหวตามความคิดหรือจินตนาการ

2. ที่มาของการ์ตูนแอนิเมชัน (สังเขต นาคไพจิตร. 2528 : 64)

แอนิเมชัน ก็มีความหมายที่แปลได้โดยตรงคือ ความมีชีวิตชีวา มาจากรากศัพท์จากคำว่า anima ซึ่งแปลว่าจิตวิญญาณ หรือมีชีวิต แต่ต่อมา แอนิเมชันก็มีความหมายตามที่เรา ๆ ท่าน ๆ เข้าใจกันในปัจจุบันนี้ ก็คือ การสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ หรือ ภาพการ์ตูนที่เคลื่อนไหวได้ ส่วนแอนิเมชันในความหมายเชิงภาพยนตร์ก็คือ กระบวนการการฉายรูปเฟรมภาพออกมาทีละเฟรม หรือ สร้างด้วยคอมพิวเตอร์กราฟิก หรือ ทำด้วยการวาดมือ และทำซ้ำการเคลื่อนไหวทีละน้อย ๆ ซึ่งจะแสดงทีละภาพในอัตราความเร็ว มากกว่าหรือเท่ากับ 16 ภาพ ต่อ 1 วินาที (ปัจจุบัน 24เฟรม ต่อ 1 วินาที -NTSC) ส่วน แอนิเม ก็เป็นคำอีกคำหนึ่งที่ใช้กันบ่อยๆนั้น ก็เป็นคำที่ ญี่ปุ่น เรียก แอนิเมชันกันแบบย่อๆ (ถ้าสังเกตกันจริง ญี่ปุ่นจะเป็นชาติที่เรียกคำย่อได้ไม่เหมือนใครเลย อย่าง PC ก็เรียก ปาโซคอม) แตต่างกับแอนิเมชันของฝรั่ง เพราะแอนิเมชันจะเน้นการเล่าเรื่องมากกว่าภาพเคลื่อนไหว ความเป็นมาของแอนิเมชันในแต่ละพื้นที่ของโลกก็มีพัฒนาการที่ไม่เหมือนกัน

ประเภทของแอนิเมชันสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. การสร้างงานแอนิเมชันแบบดั้งเดิม (Drawn Animation) คือแอนิเมชันที่เกิดจากการวาดภาพหลายๆพื้นภาพ ข้อดีของการทำแอนิเมชันชนิดนี้คือ มีความเป็นศิลปะ สวยงาม น่าดูชม แต่ข้อเสีย คือ ต้องใช้เวลาในการผลิตมาก

2. การสร้างแอนิเมชันแบบสตอปโมชัน (Stop Motion หรือเรียกว่า Model Animation) เป็นการสร้างหุ่นจำลองขึ้นมาหรือใช้สิ่งของแล้วค่อยๆ ขยับ พร้อมกับถ่ายภาพนั้นทีละภาพ ที่พบมากได้แก่ ภาพเคลื่อนไหวแบบหุ่นเชิด ภาพเคลื่อนไหวดินน้ำมัน ซึ่งวัสดุที่นิยมใช้มักจะเป็นดินน้ำมัน ปั้นเป็นรูปร่างต่างๆ โดยมีเส้นลวดเสมือนเป็นโครงกระดูกอยู่ภายในหุ่นที่ปั้นและทำให้สามารถนำมาใช้งานได้หลายครั้ง แอนิเมชันแบบนี้ต้องอาศัยเวลา ความอดทนและความสามารถมาก ต้องใช้ทักษะทางศิลปะการปั้น และการถ่ายภาพ ทั้งนี้เพราะหุ่นจำลอง หรือสิ่งของประกอบฉากนั้นหลายๆสิ่งมีการขยับหรือเคลื่อนไหวไปพร้อมๆ กัน ในหนึ่งภาพ ดังนั้นหากต้องการแสดงความสมจริง จำเป็นต้องอาศัยความละเอียดในการกำหนดการเคลื่อนไหวเพื่อที่จะสร้างภาพลวงตาของการเคลื่อนไหวแต่ละภาพ

3. การสร้างแอนิเมชันด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Animation) เป็นกระบวนการสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันจึงมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้การทำแอนิเมชันง่ายขึ้น ทำให้ประหยัดเวลา และต้นทุนเป็นอย่างมาก โปรแกรมที่นิยมใช้ในการผลิตงานแอนิเมชันเช่น โปรแกรม Maya, Abode Flash, Lightwave, modo, Anime Studio และ 3D Studio Max เป็นต้น

ขั้นตอนในการผลิตงานสำหรับการตูนแอนิเมชัน

ขั้นตอนการผลิตงานสำหรับการทำการ์ตูนแอนิเมชันโดยทั่วไปแล้วมีพื้นฐานดังต่อไปนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2538 : 25 - 33)

1. ไอเดีย (Idea) หรือบางคนอาจใช้คำว่า แรงบันดาลใจ (Inspiration) ซึ่งจะเป็นสิ่งแรกที่เรารสร้างสรรจินตนาการและ ความคิด ของเราว่าผู้ชมของเราควรเป็นใคร อะไรที่เราต้องการ ให้ผู้ชมทราบ ภายหลัง จากที่ชมไปแล้ว ควรให้เรื่องที่เรารสร้าง ออกมา เป็นสไตล์ไหน ซึ่งอาจจะมาจาก ประสบการณ์ ที่เราได้อ่านได้พบเห็น และสิ่งต่างๆ รอบตัว เป็นต้น

2. โครงเรื่อง (Story) โครงเรื่องจะประกอบไปด้วยการเล่าเรื่องที่บอกถึงเนื้อหา เรื่องราวทุกอย่างใน ภาพยนตร์ทั้งตัวละคร ลำดับเหตุการณ์ ฉาก แนวคิด และที่สำคัญเราควรพิจารณาว่าการเล่าเรื่องควรจะมีการหักมุมมากน้อยเพียงไร สามารถ สร้างความ บันเทิงได้หรือไม่ และความน่าสนใจนี้สามารถทำให้ผู้ชมรู้สึกประทับใจ จนสามารถระลึกในความทรงจำ และทำให้คนพูดถึง ตราบานานเท่านั้นหรือเปล่า

3. สคริปต์ (Script) เป็นขั้นตอนในการจับใจความสำคัญของเนื้อเรื่องให้ออกมาในแต่ละฉาก พร้อมทั้งกำหนดมุมกล้อง เทคนิคพิเศษ รวมถึงระยะเวลาของการเคลื่อนไหว โดยให้รายละเอียดต่าง ๆ เช่น ผู้จัดทำ เสียงดนตรี (Musidcians) เสียงประกอบ (Sound Effects) จิตรกรในการวาดหรือปั้นออกแบบตัวละคร (Artists) และแอนิเมเตอร์ (Animators) สร้างภาพให้กับตัวละคร (Characters Design) ขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบและกำหนดลักษณะนิสัย บุคลิกบทบาทต่างๆ และ

ท่าทางการเคลื่อนไหว ให้กับตัวละคร โดยอาศัยองค์ประกอบพื้นฐานของการออกแบบ ได้แก่ ขนาด (Size) รูปทรง (Shape) และสัดส่วน (Proportion)

4. บอร์ดภาพนิ่ง หรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า สตอรี่บอร์ด (Storyboards) เป็นการใช้ภาพในการเล่าเรื่องให้ได้ครบถ้วน ทั้งเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นอารมณ์ในเหตุการณ์นั้นๆ สีหน้า ท่าทาง ลักษณะต่างๆ ของตัวละครบอกถึงสถานที่ และมุมมองของภาพ ซึ่งภาพวาดทั้งหมด จะเรียงต่อเนื่องเป็นเหตุผลกัน เมื่อดูแล้วสามารถเข้าใจเรื่องราวที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน

5. บันทึกเสียง (Sound Recording) หลังจากที่เราได้ออกแบบตัวละครและสร้างสตอรี่บอร์ดเรียบร้อยแล้ว เราก็จะเข้าสู่ขั้นตอนของการอัดเสียง ซึ่งเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้อย่างยิ่ง บางสตูดิโออาจจะเริ่มต้นด้วยการอัดเสียง Soundtrack ก่อน ซึ่งการอัดเสียงประกอบแอนิเมชันจะแยกออกเป็นประเภทของเสียงโดยหลักแล้วจะมี ดังนี้คือ

5.1 เสียงบรรยาย (Narration) เป็นส่วนสำคัญในการสร้างความเข้าใจ เป็นการปูพื้นฐานให้กับผู้ชมว่าเรื่องเป็นอย่างไร และยังเป็นการเชื่อมโยงให้เรื่องราวติดต่อกันด้วย

5.2 บทสนทนา (Dialogue) เป็นหลักการหนึ่งในการสื่อเรื่องราวตามบทบาทของตัวละคร เป็นการสื่อความหมายให้ตรง ตามเนื้อเรื่องที่สั้น กระชับ และสัมพันธ์กับภาพ

5.3 เสียงประกอบ (Sound Effects) เป็นเสียงที่นอกเหนือจากบรรยาย เสียงสนทนา เสียงประกอบจะทำให้เกิดรู้สึก สมจริงสมจัง มีจินตนาการเช่น เสียงระเบิด เสียงฟ้าร้อง เป็นต้น ราวกับได้เข้าไปอยู่ในเหตุการณ์หรือสถานที่นั้นด้วย

5.6 ดนตรีประกอบ (Music) ช่วยสร้างอารมณ์ของผู้ชมให้คล้อยตามเนื้อหาและปรับอารมณ์ของผู้ชมระหว่างการเชื่อมต่อของฉากหนึ่งไปยังอีกฉากหนึ่งได้ด้วย

6. ตรวจสอบความเรียบร้อยของแอนิเมชัน (Animatic Checking) Animatic คือการนำภาพที่วาดโดยช่างศิลป์ตามแนวคิด สร้างสรรค์มาประกอบกันเข้าเป็นเรื่องราวพร้อมเสียง ประโยชน์ของการทำ Animatic คือเวลานำเสนองานงานแอนิเมชันเบื้องต้น จะไม่หยابเกินไปสามารถสื่อแนวคิดหลักใหญ่ ๆ ช่วยให้นักสร้างสรรค์สามารถทบทวนแนวความคิดก่อนที่จะผลิตเป็น ภาพยนตร์ ทบทวนกรอบเวลา การดำเนินเรื่องราวเหตุผลที่สามารถอธิบายได้อย่างต่อเนื่อง สามารถปรับแต่งเพิ่มเติมภาพหรือ ตัดเข้าสู่ฉากอื่นได้ทันที เพื่อให้ได้งานที่มีอารมณ์จังหวะ และองค์ประกอบที่ใกล้เคียงก่อนการทำแอนิเมชัน

7. ปรับแต่งชิ้นงาน (Refining the Animation) หลังจากที่เราได้ทำ Animatic แล้ว จะต้องนำไปปรับปรุงและ ตกแต่งแก้ไขสตอรี่บอร์ด และขั้นตอนอื่น ๆ โดยละเอียด เช่น ลักษณะงานศิลป์ (Character Art) ฉากหลัง (Background) เสียง (Sound) เวลา (Timeing) และส่วนประกอบอื่น ๆ จนกระทั่งเข้าสู่การผลิตงานแอนิเมชันต่อไป โดยการวาดเส้นด้วยคอมพิวเตอร์ การลงสีฉากและตัวละคร ภาพประกอบและเสียงต่อไป (Composting) ซึ่งในอดีตการปรับเปลี่ยนแผนงานการทำงาน ภาพยนตร์การ์ตูน มีค่าใช้จ่ายสูง แต่ในปัจจุบันนี้ได้นำระบบดิจิทัลคือคอมพิวเตอร์นั่นเองเข้ามาช่วยในการ สร้างงานแอนิเมชันทำให้ประหยัด ค่าใช้จ่ายได้มากขึ้น

การออกแบบการ์ตูน

1. ความหมายของการออกแบบ

การออกแบบ หมายถึง การถ่ายทอดรูปแบบจากความคิดผลงานที่ผู้อื่น สามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้ เพื่อให้มีความเข้าใจในผลงานร่วมกัน ความสำคัญของการออกแบบ มีอยู่หลายประการ กล่าวคือ (ศักดิ์ชัย เกียรติธนาสินทร์. 2534 : 62-64)

1. ในแง่ของการวางแผนการทำงาน งานออกแบบจะช่วยให้ทำงานเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสมและประหยัดเวลา ดังนั้น อาจถือว่าการออกแบบคือการวางแผนงานการทำงานก็ได้
2. ในแง่ของการนำเสนอผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจตรงกัน อย่างชัดเจน ดังนั้นความสำคัญในด้านนี้คือเป็นสิ่งที่สื่อความหมายเพื่อความเข้าใจระหว่างกัน
3. เป็นสิ่งที่อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับงาน งานบางประเภทอาจมีรายละเอียดมากมายซับซ้อนผลงานออกแบบจะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องและผู้พบเห็นมีความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้นหรืออาจกล่าวได้ว่าผลงานออกแบบ คือตัวแทนความคิดของผู้ออกแบบทั้งหมด
4. แบบจะมีความสำคัญอย่างที่สุดในกรณีที่นักออกแบบกับผู้สร้างงานหรือผู้ผลิต เป็นคนละคนกัน เช่น สถาปนิกกับช่างก่อสร้าง นักออกแบบกับผู้ผลิตในโรงงาน หรือถ้าจะเปรียบไปแล้ว นักออกแบบก็เหมือนคนเขียนบทละคร

การออกแบบ คือ กิจกรรมสร้างสรรค์เพื่อคิดค้นสิ่งใหม่ รู้จักและเข้าใจการวางแผน เพื่อให้ได้รูปทรงตามต้องการ ได้ใช้ประโยชน์และความงาม โดยพร้อมเพรียงกัน น่าจะเป็นความจริงที่ว่า เมื่อมนุษย์มีความคิดและประสบการณ์กว้างขวางมากขึ้น ความต้องการที่จะศึกษาให้กว้างขวางก็เพิ่มมากขึ้นด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้มนุษย์ มีความคิดเห็นแตกต่างกันออกไป และเป็นความจำเป็นที่ผลักดันให้มนุษย์พยายามที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบให้มากขึ้น

การออกแบบเป็นกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ ที่มองเห็นคุณค่าให้เด่นชัด แต่ก็พอจะกล่าวได้ว่า เป็นงานศิลปะเป็นการสร้างสรรค์ของมนุษย์เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษยชาติ และการออกแบบจึงมีความเกี่ยวโยงซึ่งกันและกัน วิชาด้านศิลปะได้เจริญก้าวหน้าควบคู่กับวิชาแขนงอื่น ๆ การสร้างสรรค์ศิลปะการออกแบบของศิลปิน ช่างศิลป์ สถาปนิก และนักออกแบบก็เหมือนจะมีเป้าหมายอย่างเดียวกัน

การออกแบบ Design คือศาสตร์แห่งความคิด การแก้ปัญหาที่มีอยู่ เพื่อสนองต่อจุดมุ่งหมาย และนำกลับมาใช้งานได้อย่างพึงพอใจ คราวนี้ประเด็นอยู่ที่ว่าความพึงพอใจคืออะไร ความพึงพอใจนั้นมองหลัก ๆ มีอยู่ 3 ประเด็นสำคัญคือ (โสรัจชัย นันทวีชัยวิบูลย์. 2545 : 122)

1. ความสวยงาม

เป็นความพึงพอใจแรกที่คนเราสัมผัสได้ก่อน มนุษย์เราแต่ละคนต่างมีการรับรู้เรื่องความสวยงามและความพึงพอใจในเรื่องของความงามไม่เท่ากัน ความงามจึงเป็นประเด็นที่ถกเถียงกันมาก และไม่มีกฎเกณฑ์การตัดสินใด ๆ ที่เป็นตัวกำหนดความแน่ชัดลงไป แต่เชื่อว่างานที่มีการจัดองค์ประกอบที่ดี คนส่วนใหญ่จะมองว่าสวยงามเหมือน ๆ กัน

2. มีประโยชน์ใช้สอยที่ดี

การมีประโยชน์ใช้สอยที่ดีนั้นเป็นเรื่องสำคัญมากในงานออกแบบทุกประเภท

เช่นถ้าเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ เช่น ถ้าเป็นเก้าอี้ เก้าอี้มันจะต้องนั่งสบาย ถ้าเป็นบ้าน บ้านนั้นจะต้องอยู่แล้วไม่อึดอัด ถึงจะเรียกว่าเป็นงานออกแบบที่มีประโยชน์ใช้สอยที่ดีได้ เป็นต้น

3. มีแนวคิดในการออกแบบที่ดี

แนวความคิดในการออกแบบที่ดีนั้นคือ หนทางแห่งความคิดที่ทำให้งานออกแบบที่ได้ตอบสนองต่อความรู้สึกพอใจ ชื่นชม เรื่องนี้บางคนให้ความสำคัญมาก บางคนให้ความสำคัญน้อย บางคนไม่ให้ความสำคัญ ให้แค่ 2 ข้อแรกก็พอ งานออกแบบจะมีคุณค่ามากขึ้น ถ้าได้ออกแบบจากแนวความคิดที่ดี

2. พื้นฐานการออกแบบการตูน

ในการเขียนภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็ก ผู้เขียนภาพจำเป็นต้องทราบและเข้าใจในความรู้พื้นฐานต่อไปนี้ คือ

1. ต้องรู้จักธรรมชาติทั่ว ๆ ไป ไม่เฉพาะแต่ธรรมชาติของมนุษย์เท่านั้น แต่รวมถึงธรรมชาติของทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่แวดล้อม เช่น รู้จักสังเกตว่ากลางวัยสี่เป็นอย่างไร กลางคีนสี่เป็นอย่างไร เวลาเขียนก็จะเขียนได้ถูกต้อง

2. ต้องเรียนรู้มูลธาตุต่าง ๆ ที่ใช้แทนค่า

2.1 เส้น (Line)

2.1.1 เส้นตรง (Straight Line) ให้ความรู้สึกสง่า เข้มแข็ง มั่นคง แข็งแรง

2.1.2 เส้นตั้ง (Vertical Line) ให้ความรู้สึกมีระเบียบ มีความสูง แข็งแรง

2.1.3 เส้นนอน (Horizontal Line) ให้ความรู้สึกสงบ กว้าง

2.1.4 เส้นทแยง (Diagonal Line) ให้ความรู้สึกมั่นคง เคลื่อนไหว

2.1.5 เส้นโค้ง (Curved Line) ให้ความรู้สึกนุ่มนวล อ่อนหวาน

เคลื่อนไหว

2.1.6 เส้นประหรือเส้นขาด (Broken Line) ให้ความรู้สึกตื่นเต้นขาด

หาย

2.1.7 เส้นซิกแซก (Zigzag Line) ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว ไม่อยู่นิ่ง

รูปร่าง (Shape) เป็นภาพที่มองเห็น 2 มิติ คือ กว้างและยาว ซึ่งหมายถึง พื้นที่มีบริเวณรอบนอกแน่นอน ชัดเจน รูปร่างแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1. รูปร่างธรรมชาติ (Natural Shape) ได้แก่ รูปร่างที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น รูปร่างคน สัตว์ และพืช เป็นต้น

2. รูปร่างเรขาคณิต (Geometrical Shape) ได้แก่รูปร่างเรขาคณิต มีลักษณะแน่นอนตายตัว เช่น รูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม เป็นต้น

3. รูปร่างสัญลักษณ์ (Symbolic) ได้แก่ รูปร่างที่กำหนดขึ้นเพื่อความเข้าใจร่วมกัน เช่น สัญลักษณ์ทางศาสนา เป็นต้น

4. รูปร่างอิสระหรือรูปทรงนามธรรม (Free Shape หรือ Abstract Shape) ได้แก่รูปร่างที่นอกเหนือไปจากรูปร่างธรรมชาติ รูปร่างเรขาคณิต รูปร่างสัญลักษณ์ แต่รูปร่างที่อาจดัดแปลงมารูปร่างดังกล่าว

ลักษณะผิว (Texture) ได้แก่ ส่วนนอกสุดของวัตถุที่ตาเห็นหรือสิ่งที่สัมผัสได้ของ

รูปทรง เช่น หยาบ มั่น ขรุขระ ด้าน ในการวาดภาพต้องคำนึงด้วย เช่น พื้นผิวที่เรียบมัน ให้ความกลมกลืน มีน้ำหนักน้อยกว่าพื้นผิวขรุขระ เป็นต้น (สังเขต นาคไพจิตร. 2530 : 89-97)

3. การออกแบบตัวละคร

ตัวละครมีความสำคัญ เป็นพื้นฐานที่จำเป็นของบทภาพยนตร์ ถือว่าเป็นหัวใจและวิญญาณของเนื้อเรื่องทั้งหมด ดังนั้นการสร้างตัวละครสิ่งแรกที่ต้องทำคือ การค้นหาตัวละครหลักของเราให้ได้ว่าเป็นใคร เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับใคร ถ้ามีตัวละครหลายตัว เราให้น้ำหนักตัวละครไหนมากที่สุด โดยเลือกมาเพียงตัวเดียว หลังจากนั้นแยกส่วนประกอบเกี่ยวกับตัวละครออกเป็น 2 ประการ คือ เรื่องราวของชีวิตภายใน และชีวิตภายนอก

1. เรื่องราวชีวิตภายในของตัวละคร เช่น

- ตัวละครหลักเป็นชายหรือหญิง
- อายุเท่าไร
- อาศัยที่ไหน
- มีพี่น้องกี่คน
- มีชีวิตวัยเด็กอย่างไร
- ความสัมพันธ์ในครอบครัวเป็นอย่างไร

2. เรื่องราวชีวิตภายนอกตัวละคร

- เป็นใคร
- มีอาชีพอะไร
- มีความสุขหรือความทุกข์ในชีวิต
- วิธีการดำเนินชีวิตเป็นอย่างไร
- มีความปรารถนาหรือความต้องการอะไรในชีวิต

สิ่งสำคัญที่จะเผยให้เห็นชีวิตภายนอกของตัวละครได้ คือ ความต้องการและการกระทำมิติของตัวละคร

ปัจจัยต่างๆที่กำหนดให้ตัวละครมีความลึกมากขึ้นได้แก่

1. มุมมอง
2. การเปลี่ยนแปลง
3. นิสยหรือทัศนคติ

บอกเปลือกตัวละคร ตัวละครจะทำให้คนดูตามเรื่องของเราไปเหมือนเสื้อตามกลืนเนื้อ หากตัวละครนั้นน่าสนใจพอ (จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย. 2540 : 67-106)

วิธีการสร้างตัวละครมีดังนี้

1. สร้างตัวละครขึ้นมาจากเนื้อเรื่องของเรื่อง

ถ้าเรารู้ว่าเนื้อเรื่องของเรื่องจะเป็นอย่างไร ให้สร้างตัวละครขึ้นมาจากเนื้อเรื่อง เช่นเนื้อเรื่องนั้นคือความกล้าหาญ ตัวละครเราอาจจะต้องหวาดกลัวก่อน เมื่อผ่านจุดสำคัญของเรื่องไปค่อยเปลี่ยนจากความหวาดกลัวเป็นผู้กล้า

2. ตัดปายตัวละครน่าเบื่อห้ามเข้า

2.1 ตัวละครที่แบนราบ ตลอดการดำเนินเรื่องมีแต่ความสุขไม่มีจุดมุ่งหมายที่

ต้องค้น

หาที่ติไม่ได้

2.2 ตัวละครมีด้านเดียว ขาวจัดดำจัด เรียกว่าเลวก็เลวสุดๆหรือดีก็ดีสุดๆจน

2.3 ตัวละครไร้อารมณ์ ตายด้านต่อความรู้สึกใดๆใครบ้างอยากนั่งดูตัวละครที่
แข็งทื่อไม่ต่างจากก้อนหิน

2.4 ตัวละครที่เป็นแบบฉบับ สูตรสำเร็จซ้ำซาก เช่น ตัวโตต้องสมองทึบเกร
คนผอมบางต้องอ่อนแอซีแพ้

3. มองหาตัวละครที่แตกต่าง

ถึงแม้ว่าเราจะได้ยินคำว่าโลกนี้ไม่มีอะไรใหม่ แต่เราก็ยังได้พบตัวละครใหม่ๆใน
งานแอนิเมชันอยู่เสมอ ตัวละครเหล่านั้นอาจไม่ได้ใหม่ชนิดถอดด้าม แต่มองที่มีต่อเขาต่างหาก ที่
ได้เปลี่ยนโฉมหน้าของเขาใหม่ จนทำให้คนดูรู้จักเขาคั้งแรก

4. หาจุดอ่อนให้ตัวละคร

ไม่มีใครในโลกที่สมบูรณ์แบบ ตัวละครของเราจะเป็นเช่นนั้น จุดอ่อนทำให้ตัว
ละครของเรามีเสน่ห์ และคนดูอยากเอาใจช่วยยิ่งเขามีจุดอ่อนเท่าไรโอกาสที่คนดูจะรักเขาก็ยิ่งมีมาก
ขึ้นเท่านั้น

5. ตัวละครต้องมีเป้าหมาย

โยนสถานการณ์ ที่สุดแสนวิฤตเข้าสู่ตัวละครของเรา ให้ค้นร่นอย่างที่สุด ที่
จะผ่านพ้นไปได้ ยิ่งเป้าหมายมีความสำคัญต่อชีวิตเขามากเท่าไร คนดูยิ่งสนใจต่อตัวละครมาก
เท่านั้น

6. ศัตรูที่สำคัญที่สุดคือตัวเอง

ตัวละครจะน่าสนใจยิ่งขึ้นหากเขาไม่ได้ต่อสู้แต่ปัญหาภายนอกแต่ต้องมาต่อสู้
กับปัญหาภายในด้วย ในการสร้างตัวละครซูเปอร์ฮีโร่ บางตัวที่มีความกล้าหาญอยู่ในตัว แต่ก็ต้อง
แก้ปัญหาในตัวของตัวเองด้วยพร้อมกับปราบเหล่าร้าย

7. สร้างคู่ต่อสู้ที่แข็งแกร่งกว่าเสมอ

ปัญหา อุปสรรค หรือคู่ต่อสู้ที่ตัวละครต้องเผชิญ ต้องใหญ่โตจนดูเหมือนเขาไม่
มีทางเอาชนะได้เลย เปรียบกับนักมวยที่พยายามล้มแชมป์ซึ่งแข็งแกร่งกว่าให้ได้ เช่นภาพยนตร์แอนิ
เมชัน ซีรีส์อย่าง ดรากอนบอล ความมุ่งมั่นของตัวละคร ยิ่งเขาผ่านมันไปได้ด้วยความยากลำบาก
เท่าใด ชัยชนะของเขายิ่งมีคุณค่ามากขึ้นเท่านั้น

8. อย่าลืมนึกคิด

ระวังตัวละครโดดเดี่ยวมากเกินไป คนดูไม่ยากฟังใครบ่นอยู่คนเดียว หรือฟัง
เสียงความคิดของเขา ดังนั้นจงหาใครสักคนให้เขาได้เล่าความฝัน แบ่งปันอารมณ์ความรู้สึก คู่คิดจะ
เป็นคนที่รับฟัง แสดงความคิดเห็น และช่วยชี้ทางออกในแบบของเขา คู่คิดไม่จำเป็นต้องเดินตามตัว
ละครของเราทุกอย่างก้าว แต่เมื่อถึงเวลาที่เรากำลังต้องการ เขาจะมาโดยทันที

Character Design มีบางสิ่งที่สามารถจับเอาข้อสังเกตจาก Character Design
ระดับตำนาน เช่น มิกกี้ แม้าส์ แอนิเมชันรุ่นบรรพกาล ที่ผ่านการพัฒนาสร้างสรรค์มานานตั้งแต่
ทศวรรษที่ 1920 บางทีหลายคนอาจจะมองข้ามคุณลักษณะบางอย่างของ มิกกี้ แม้าส์มีนิ้วแค่ 3 นิ้ว

ซึ่งความเรียบง่ายคือปัจจัยที่โดดเด่นที่สุดของ Character Design ของนักออกแบบพึงรักษาปัจจัยนี้ไว้ แต่ในขณะเดียวกันความเรียบง่ายต้องไม่ใช่ความน่าเบื่อ การจะทำให้ Character มีความน่าสนใจมีดังนี้

1. Research and Evaluate จะช่วยให้รู้ได้โดยสัญชาตญาณว่า Character อันไหนดี อย่าตกใจไปว่าจะหาข้อมูลได้จากไหน สำหรับ Illustrated Character อันนี้หาง่ายมากจะสังเกตได้ตามโฆษณา ทีวี กล่องอาหาร หรืออะไรที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา
2. Design and Plan วางแผนการให้ดี รู้ว่าอะไรควรอะไรไม่ควร เพราะนั่นคือทิศทางสำคัญในการออกแบบของเรา ยกตัวอย่างถ้าเป็น Character สำหรับโมบายโฟนสกรีน ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้รายละเอียดซับซ้อน เราจะต้องเริ่มจากการร่างแบบบนกระดาษ เพื่อดูไอเดีย
3. Who is it Aimed at? กลุ่มเป้าหมายของงานนี้คือใคร เด็ก หรือเยาวชน หลักการออกแบบ คือ ใช้รูปธรรมดาเข้าไว้ สีสันต้องสว่างสดใส อย่าปล่อยให้ความรุนแรงเข้าไปเด็ดขาด
4. Visual Impact ไม่ว่าเรากำลังออกแบบอะไรอยู่ก็ตาม ไม่ว่าจะเป็น ลิง หุ่นยนต์ หรือสัตว์ประหลาด ต้องทำให้ Character ของเราไม่เหมือนใคร เป็นความจำเป็นอย่างแรก Character ของเราจะต้องมีความแข็งแกร่งและน่าสนใจ เห็นที่แรกก็ไม่น่าเบื่อ เป็นการฉวยโอกาสความสนใจของผู้ชมอย่างง่ายดายแต่เหนือชั้น
5. Line Qualities and Style การวาดเส้นให้ Character นั้นถือว่าอธิบายตัวตนของ Character ได้อย่างดีที่สุด ไม่ว่าจะเป็นเส้นหนา ราบเรียบ เส้นบาง หรือกลมมน
6. Exaggerated Characteristics การวาดเกินความเป็นจริงสักประมาณ 5 เท่า จะทำให้มีความน่าสนใจมากขึ้น

4. การออกแบบฉาก

ความสำคัญของฉาก เวลาพูดถึงภาพยนตร์แอนิเมชัน เรามักนึกถึงแต่ภาพตัวละครโลดแล่น โดยอาจลืมสิ่งหนึ่งไปซะสนิทใจ นั่นก็คือ ฉากของเรื่อง

ที่จริงแล้วฉากของเรื่อง ภาพยนตร์แอนิเมชันจะสมบูรณ์ไม่ได้เลยถ้าขาดฉาก ฉากไม่ได้มีหน้าที่แค่เป็นที่รองรับตัวละครเท่านั้น บทบาทของฉากมีมากมายเหลือเกิน ถ้าไม่มีฉากจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง

แรกสุด ฉากทำให้เรารู้จักโลกของตัวละคร ตรงนี้เป็นจุดเด่นของฉากในภาพยนตร์แอนิเมชันทุกเรื่อง อย่างที่รู้กันอยู่ดีแล้วว่า ศิลปะการสร้างแอนิเมชันได้ทำลายเส้นแบ่งระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงกับโลกแห่งจินตนาการไปจนหมดสิ้น ดังนั้น คุณอาจพาผู้ชมไปไกลถึงห้วงอวกาศหรือดำดิ่งสู่ท้องทะเล หรือจินตนาการไปไกลขนาดไหนก็ได้ทั้งสิ้น

แม้แต่ฉากที่มีลักษณะสมจริงเช่น ฉากป่าตามธรรมชาติ ศิลปินนักออกแบบฉาก ก็สามารถทำให้ป่าในภาพยนตร์เรื่องนั้นๆ มีความพิเศษ จนเป็นโลกเฉพาะของแต่ละเรื่องได้

อีกหน้าที่หนึ่งของฉากซึ่งสำคัญไม่แพ้กัน คือเสริมอารมณ์ที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ต่อนั้นๆ โดยใช้องค์ประกอบของภาพ สี แสงเงา เข้ามาช่วยให้ความรู้สึกต่าง ๆ ให้กับผู้ชม เช่น ถ้าเป็นช่วงสนุกเร้าใจ ฉากอาจมีลักษณะโล่ง ใช้สีสันสดใสสวยงาม และแสงที่ดูนุ่มสบายตา หรือถ้าเป็นช่วงตื่นเต้น ฉากอาจมีลักษณะปิดล้อมไม่มีทางออก ใช้สีโทนร้อนและแสงเงาที่ตัดกันอย่างรุนแรง

ฉากยังเป็นสิ่งที่บอกเวลาของเรื่อง โดยเหตุการณ์เกิดขึ้นตอนไหน เราสามารถรู้ได้จากแสงภายในฉากนั้น ๆ แสงแต่ละเวลา เช้า สาย บ่ายเย็น หรือกลางคืน จะมีทิศทางของแสงและอุณหภูมิแสงที่แตกต่างกัน ซึ่งในการทำงานส่วนนี้ ทีมงานจะต้องศึกษาธรรมชาติมาเป็นอย่างดี ก่อนจะนำมาปรับเปลี่ยนให้เป็นตามแนวทางของภาพยนตร์แอนิเมชัน (จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย. 2540 : 109-107)

ฉากที่ดีควรทำอย่างไร

1. อย่าเผลอคิดว่าฉากเป็นพระเอกของเรื่อง

อย่างมากที่สุดฉากทำได้คือการเป็นผู้สนับสนุนที่ดี ดังนั้นสิ่งแรกที่ศิลปินนักออกแบบฉากจะต้องทำก็คือศึกษารายละเอียด เพื่อตอบคำถามหลักๆดังต่อไปนี้

1.1 ฉากที่ต้องออกแบบนั้นเป็นฉากอะไร เกี่ยวข้องกับใครบ้าง เป็นฉากภายในหรือภายนอก ฉากธรรมชาติหรือสิ่งปลูกสร้าง กลางวันหรือกลางคืน

1.2 ต้องมีสิ่งใดอยู่ฉากบ้าง ไม่ว่าจะเป็นสิ่งของที่สะท้อนความเป็นตัวละครหรือสิ่งของที่ตัวละครต้องหยิบจับใช้งาน ล้วนเป็นสิ่งที่นักออกแบบต้องดึงออกมาให้ครบถ้วน

1.3 ตัวละครทำอะไรในฉากนี้บ้าง เดิน วิ่ง ออกกำลังกาย การกระทำของตัวละครกำหนดพื้นที่ในฉากนั้น ๆ ว่าต้องมีขนาดเท่าไรเรื่องขนาดของฉากที่วางนี้ ยังต้องสัมพันธ์กับจำนวนตัวละครและขนาดของตัวละครด้วย

1.4 ต้องการอารมณ์ความรู้สึกแบบไหนในฉาก เช่น ดุ๊กดิ๊กน่ากลัว แปลกประหลาด สงบเงียบ อบอุ่นสบาย เมื่อได้คำตอบทั้งหมดแล้ว นักออกแบบจึงนำมาสร้างเป็นงานฉาก ซึ่งสอดคล้องกับเหตุการณ์ตอนนั้น ๆ จำไว้ให้ดีไม่ว่าฉากของคุณจะสวยงามสักปานใด ก็ไม่อาจเรียกว่าฉากที่ดีได้ ตราบใดที่มันยังไม่สามารถตอบโจทย์ของเรื่องได้

2. องค์ประกอบของฉากที่ดีคือสิ่งที่มองข้ามไม่ได้เลย

แม้ฉากจะไม่ใช่ว่าสิ่งสมบูรณ์ในตัวเอง เพราะภาพส่วนใหญ่ต้องมีตัวละครอยู่ด้วยเสมอ แต่องค์ประกอบของฉากที่ดีส่งผลให้ภาพรวมของงานพลอยดูดีไปด้วย จุดสำคัญคือการสร้างภาพให้เกิดมิติ โดยใช้หลักการเขียนแบบการจัดภาพให้มีหลายระยะ คือ ด้านหน้า ตรงกลาง และด้านหลัง ซ้อนทับกัน เพื่อให้เกิดระยะของภาพ รวมถึงการจัดแสงเงาและบรรยากาศ เพื่อเพิ่มความลึกเข้าไปอีกด้วย

3. สุดท้ายคือต้องมีความโดดเด่นเฉพาะตัว

จนคนดูรู้สึกที่กำลังก้าวไปในโลกใหม่ ซึ่งแปลกตาจนเขารู้สึกว่าไม่เคยไม่เคยพบเห็นที่ใดมาก่อนความแตกต่างทั้งในส่วนของการละเอียดที่ใส่เข้ามาและสไตล์การออกแบบคือแม่เหล็กที่จะดึงดูดสายตาผู้ชม สะกดให้ทุกคนจดจ้องอยู่กับภาพนั้น ๆ ได้ไม่รู้เบื่อ

อย่างไรก็ตาม ทุกครั้งที่ออกแบบฉาก สิ่งที่ต้องระลึกอยู่เสมออีกคือ ฉากเป็นตัวส่งเสริมเรื่องและขับตัวละครให้โดดเด่น ฉากจึงต้องไม่พยายามแย่งชิงความเด่นมาเสียเอง ศิลปินนักออกแบบฉากจะต้องมองงานจากภาพรวม ฉากที่ออกแบบจะไม่จบลงแค่นั้น แต่มันจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อมีตัวละครเข้ามาอยู่ในฉากนั้นแล้ว

ความสำเร็จของภาพยนตร์แอนิเมชัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทุก ๆ อย่าง ซึ่งล้วนแต่มีบทบาทสำคัญด้วยกันทั้งสิ้น และถ้าหากวันนั้นมาถึง ฉากก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะสามารถรับความสำเร็จได้อย่างภาคภูมิใจ

5. สีกับการออกแบบ

ความสำคัญของสี สี คือ ลักษณะของแสงที่ปรากฏต่อสายตาให้เห็นเป็นสี

ในทางวิทยาศาสตร์ให้คำจำกัดความของสีว่า เป็นคลื่นแสงหรือความเข้มของแสงที่สายตาสามารถมองเห็น ในทางศิลปะ สีคือ ทศธาตุอย่างหนึ่งที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของศิลปะ และใช้ในการสร้างงานศิลปะโดยจะทำให้ผลงานที่มีความสวยงาม ช่วยสร้างบรรยากาศ มีความสมจริงเด่นชัดและน่าสนใจมากขึ้น (โสรัชย์ นันทวัชรวิบูลย์. 2551 : 84-86)

สีเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของงานศิลปะ และเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึก อารมณ์ และจิตใจ ได้มากกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ ในชีวิตมนุษย์มีความเกี่ยวข้องกับสีต่าง ๆ อย่างแยกไม่ออก โดยที่สีจะให้ประโยชน์ในด้านต่างๆเช่น

1. ใช้จำแนกสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เห็นชัด
2. ใช้ในการจัดองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสวยงาม กลมกลืน เช่น การแต่งกาย การจัดแต่งบ้าน
3. ใช้ในการจัดกลุ่ม พวก คณะ ด้วยการใช้อย่างต่าง ๆ เช่น คณะสี เครื่องแบบต่าง ๆ
4. ใช้ในการสื่อความหมาย เป็นสัญลักษณ์ หรือบอกเล่าเรื่องราว
5. ใช้ในการสร้างสรรค์งานศิลปะ เพื่อให้เกิดความสวยงาม สร้างบรรยากาศ
6. เป็นองค์ประกอบในการมองเห็นสิ่งต่างๆของมนุษย์

สีและความหมาย Color Meaning องค์ประกอบสียังมีคุณสมบัติที่เด่นชัดอย่างหนึ่งก็คือ การมีความหมายในตัวเอง ซึ่งความหมายเหล่านี้ใช้การอ้างอิงจากสีที่พบในธรรมชาติส่วนหนึ่ง เช่น สีแดงจากดวงอาทิตย์ สีเขียวจากต้นไม้ และอ้างอิงจากประสบการณ์ในการเห็นสีของสิ่งของต่างๆเช่นสีเงินจากอะลูมิเนียม หรือบางสีที่ถือกันว่ามีความหมายอย่างนั้นอย่างนี้ โดยหาหลักฐานอ้างอิงไม่ได้ก็มีความหมายของสีนั้นไม่ใช่หลักตายตัว สามารถเปลี่ยนความหมายตามกาลเวลาที่ผ่านไป แต่ก็ควรจะรู้ความหมายของสีหลักๆซึ่งเป็นความหมายที่คนทั่วไปเข้าใจตรงกันเพื่อประโยชน์ในการออกแบบงานกราฟิก ให้สื่อความหมายได้ในระดับหนึ่ง

สีแดง อ้างอิงมาจากดวงอาทิตย์และไฟ ซึ่งให้ความสว่าง ความร้อนทำให้เมื่อเห็นสีแดงเราจะรับรู้ได้ว่าสีแดงคือ ความร้อน พลังงาน ความแรงที่มีอยู่ อีกทั้งในความเชื่อของชาวจีน สีแดงยังเป็นสิริมงคล นักออกแบบไม่น้อยเลยก็หยิบจุดนี้มาออกแบบเอาใจลูกค้า

สีเหลือง ให้อารมณ์ของความสดใส ปลอดภัย สีสเหลืองดึงดูดสายตาได้ดีและมองเห็นได้แต่ไกล ดังนั้นเราจะเห็นได้ว่าป้ายร้านอาหาร จึงมักมีสีเหลืองไม่ว่าจะเป็นตัวหนังสือหรือพื้นหลัง เพื่อดึงดูดสายตาของลูกค้าที่เดินผ่านไปผ่านมา

สีน้ำเงิน ให้ความหมายของความสงบเยือก สุขุม ความมีราคาให้อารมณ์หรูหรา มีระดับบางครั้งก็สื่อถึงความสุภาพ ความหนักแน่น

สีส้ม ให้ความรู้สึกดึงดูด ทันสมัย สดใส กระฉับกระเฉง มีพลัง

สีเขียว สีเขียวมาจากสีของต้นไม้ ซึ่งมีหลากหลายโทนสี แต่ด้วยความที่เรารับรู้ว่าต้นไม้ให้ความสดชื่น เราเลยอนุมานความหมายของสีเขียวว่าเป็นสีที่หมายถึงธรรมชาติ ความเย็นสบาย ความชุ่มชื้น ความสบายตา

สีม่วง เป็นสีที่ให้อารมณ์หนักแน่น มีเสน่ห์ ความลับ สิ่งที่ปกปิด

สีชมพู ให้ความรู้สึกถึงความอ่อนหวาน นุ่มนวล ความรัก วันรุ่น ผู้หญิง
 สีน้ำตาล ให้ความหมายถึงความสงบ ความเรียบ ความเป็นผู้ใหญ่ ความเก่าแก่
 โบราณ บางครั้งเราก็กู้ถึงไม้

สีฟ้า ให้ความรู้สึกโปร่งโล่งสบายตา สืบเนื่องมาจากท้องฟ้าที่เราเห็นกันอยู่ทุกวัน ใน
 บางครั้งก็หมายถึงความนุ่มนวล ความสุขสบาย

สีเงิน สีเงินนั้นมาจากวัสดุเงินขาว เช่น อะลูมิเนียม ซึ่งเป็นวัสดุที่นิยมนำมาใช้ในช่วง
 หลัง ๆ ไม่ได้มีตั้งแต่โบราณ ซึ่งราคาแพงกว่าวัสดุอื่นๆ เมื่อเราเห็นสีเงิน เราจะรู้สึกถึงสิ่งใหม่ๆ ความ
 ทันสมัย และด้วยความมันวาวของมันทำให้เรารู้สึกว่า สีเงินเป็นสีที่มีคุณค่า มีราคา

สีทอง สื่อถึงความบริสุทธิ์ ความสะอาด ความเรียบง่าย ความโล่ง ความไม่มี

สีเทา ให้อารมณ์เศร้า หม่นหมอง ไร้ชีวิตชีวา บางครั้งสื่อถึงความเป็นกลาง

สีดำ มาจากความมืด ความไม่เห็น ซึ่งซ่อนความไม่รู้ ความน่ากลัวเอาไว้

สีสำหรับเด็ก (Color for Kids)

เด็กอเมริกันในปัจจุบันมีความต้องการในการตกแต่งห้องของตนเอง เช่น ห้องนอน
 ห้องน้ำ ห้องนั่งเล่น และห้องเรียน มากกว่าเด็กสมัยก่อน เด็กเหล่านี้ต้องการห้องของตนเอง ให้
 แสดงออกถึงอายุ ความปรารถนา และความฝัน ซึ่งทำให้มีการออกแบบสี ที่แตกต่างกันสำหรับเด็กสี
 Pastels มีบทบาทน้อยลงในแต่ละสีที่ใช้สำหรับทารก นั่นเป็นเหตุผลที่ Ever After Pales เป็น
 Palette ที่เล็กที่สุด แต่โทนสีนี้ก็ยังมีให้เห็นกับมาตรฐานการออกแบบ สำหรับเด็กชายและเด็กหญิง
 สี Stonewashed Shades แสดงถึงความเก่าและการถูกใช้งานมานาน ซึ่งทำให้
 Palette นี้มีความเป็นอเนกประสงค์และใช้งานได้หลายแบบ

สี Bring It Brights เป็น Palette ที่เปิดเผยด้านที่บอบบางและสดใสของเด็ก

สี Anime Accents สีทุกสีใน Palette นี้จะเตะตาและทำให้นึกถึงสีที่ใช้ใน หนังสือ
 การ์ตูน สี Down to Earth Deeps เป็นรากฐานสำหรับสีใน Palette อื่น ๆ โดยสีเป็น กลาง
 ๆ แต่ไม่น่าเบื่อ สามารถใช้เป็นพื้นหลังให้กับสีในโทนต่าง ๆ ตั้งแต่ Bring it Brights ถึง Ever After
 Pales Design Details

อารมณ์ของสีกับงานแอนิเมชัน

สี เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในงานแอนิเมชัน สีที่เข้ามามีบทบาทในการ
 ทำงานแอนิเมชัน หลังจากงานที่งานสตอรี่บอร์ดเสร็จเป็นรูปร่างแล้ว สตอรี่บอร์ดสามารถเล่าเรื่องได้
 ในระดับหนึ่ง แต่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ตราบดีที่ยังไม่มีสีอยู่ในภาพ (จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย. 2540
 : 119-124)

การกำหนดสีของงานแอนิเมชันในช่วงก่อนการผลิตส่วนใหญ่จะทำงานเป็นสามขั้นตอน
 ตามความละเอียดของงานได้แก่ Color Guide, Color Script, Key Visual ทั้งนี้เพื่อให้เห็นแนวทาง
 ร่วมกันของสี ซึ่งฝ่ายลงสีจะเข้ามารับช่วงต่อ หลังจากทีมงานสร้างภาพเคลื่อนไหวเสร็จสิ้นลง ซึ่ง Color
 Guide,
 Color Script, Key Visual เป็นการสร้างแบบฉบับสีซึ่งคนดูจะได้เห็นตลอดทั้งเรื่อง ก่อนที่จะลงกัน
 จริง ๆ บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

Color Guide เป็นการกำหนดสีอย่างคร่าวๆเพื่อให้ภาพรวมของสีในภาพยนตร์ทั้ง

เรื่อง เปรียบได้กับภาพร่าง (Sketch) ให้พอเข้าใจถึงทิศทางของสีที่จะเกิดขึ้น เหตุผลที่จะต้องทำ Color Guide ก็เพื่อให้เห็นความต่อเนื่องของสี โดยผู้ทำงานส่วนนี้จะเลือกภาพในแต่ละฉากออกมาวางเรียงกันตามลำดับของสี และลงสีตามอารมณ์ของเหตุการณ์ในตอนนั้น ๆ ว่าจะใช้โทนสีใดเป็นหลัก หากมีการเปลี่ยนแปลงโทนสี จะต้องค่อย ๆ ใส่สีเพิ่มเข้ามาทีละนิด เช่น ถ้าเปลี่ยนจากภาพซึ่งใช้สีส้มเป็นหลัก มาเป็นภาพสีเขียวเป็นหลัก ภาพที่อยู่ระหว่างสองภาพนั้น จะเป็นองค์ประกอบของสีทั้งสอง โดยพื้นที่ซึ่งเป็นสีเขียวจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ในขณะที่พื้นที่สีแดงจะตรงกันข้าม คือค่อย ๆ ลดลงจนหายไปนั่นเอง

ในขั้นตอนนี้แม้ไม่ต้องใช้ความประณีตมาก แต่ต้องมีความแม่นยำสูง จึงทำให้สีได้ตรงกับอารมณ์ของเรื่องพร้อมด้วยจังหวะการให้สีที่ตื่นตาและมีพลัง

บทบาทของสีในหนังแอนิเมชัน

1. สีบอกอารมณ์ของเหตุการณ์

ปกติสีมีอิทธิพลต่อคนเรามากอยู่แล้ว เมื่อเห็นสีสดใส จิตใจเราก็จะพลอยสดใสไปด้วย ในขณะที่เห็นสีดำนมืด เราก็อาจรู้สึกเหงา เศร้า ซึม ไปด้วยเช่นกัน สีจึงเป็นสิ่งที่สร้างอารมณ์ให้กับผู้ชมได้อย่างรวดเร็วการกำหนดสีในภาพยนตร์แอนิเมชันมักเกิดมาจากการตีความเรื่อง เช่น ในฉากรักอาจใช้สีที่ดูนุ่มนวล อ่อนหวานสบายตา ในฉากต่อสู้อาจใช้สีที่จัดจ้าน รุนแรง

2. สีบอกเวลาและสถานที่

ในแต่ละพื้นที่โลกจะมีอุณหภูมิสีที่แตกต่างกัน การเลือกใช้สีจึงขึ้นอยู่กับข้อกำหนดภาพฉากด้วย ในการดำเนินเรื่องแบบเวลาผ่านจากฤดูหนึ่งไปยังอีกฤดูหนึ่ง สีที่เป็นองค์ประกอบซึ่งทำให้เห็นความเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจนขึ้น ช่วยทำให้คนดูสามารถก้าวข้ามผ่านกาลเวลาไปได้โดยง่าย

3. สีบอกบุคลิกของตัวละคร

ตัวละครในงานแอนิเมชันมักมาพร้อมกับสีประจำตัว ไม่เฉพาะแต่สีของตัวละครเท่านั้น บรรยากาศโดยรวมก็จะมีสีสันทันที่เปลี่ยนไปด้วย เช่น ถ้าหากเป็นตัวร้ายซึ่งออกมาครวญใดก็สร้างความน่าเวทียทุกที สีประจำตัวของเขาก็อาจเป็นสีโทนร้อน ดำทะมึน หนักไปทางแดง-ดำ เพื่อให้คนรับรู้ถึงอันตรายและรัศมีความชั่วร้ายที่แผ่ซ่านออกมาจากตัวละครนี้

6. การออกแบบการเคลื่อนไหว

การทำงานแอนิเมชัน แม้ไม่ต้องใช้คนแสดงก็จริง แต่การแสดงนั้นยังคงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ เพราะถ้าคนแอนิเมเตอร์ไม่เข้าใจเรื่องการแสดงหรือท่าทางอารมณ์ของนักแสดงการเคลื่อนไหวก็คงไร้ชีวิตจิตใจและอารมณ์ได้อย่างไร (จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย. 2540 : 199-22)

เวลาลงมือทำภาพเคลื่อนไหว แอนิเมเตอร์มักทดลองทำท่าแสดงด้วยตนเอง ก่อนที่จะถ่ายทอดให้กับตัวละคร งานแอนิเมชันไม่ใช่งานนั่งโต๊ะอย่างที่หลายคนคิด แต่บางครั้งต้องออกท่าทางไม่ต่างจากนักแสดงในภาพยนตร์โดยทั่วไปเลย

การแสดงที่ดีไม่ใช่เรื่องของท่าทางเพียงอย่างเดียว แต่คนทำแอนิเมชันต้องเข้าถึงตัวละครเหล่านั้นด้วย จึงจะสามารถกำกับให้พวกเขาเป็นไปตามบุคลิกที่ถูกต้องได้ พร้อมกันนั้นสามารถสร้างให้ท่วงท่าต่าง ๆ ดูน่าสนใจ ลื่นไหล ไม่ขัดหูขัดตาไปด้วยในเวลาเดียวกัน โดยการเริ่มต้นจากการเป็นนักแสดงมองดูตัวเอง มองดูคนรอบข้าง มองดูคนที่เดินผ่านไปผ่านมา พิจารณาให้เห็นถึงความ

หลากหลายทางบุคลิกภาพ แล้วจดจำไว้เป็นข้อมูลเบื้องต้น เมื่อเรานำมาใช้กับตัวละครของเราจะทำให้ตัวละครที่หลากหลาย มีจุดขายเฉพาะตัว จดจำได้ง่ายและเป็นธรรมชาติ แต่ปัญหาก็คือ ในงานแอนิเมชัน ตัวละครส่วนใหญ่ที่ได้เจอมักไม่ใช่คน แต่ว่าเป็นสิ่งอื่น ๆ อาทิ สัตว์นานาชนิด สัตว์ในเทพนิยาย ตุ๊กตา เครื่องใช้ต่าง ๆ เป็นต้น

จุดหนึ่งที่น่าสนใจคือ โดยปกติไม่ว่าเราจะสร้างตัวละครแบบไหน อารมณ์ความรู้สึกที่เราให้กับตัวละครก็ยังเป็นเช่นเดียวกันเสมอ มีตัวการ์ตูนมากมายในโลกที่เมื่อดูรูปลักษณ์แล้วไม่ใช่คนแน่ ๆ แต่เมื่อดูพฤติกรรมความคิดของพวกเขาก็กลับไม่ต่างจากคนเลยสักนิด นอกจากตัวละครซึ่งมีท่าทางการแสดงแบบคนแล้ว ยังมีตัวละครในแบบที่ทำทางยังคงเป็นไปตามธรรมชาติของมัน เช่น สัตว์สี่ขา ก็ยังเดินสี่ขาตามปกติ ตัวละครจะเลียนแบบคนมากน้อยขนาดไหนวิธีคิดก็ยังเป็นแบบคนเราอยู่นั่นเอง

การที่จะสร้างความแตกต่างให้กับตัวละครที่ตัวละครต่างๆแสดงออกมานั้น ล้วนนำมาจากพฤติกรรมของคนเราทั้งสิ้น ถ้าเราเข้าใจความแตกต่างของคน เราก็จะสามารถสร้างตัวละครที่มีความแตกต่างกันได้ไม่ว่ารูปลักษณ์ภายนอกของตัวละครนั้นจะเป็นแบบไหนก็ตาม แต่เวลาเดียวกันเราก็ต้องไม่ลืมที่จะศึกษาท่าทางตามธรรมชาติของสิ่งๆนั้นด้วย

เมื่อรู้ธรรมชาติของคนและสิ่งต่างๆแล้วลำดับต่อไปก็ต้องตีบทให้แตก วิธีเดียวที่ทำได้คือ ศึกษาจากภาพยนตร์และสตอรี่บอร์ดจนเข้าใจในตัวละครอย่างถ่องแท้ ไม่ใช่แค่ในฐานะคนรู้จักเท่านั้นแต่เราต้องสวมวิญญาณเป็นตัวละครนั้นเลยทีเดียว

กฎการเคลื่อนไหวแบบธรรมชาติ

ในการทำแอนิเมชัน แม้เราจะจินตนาการได้ไกลแสนไกล ไร้ข้อจำกัดที่จะให้ตัวละครทำอะไรประหลาด ๆ แต่มันยังสร้างให้เกิดเหตุการณ์พิลึกพิลั่นได้มากมายแต่เราก็คงหลีกเลี่ยงกฎเกณฑ์ของธรรมชาติได้อยู่ดี แอนิเมเตอร์ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อเข้าใจในหลักการสำคัญนี้ มิฉะนั้นการเคลื่อนไหวของตัวละครก็จะดูแข็งทื่อไร้น้ำหนัก และไม่น่าเชื่อถือ

บทเรียนแรกที่เราควรรู้คือความจริงเกี่ยวกับน้ำหนัก ลองจินตนาการว่าถ้าน้ำหนักเราเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็นสิบกิโลกรัม เราจะพาตัวเองไปที่ต่างๆลำบากขนาดไหน ตัวละครเราก็เช่นเดียวกันกับเราขนาดตัวละครยังมีผลอย่างมากต่อการเคลื่อนไหว ตัวละครที่ผอมเพรียวจะต้านแรงดึงดูดของโลกได้มากกว่าตัวละครที่อ้วนกลม เวลาที่เขาจะลุกขึ้นยืน ก้าวเดิน หรือออกวิ่งจึงดูคล่องแคล่ว กล้า ด้วยรูปลักษณ์ของตัวละครที่แตกต่างกัน ทำให้เราต้องสร้างความเคลื่อนไหวที่แตกต่างกันให้กับพวกเขา

นอกจากน้ำหนักตัวแล้ว เวลาที่ตัวละครต้องเคลื่อนย้ายสิ่งต่างๆน้ำหนักเป็นเรื่องสำคัญเช่นกันทดลองง่าย ๆ ด้วยการหยิบของจากพื้น เริ่มจากที่เบาที่สุดอย่างแผ่นกระดาษ แล้วค่อยเพิ่มน้ำหนักขึ้นเป็นหนังสือคู่มือเล่มหนาซึกเล่ม จากนั้นก็ลองยกกองหนังสือแล้วดบท้ายด้วยกล่องใส่หนังสือใบใหญ่ๆ

กฎก็คือ น้ำหนักเราต้องแบกอยู่ทางไหน ร่างกายเราจะเอียงไปทางตรงกันข้าม ยิ่งแบกน้ำหนักไว้มากเท่าไร ตัวเราก็ยิ่งเอียงไปมากเท่านั้น เพื่อถ่วงน้ำหนักและสร้างสมดุลให้เกิดขึ้น กฎข้อนี้ไม่เพียงใช้กับท่าทางของการยกเท่านั้น ในการทำกริยาอาการอื่น ๆ ก็หลีกเลี่ยงข้อนี้ไม่ได้

นอกจากน้ำหนักสิ่งของแล้ว น้ำหนักตัวที่แต่ละคนต้องแบกไว้เองก็มีผลต่อการ

เคลื่อนไหวอย่างมาก จำไว้เลยว่าเวลาที่เราทำอะไรก็ตาม ต้องเริ่มจากทำเตรียมก่อนทุกครั้ง เช่น เวลาเราเปลี่ยนอิริยาบถจากนั่งเป็นยืน คงไม่มีใครลุกขึ้นยืนมาตรง ๆ ได้ ที่จริงแล้วก่อนที่จะลุก เราต้องเอนไปด้านหลังเล็กน้อยแล้วจึงจะลุกขึ้นได้ น้ำหนักตัวเข้ามามีผลกับเรื่องนี้ด้วย คนพอมกับคนอ้วนถึงแม้เวลา

ลุกขึ้นจะต้องเอนไปด้านหลังเหมือนกัน แต่สังเกตได้ว่าคนอ้วนจะต้องเอนมากกว่า เพื่อเพิ่มแรงดันอันใหญ่โตลุกขึ้นมาได้

การยับยั้งแบบยืดหยุ่น

กฎของธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของแรงดึงดูดซึ่งแรงดึงดูดนี้ทำให้เกิดการบีบกดและดึงดูดย้อนกลับ มีข้อยกเว้นบ้างสำหรับของที่มีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักเบามาก ๆ เรามาดูในกรณีที่เป็นตัวละครบ้างว่า การยืดหยุ่นที่ว่ามันแสดงออกมาอย่างไร คนปกติธรรมดาคงไม่กระเด็นกระดอนเหมือนลูกบอลแน่ ๆ แต่ถึงกระนั้นก็คงไม่หยุดนิ่งทันทีที่ตกลงมาเช่นกัน ในแอนิเมชันที่มีสไตล์เป็นการ์ตูนมาก ๆ ลักษณะการยืดหยุ่นของตัวละครมักเลียนแบบจากการเด้งของลูกบอล แต่ถ้าตัวละครเราไม่ได้เป็นการ์ตูนขนาดนั้น เราก็สามารถทำได้เช่นกัน โดยลดความยืดหยุ่นให้ดูเป็นธรรมชาติมากขึ้น

ในการ์ตูนยุคแรกของ วอลต์ ดิสนีย์ เราจะพบว่าความยืดหยุ่นเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ตัวการ์ตูนเอกของเขา อย่าง มิกกี้ เม้าส์ โดนัลด์ ดั๊ก กูฟฟี และอื่น ๆ ดูสนุกสนานและน่าสนใจสิ่งที่ วอลต์ ดิสนีย์ สร้างให้กับโลกแอนิเมชันคือการออกแบบการเคลื่อนไหวที่เหนือความจริงด้วยร่างกายของเขายืดหยุ่นได้มาก เวลาตัวละครเดินก็จะดูเหมือนเดินไปข้างหน้า พุงเด้งไปเด้งมา แต่ถ้าตัวละครสมส่วนหรือพอมเกร็ง การยืดหยุ่นก็จะต้องลดลงไป แต่ไม่ว่าจะอย่างไรก็ตามความยืดหยุ่นก็ยังคงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ที่ดี

เนื่องจากเรื่องของความยืดหยุ่นแล้ว อีกสิ่งหนึ่งที่แอนิเมเตอร์ต้องรู้คือ การเคลื่อนไหวแบบเหลื่อมซ้อนกัน หรือเรียกว่า Overlapping นั่นเองการเคลื่อนไหวแบบเหลื่อมซ้อนกันใช้ได้กับการวาดภาพเคลื่อนไหวของเสื้อผ้า เส้นผม ตันหญ้า และอื่น ๆ อีกมากมาย หลักการสำคัญคือเมื่อสิ่งที่อยู่ข้างหน้าหยุด ไม่ได้หมายความว่าสิ่งที่อยู่ตามมาจะหยุดโดยทันที แต่มันจะยังคงเคลื่อนที่ต่อไปจนจบกระบวนการ เช่น ถ้าตัวละครเดินเข้ามาแล้วหยุดนิ่ง ผ้าพันคอหรือชายเสื้อของเขาก็จะไม่นิ่งตามทีเดียว แต่จะถูกลากตามมาก่อน แล้วถึงจะหยุดตามซึ่งหากเราไม่ทำตามนี้แล้ว การเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ ก็จะดูผิดจากธรรมชาติแข็งกระด้างไม่น่ามอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณ ฌาน์ พิบูลย์ศิลป์ (2548) ได้ทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่องการพัฒนาสื่อการเรียน ประเภทภาพยนต์การ์ตูน 2 มิติ จัดทำขึ้นเพื่อเสริมสร้างคุณธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านความรู้และเจตคติด้านคุณธรรม และพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากการเรียนด้วยสื่อการเรียนประเภทภาพยนต์การ์ตูน 2 มิติ สื่อการเรียน ประเภทภาพยนต์การ์ตูน 2 มิติ มีเนื้อเรื่องเพื่อสร้างคุณธรรม 8 ข้อดังนี้ ความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม ความกล้าหาญและความเชื่อมั่นในตนเอง การแก้ไขข้อบกพร่อง ความเมตตา กรุณา ความขยันหมั่นเพียร ความมีสติและเหตุผลอดทนอดกลั้น และความละเอียดรอบคอบต่อการกระทำชั่ว โดยผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิต ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขจนได้เป็นสื่อการเรียน ประเภทภาพยนต์การ์ตูน 2 มิติ ที่สมบูรณ์

ภาวิณี แสงทอง (2550) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องการพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องเคล็ดไม่ลับกับการรีไซเคิลขยะภายในบ้าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการจัดการขยะภายในบ้านให้มีจำนวนน้อยลงและเพิ่มมูลค่าให้กับขยะที่เหลือใช้ 2) เพื่อทราบถึงการนำวัสดุที่เหลือใช้มารีไซเคิล 3) เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนและเยาวชนได้ตระหนักถึงความสำคัญของการกำจัดขยะภายในบ้าน ผลการศึกษาพบว่า สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องเคล็ดไม่ลับกับการรีไซเคิลขยะภายในบ้าน ผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดองค์ประกอบศิลป์ ด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยรวมสื่อมีคุณภาพดี โดยแบ่งเป็นผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญด้านบทเนื้อหา โดยรวมอยู่ในคุณภาพดี ผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดองค์ประกอบศิลป์ โดยรวมอยู่ในคุณภาพดี และผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยรวมอยู่ในคุณภาพดี และกลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจสื่อการ์ตูน โดยรวมอยู่ในระดับมาก กลุ่มเป้าหมายมีความเข้าใจในลำดับเหตุการณ์ของเรื่องที่ได้รับการชมสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องเคล็ดไม่ลับกับการรีไซเคิลขยะภายในบ้าน มีความเข้าใจเนื้อเรื่องที่ได้นำเสนอ เสียงของตัวละครมีความเหมาะสม มีความเข้าใจในรูปแบบการนำเสนอ มีความสนุกสนานติดตาม ตัวละครมีความน่ารัก ฉากมีความสวยงามเหมาะสม

สิทธิธา จันทร์เนศ (2550 : 79 - 81) ได้ทำการศึกษาและพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง โรคเอดส์โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราศีไศล อำเภอราศีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ในการทดลองโดยใช้คอมพิวเตอร์ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง จากผลการทดลองพบว่านักเรียนทุกคนก้าวหน้าในการเรียนรู้เรื่องเอดส์จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับมากต่อสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานและยังมีแบบทดสอบเพื่อเร้าให้ผู้เรียนเกิดความท้าทาย และส่งผลต่อความพึงพอใจกับสื่อมัลติมีเดียมากยิ่งขึ้น

สมศักดิ์ จันทวัฒนา และคณะ (2541) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการจัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทิ้งขยะของครัวเรือน : กรณีศึกษาหมู่บ้านอาคเนย์นิเวศน์ในเขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร พบว่าประชากรในหมู่บ้าน อาคเนย์นิเวศน์ มีความรู้ความเข้าใจในประเภทและการแยกขยะมูลฝอยมากขึ้น อีกทั้งจากการประเมินผลและการวัดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจริงที่กรุงเทพมหานครจัดเก็บจากหมู่บ้านอาคเนย์นิเวศน์ พบว่ามีปริมาณน้ำหนัลดลง โดยเฉลี่ยร้อยละ 15 -20 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมทิ้งขยะของประชาชนเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังจากที่ได้มีการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง ประชากรในหมู่บ้านให้ความสนใจและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี จะเห็นได้ว่าการจัดการเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมแยกขยะของครัวเรือน โดยประชากร ในหมู่บ้านอาคเนย์นิเวศน์ มีความรู้ความเข้าใจในการแยกขยะมากขึ้น และเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ในการทิ้งขยะอย่างชัดเจน

ณัฐรดี คงตัน (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่องพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษา พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย และการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอย อยู่ในระดับดี ส่วนพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยด้านการลดการเกิดขยะ อยู่ในระดับปานกลาง และมีพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยด้านการนำกลับมาใช้ใหม่และการคัดแยกประเภทขยะอยู่ในระดับดี ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยโดยรวม ได้แก่ ระดับการศึกษา พบว่า ประชาชนที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีมีพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยโดยรวมดีกว่าประชาชนที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยด้านการลดการเกิดขยะ คือ ระดับการศึกษาและจำนวนสมาชิกในครัวเรือน ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยด้านการคัดแยกประเภทขยะ คือ ระดับการศึกษา รายได้ในครัวเรือนต่อเดือน และการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอย ส่วนด้านการนำกลับมาใช้ใหม่ ไม่มีปัจจัยส่วนบุคคลใดมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอย ส่วนปัจจัยกระตุ้นที่มีผลต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอย ด้านการคัดแยกประเภทขยะมูลฝอย คือ การมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอย ส่วนปัจจัยกระตุ้นอื่นๆ ไม่มีผลต่อพฤติกรรมจัดการขยะมูลฝอยโดยรวม

ปริญญ์ สถานสถิต (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่องแนวทางการบริหารจัดการการคัดแยกขยะเพื่อเพิ่มปริมาณขยะถุงพลาสติกกรณีศึกษา โรงกำจัดขยะ จังหวัด สมุทรสาคร พบว่า ปัจจุบันปัญหาขยะมูลฝอยนับเป็นปัญหาที่สำคัญ ที่ควรได้รับการแก้ไขจัดการอย่างถูกวิธี ซึ่งนับวันจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น โรงงานกำจัดขยะมูลฝอยแห่งนี้มีพื้นที่ประมาณ 97 ไร่ ปัจจุบันมีขยะที่มาจากเทศบาล อบต. และโรงงาน โดยเริ่มจากการคัดแยกเบื้องต้น คือ ให้คนเข้ามาคัดแยก และขายขยะคืน

ให้โรงงาน และคัดแยกโดยเครื่องร่อนและเดินสายพานโดยจะทำการร่อนเอาเศษดิน เศษหินออกก่อน หลังจากนั้นขยะก็จะถูกลำเลียงบนเครื่องเดินสายพาน เพื่อทำการคัดแยกขยะประเภทเศษถุงพลาสติก เพื่อทำการส่งไปเป็นเชื้อเพลิง และขยะประเภทแก้ว โลหะ พลาสติกประเภทต่างๆ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการจัดการปรับปรุงกระบวนการคัดแยกขยะประเภทเศษถุงพลาสติก เพื่อเพิ่มปริมาณการคัดแยกขยะประเภทเศษถุงพลาสติกโดยสามารถนำผลการศึกษานี้ ใช้ปรับปรุงในขั้นตอนการคัดแยกขยะมูลฝอยของโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นิรมล เทียนชัย (2542) ได้ทำการศึกษาเรื่องการทิ้งการเก็บรวบรวม การกำจัดมูลฝอยครัวเรือนและการจัดการมูลฝอยของสุขาภิบาลตำบลคลองใหญ่ อำเภอคลองใหญ่ จังหวัดตราด พบว่า การเกิดขยะมูลฝอย ในครัวเรือนส่วนใหญ่เกิดจากการประกอบอาหารในครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 83.4 ลักษณะมูลฝอยเป็นพวกถุงพลาสติก ร้อยละ 6.5 พฤติกรรมการทิ้งมูลฝอยพบว่ามี การทิ้งลงในถังมูลฝอยคิดเป็นร้อยละ 38.5 โดยไม่มีการแยกมูลฝอยก่อนทิ้งถังมูลฝอยที่ใช้มีขนาด 20-50 ลิตร ไม่มีฝาปิดมิดชิดสำหรับการกำจัดนั้นกำจัด โดยนำไปทิ้งในถังขยะมูลฝอยสาธารณะเป็นส่วนมาก คิดเป็นร้อยละ 54.3 การจัดการมูลฝอยของสุขาภิบาลตำบล คลองใหญ่พบว่า ถังขยะมูลฝอยในที่สาธารณะมีไม่เพียงพอ ไม่มีการแยกมูลฝอยก่อนกำจัดและพบว่าการกำจัด มูลฝอยไม่ถูกหลักสุขาภิบาล ส่วนความสัมพันธ์ด้านประชากร พบว่า อายุ เพศ ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับพฤติกรรมการทิ้งการเก็บ รวบรวมและการกำจัดมูลฝอยการศึกษาี้มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการทิ้ง การเก็บ รวบรวมและ การกำจัดขยะมูลฝอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความรู้เกี่ยวกับการจัดการมูลฝอย พบว่า มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการทิ้ง การเก็บรวบรวมและการกำจัดมูลฝอยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

โครงการสารสนเทศเรื่อง “การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง” ได้แบ่งวิธีดำเนินการศึกษา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
4. การออกแบบโครงเรื่อง (Story boards)
5. ขั้นตอนการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การประเมินผล
 - 7.1 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล
 - 7.2 การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง โดยเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มบุคคลที่เป็นสมาชิกธนาคารขยะรีไซเคิล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีจำนวนทั้งหมด 50 คน โดยการศึกษาค้นคว้านี้ได้จากจำนวนประชากรทั้งหมดและเลือกวิธีการสุ่มแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

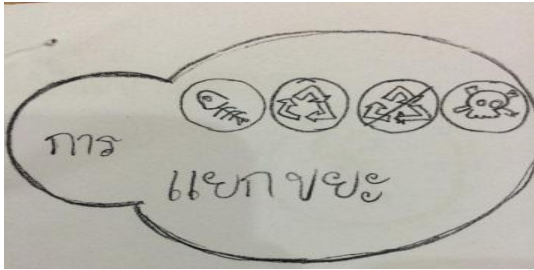
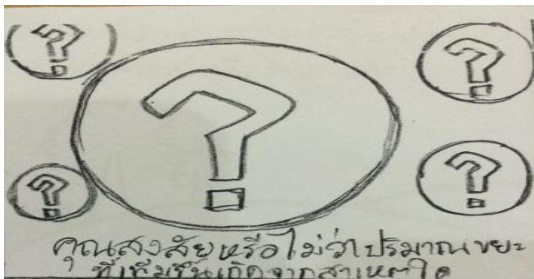
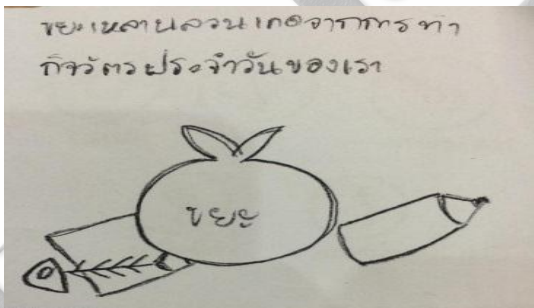
1. สื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง
2. แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มบุคคลที่เป็นสมาชิกธนาคารขยะรีไซเคิล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

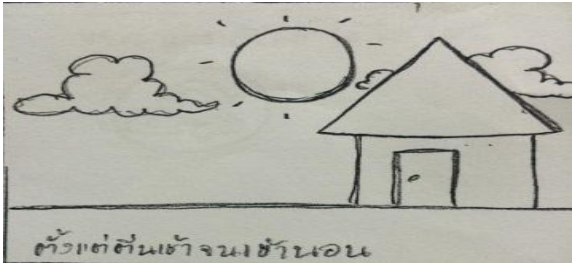
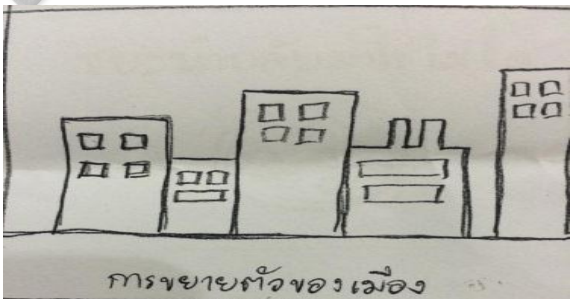
การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

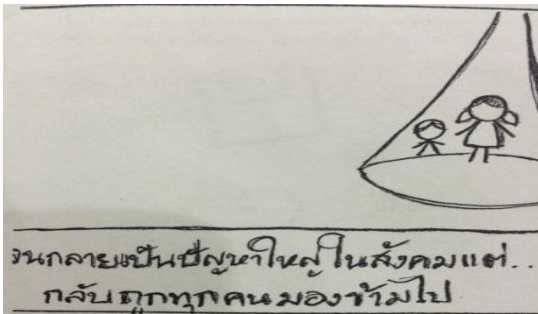
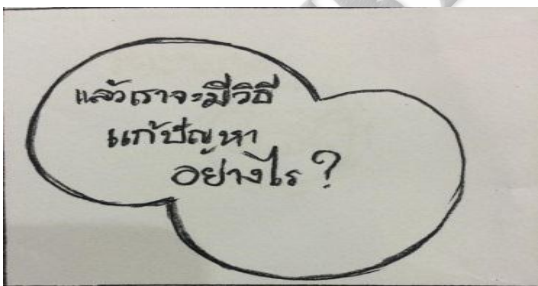
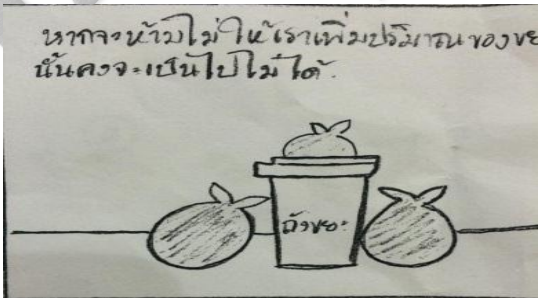
จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง พบว่ามีหัวข้อหลักเกี่ยวกับเนื้อหา ดังนี้

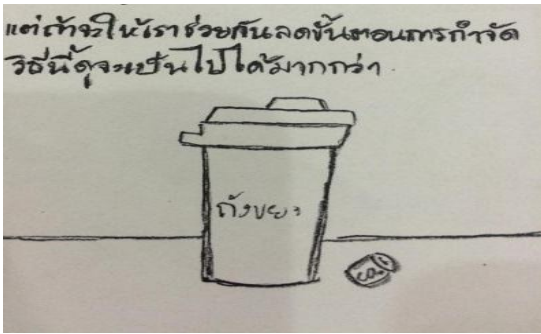
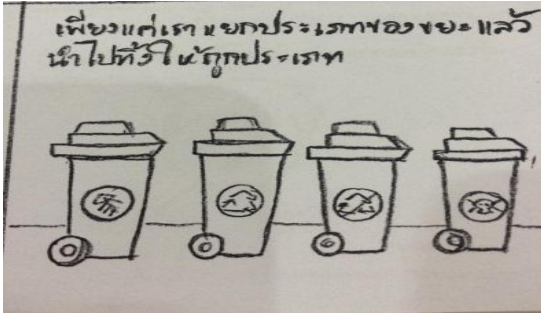
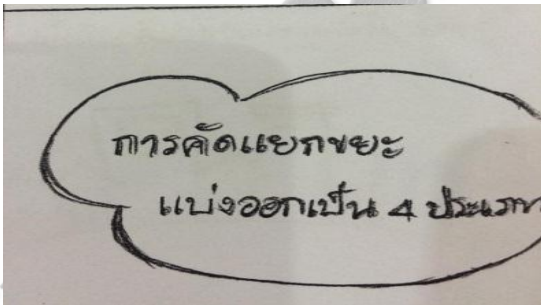
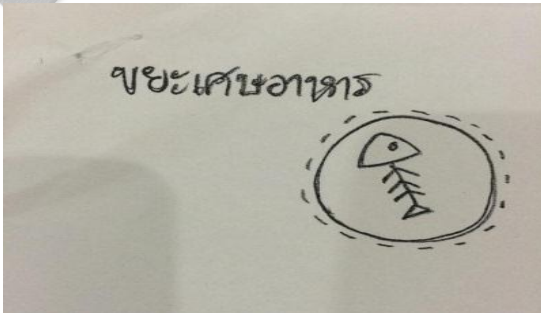
1. ขยะเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. ปัญหาการเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะ
3. การคัดแยกขยะ แบ่งเป็น 4 ประเภท
- 3.4 ขยะเศษอาหาร เช่น เศษอาหาร ผลไม้ เนื้อสัตว์ ผัก และบรรจุภัณฑ์จากธรรมชาติ เป็นต้น
- 3.5 ขยะทั่วไป เช่น ถุงพลาสติก โฟม และฟรอยด์ เป็นต้น
- 3.6 ขยะรีไซเคิล เช่น ขวดพลาสติก กระป๋อง กระดาษ และเศษเหล็ก เป็นต้น
- 3.7 ขยะพิษ/ขยะอันตราย เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ และยาฆ่าแมลง เป็นต้น

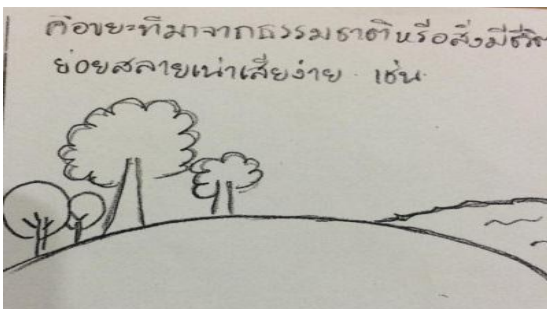
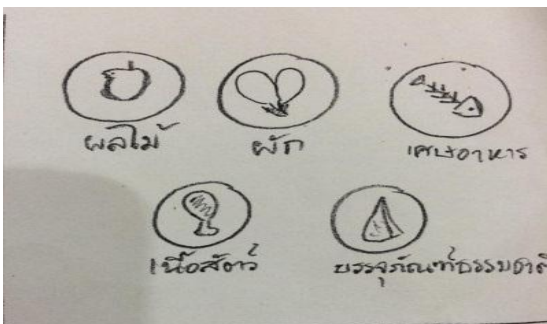
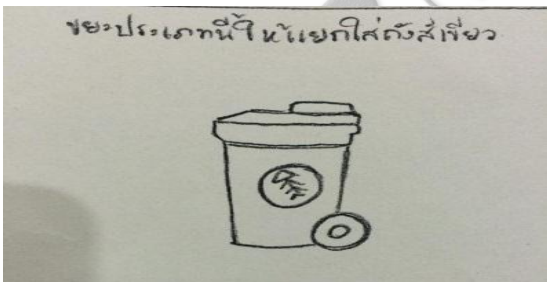
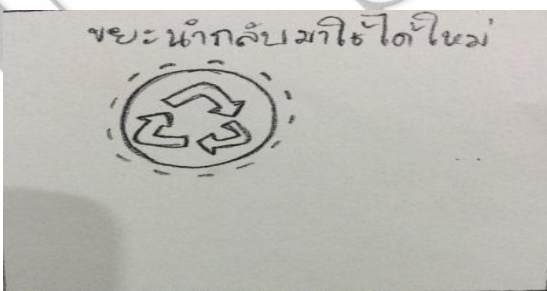
ตาราง 1 การออกแบบโครงเรื่อง (Storyboard)

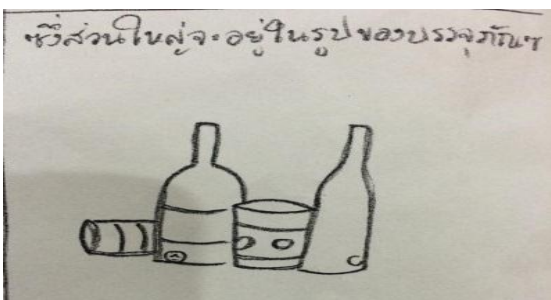
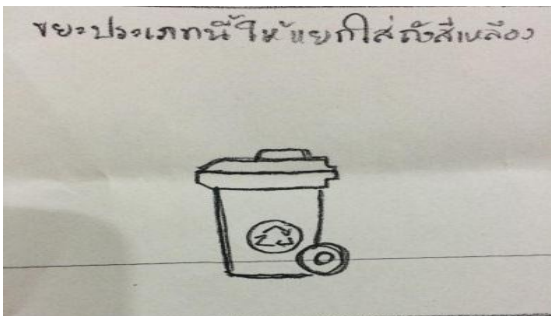
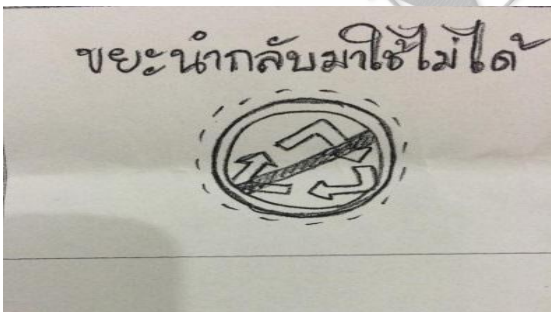
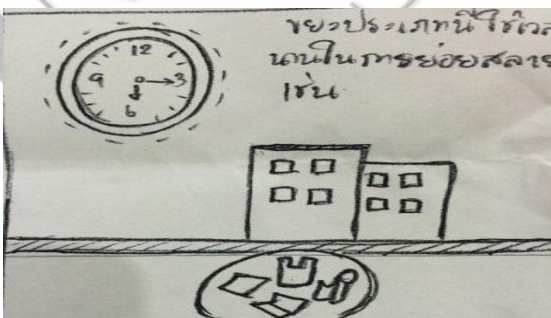
No	Display	Screenplay	script
1.		ข้อความการคัดแยกขยะ	บทพูด : การคัดแยกขยะ
2.		ข้อความเครื่องหมายคำถาม	บทพูด : คุณสงสัยหรือไม่ว่าปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นในแต่ละวันเกิดจากสาเหตุใด
3.		เศษอาหารต่างๆ ปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ขยะเหล่านี้
4.		คนทำกิจกรรมประจำวันต่างๆ ปรากฏ	บทพูด : ล้วนเกิดจากการทำกิจกรรมประจำวันของเรา

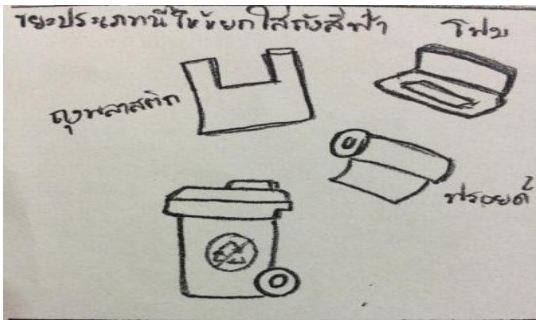
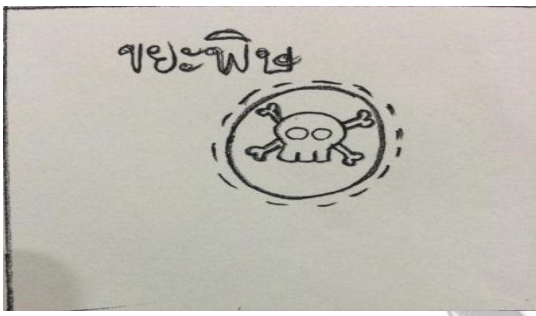
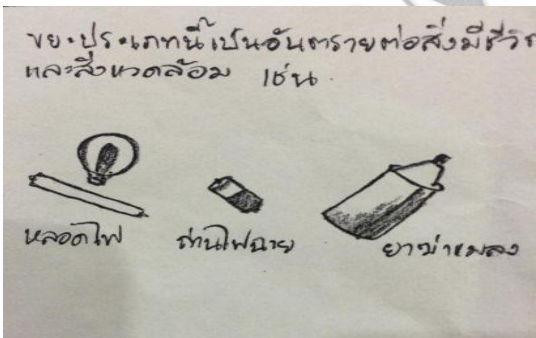
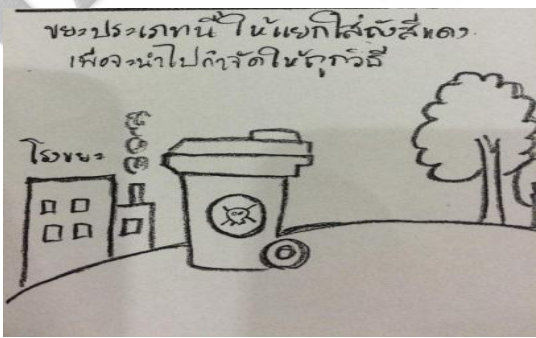
No	Display	Screenplay	script
5.	 ตัวเอกตื่นเช้าจนเข้านอน	ฉากบรรยากาศ ยามเช้าปรากฏขึ้น	บทพูด : ตั้งแต่ ตื่นเช้า
6.	 จนเข้านอน	ฉากบรรยากาศ ยามค่ำปรากฏขึ้น	บทพูด : จนเข้า นอน
7.	 ตลอดจนการเพิ่มจำนวนของประชากร	จำนวนประชากร เพิ่มขึ้นทีละคน	บทพูด : ตลอดจนการ เพิ่มจำนวนของ ประชากร
8.	 การขยายตัวของเมือง	บ้านและตึกค่อยๆ เพิ่มจำนวนขึ้นมา	บทพูด : การ ขยายพื้นที่ของ เมือง

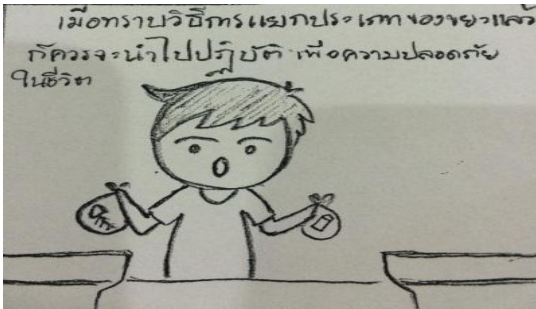
No	Display	Screenplay	script
9.		เศษขยะหลายๆชิ้น ค่อยๆลอยเข้ามากอง รวมกัน จนจำนวนเพิ่ม มากขึ้น	บทพูด : เหล่านี้ ล้วนทำให้ ปริมาณขยะ เพิ่มขึ้น
10.		ภาพคนปรากฏและ หายไป	บทพูด : จน กลายเป็นปัญหา ใหญ่ในสังคม แต่ กลับถูกทุกคน มองข้ามไป
11.		ข้อความปรากฏ	บทพูด : แล้วเรา จะมีวิธีการ แก้ปัญหานี้ อย่างไร
12.		ถังขยะและถุงขยะ ปรากฏ	บทพูด : หากจะ ห้ามไม่ให้เราเพิ่ม ปริมาณของขยะ นั้นคงจะเป็นไป ไม่ได้

No	Display	Screenplay	script
13.		ถังขยะปรากฏ	บทพูด : แต่ถ้าจะให้เราช่วยกันลดขั้นตอนการกำจัด วิธีนี้จะเป็นไปได้มากกว่า
14.		ถังขยะแต่ละประเภทปรากฏ	บทพูด : เพียงแค่เราแยกประเภทของขยะแล้วนำไปทิ้งให้ถูกประเภท
15.		ข้อความการคัดแยกขยะแบ่งเป็น 4 ประเภทปรากฏ	บทพูด : การคัดแยกขยะแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้
16.		ข้อความ "ขยะเศษอาหาร" และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ขยะเศษอาหาร

No	Display	Screenplay	script
17.		ฉากทัศนียภาพธรรมชาติปรากฏ	บทพูด : คือขยะที่มาจากธรรมชาติหรือสิ่งมีชีวิตย่อยสลายง่าย เช่น
18.		ขยะประเภทเศษอาหารปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ผลไม้ ผัก เศษอาหาร เนื้อสัตว์ บรรจุภัณฑ์ธรรมชาติ
19.		ถังขยะสีเขียวปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ขยะประเภทนี้ให้แยกใส่ถังสีเขียว
20.		ข้อความ “ขยะรีไซเคิล” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ขยะรีไซเคิล

No	Display	Screenplay	script
21.		ขยะประเภทรีไซเคิล ปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ชิ้นส่วน ใหญ่จะอยู่ในรูป ของบรรจุภัณฑ์
22.		ถังขยะสีเหลือง ปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ขยะ ประเภทนี้ให้ แยกใส่ถังสี เหลือง
23.		ข้อความ “ขยะนำ กลับมาใช้ไม่ได้” และ สัญลักษณ์ของขยะ ประเภทนี้ ปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ขยะนำ กลับมาใช้ไม่ได้
24.		ภาพประเภทขยะนำ กลับมาใช้ไม่ได้ ปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ขยะ ประเภทนี้ใช้ เวลานานในการ ย่อยสลาย เช่น

No	Display	Screenplay	script
25.		ขยะนำกลับมาใช้ไม่ได้ ถูกหย่อนลงถังขยะสีฟ้า	บทพูด : ถุงพลาสติก โฟม ฟรอยด์ ขยะ ประเภทนี้ให้ แยกใส่ถังสีฟ้า
26.		ข้อความ “ขยะพิษ” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ขยะพิษ
27.		ขยะประเภทขยะพิษปรากฏขึ้นมา	บทพูด : ขยะประเภทนี้เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดไฟ ถ่านไฟฉาย ยาฆ่าแมลง
28.		ขยะพิษถูกกำจัดที่โรงงานกำจัดขยะ	บทพูด : ขยะประเภทนี้ให้แยกใส่ถังสีแดง เพื่อจะนำไปกำจัดให้ถูกวิธี

No	Display	Screenplay	script
29.		เด็กผู้ชายถือถุงขยะ ปรากฏตัว พร้อมกับ ทิ้งขยะลงถังแต่ละ ประเภทอย่างถูกต้อง	บทพูด : เมื่อ ทราบวิธีการแยก ประเภทของขยะ แล้วก็นำไป ปฏิบัติ เพื่อ ความปลอดภัย ในชีวิต
30.		ภาพทัศนียภาพ ธรรมชาติ บ้านเมือง ปรากฏขึ้นมา	บทพูด : เพื่อ รักษา สิ่งแวดล้อมและ เพื่อโลกของเรา

ขั้นตอนการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน

ในการพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการพัฒนาสื่อแอนิเมชันตามขั้นตอนซึ่งสามารถสรุปออกมาได้ดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2538 : 25 - 33)

1. ไอเดีย (Idea) เริ่มจากการได้เห็นสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว มีขยะเกิดขึ้นมากมาย และขยะต่างๆเหล่านั้น ไม่ได้ถูกจัดการหรือถูกกำจัด คัดแยกอย่างถูกวิธี จึงเริ่มมีแรงบรรดาลใจในการทำสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะขึ้น

2. โครงเรื่อง (Story) โครงเรื่องจะประกอบไปด้วยการเล่าเรื่องที่บอกถึงเนื้อหา โดยในเนื้อหาเรื่องการคัดแยกขยะนั้น จะมีรูปแบบการนำเสนอเป็นสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เป็นการบรรยายพร้อมนำเสนอภาพเคลื่อนไหว

3. สคริปต์ (Script) จะเป็นการจับใจความสำคัญของเนื้อเรื่อง โดยจะพูดหรืออธิบายให้เนื้อหามีความกระชับและเข้าใจได้มากที่สุด

4. สตอรี่บอร์ด (Storyboards)) วางโครงเรื่องและกำหนดขั้นตอนในการจัดทำสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทำ

5. บันทึกเสียง (Sound Recording) ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการบันทึกเสียงและตัดต่อเสียงด้วยโปรแกรม Adobe Audition CS6

6. ตรวจสอบความเรียบร้อยของแอนิเมชัน (Animatic Checking) ผู้ศึกษาค้นคว้าจัดทำ

สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง พบจุดบกพร่องด้านการเคลื่อนไหว จึงได้ทำการแก้ไข ปรับปรุง ให้ดีขึ้น

7. ปรับแต่งชิ้นงาน (Refining the Animation) ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการปรับแต่งสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง โดยการเพิ่มเสียงดนตรีประกอบฉากเข้าไป เพื่อให้สื่อการ์ตูนแอนิเมชันมีความน่าสนใจมากขึ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการเก็บด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

1.1 นำเสนอสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์ ให้กลุ่มตัวอย่างประเมิน พร้อมให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง จำนวน 50 คน แบบสอบถาม 50 ชุด

1.2 ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการเก็บรวบรวมแบบสอบถามความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมด 50 ชุด เพื่อนำไปวิเคราะห์ผล ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับของ (LikertScale) ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	มากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	มาก
ระดับ	3	หมายถึง	มีปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	น้อย
ระดับ	1	หมายถึง	น้อยที่สุด

การประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

1. สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง
2. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ประกอบด้วยข้อมูล ดังนี้

2.1 ความพึงพอใจต่อสื่อแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ

การออกแบบตัวละครมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง

การออกแบบภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม

การออกแบบฉากมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง

ด้านที่ 2 ด้านเสียง

เสียงบรรยายมีความชัดเจน

ระดับความดังเสียงมีความเหมาะสม

เสียงดนตรีประกอบฉากมีความเหมาะสม

ด้านที่ 3 ด้านสี

สีมีความเหมาะสมกับเนื้อหา

สีประกอบฉากมีความสวยงาม

ด้านที่ 4 ด้านเนื้อหา

เนื้อหามีความเหมาะสมเข้าใจง่าย

สามารถนำไปปฏิบัติตามได้

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้จัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. นำแบบสอบถามที่มีข้อความสมบูรณ์มาจัดระเบียบข้อมูล
2. วิเคราะห์การรับรู้และความพึงพอใจของกลุ่มสมาชิกธนาคารขยะรีไซเคิล

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่มีต่อสื่อแอนิเมชั่น 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง โดยหาค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) กำหนดเกณฑ์การแปลค่าของคะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 163)

- 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมาก
- 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง
- 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อย
- 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้ามีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:104)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนของประชากร

$\sum$ แทน ผลรวม

N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

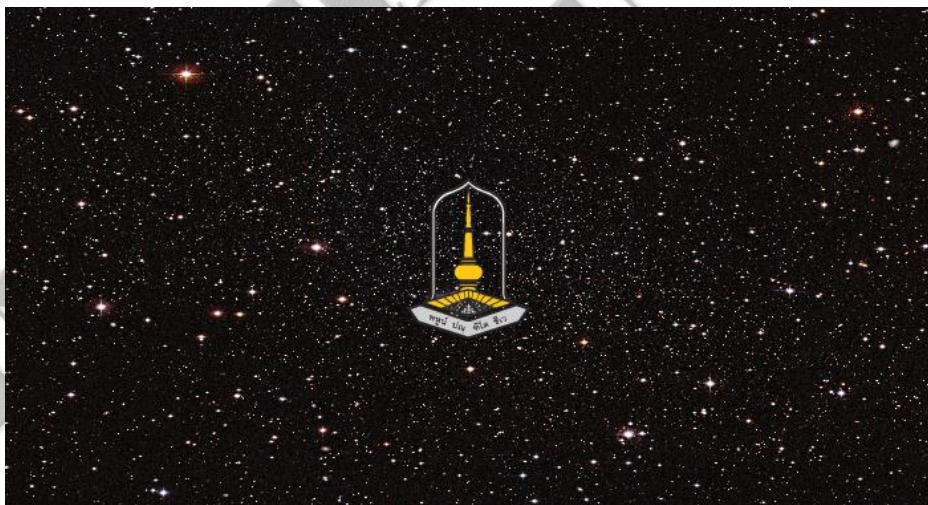
การพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ผลการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง
2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

ผลการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

ผลการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ประกอบด้วยหน้าจอต่าง ๆ ดังนี้

1. หน้าแรกสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง เมื่อผู้ใช้เข้าสู่การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ จะพบหน้าแรก ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 หน้าแรกเข้าสู่เนื้อหาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

2. หน้าชื่อเรื่องสื่อกำรตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง เมื่อเข้าสู่การตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง จะพบหน้าชื่อเรื่อง ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 หน้าชื่อเรื่องสื่อกำรตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะ

3. หน้าเริ่มต้นเนื้อหาการตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 หน้าเริ่มต้นเนื้อหาสื่อกำรตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะ

4. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เด็กผู้ชายเดินถือถุงซื้อป๊อปปิ้งมาที่ซูเปอร์มาเก็ต
 ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 เด็กผู้ชายเดินถือถุงซื้อป๊อปปิ้งมาที่ซูเปอร์มาเก็ต

5. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เด็กผู้ชายยืนแปรงฟัน สระผม แล้วโยนหลอดยาสี
 ฟัน กับขวดแชมพูที่ใช้แล้ว ทั้งลงพื้นเกลื่อนกลาด โดยไม่ทิ้งใส่ถังขยะ ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 เด็กผู้ชายยืนแปรงฟัน สระผม แล้วโยนหลอดยาสีฟัน กับขวดแชมพูที่ใช้แล้ว ทั้งลงพื้นเกลื่อนกลาด โดยไม่ทิ้งใส่ถังขยะ

6. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เด็กผู้หญิงยืนรับประทานอาหารแล้วทิ้งเศษอาหารลงพื้นเกลื่อนกลาด โดยไม่ทิ้งใส่ถังขยะ ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 เด็กผู้หญิงรับประทานอาหารแล้วทิ้งเศษอาหารลงพื้นเกลื่อนกลาด โดยไม่ทิ้งใส่ถังขยะ

7. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นทีละคน พร้อมกับบ้านและตึกค่อยๆเพิ่มจำนวนขึ้นมา ดังภาพประกอบ 7



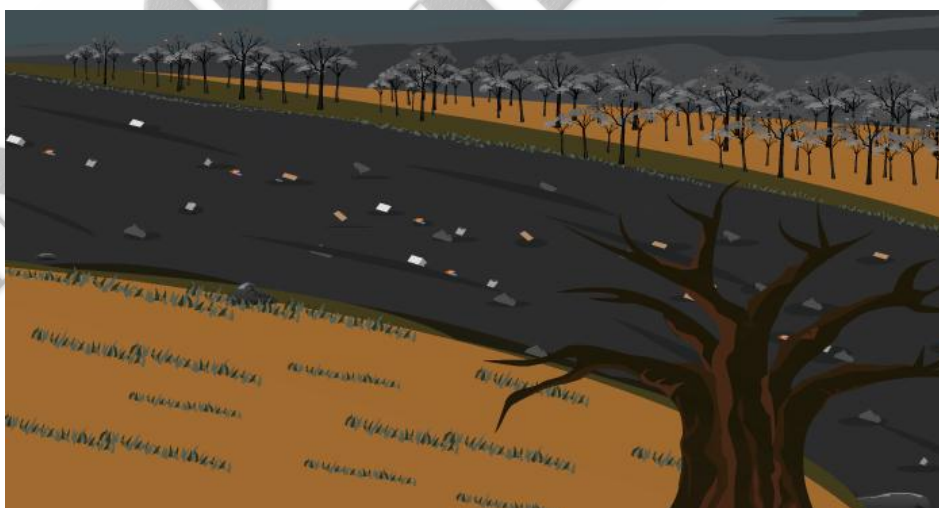
ภาพประกอบ 7 จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นทีละคน พร้อมกับบ้านและตึกค่อยๆเพิ่มจำนวนขึ้นมา

8. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ เศษขยะหลายๆชิ้น ค่อยๆลอยเข้ามากองรวมกัน จนจำนวนเพิ่มมากขึ้น ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 เศษขยะหลายๆชิ้น ค่อยๆลอยเข้ามากองรวมกัน จนจำนวนเพิ่มมากขึ้น

9. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ ฉากสิ่งแวดล้อมน่าเสียปรากฏขึ้นมา ดังภาพประกอบ 9



ภาพประกอบ 9 เศษขยะหลายๆชิ้น ฉากสิ่งแวดล้อมน่าเสียปรากฏขึ้น

10. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ฉากบรรยากาศและทัศนียภาพเสียปรากฏขึ้นมา
ดังภาพประกอบ 10



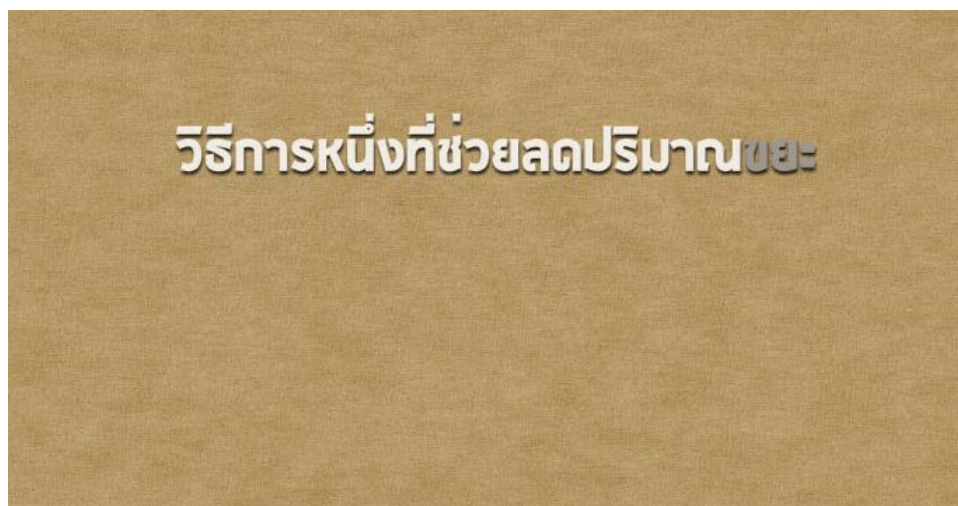
ภาพประกอบ 10 ฉากบรรยากาศและทัศนียภาพเสียปรากฏขึ้น

11. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เด็กหญิงและเด็กผู้ชายที่ได้รับผลกระทบจาก
สภาพแวดล้อมเป็นพิษ เดินเข้ามาปรากฏตัว ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 เด็กหญิงและเด็กผู้ชายที่ได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมเป็นพิษ เดินเข้ามาปรากฏตัว

12. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ข้อความ “วิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณขยะ” ปรากฏขึ้นมา ดังภาพประกอบ 12



ภาพประกอบ 12 ข้อความ “วิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดปริมาณขยะ” ปรากฏขึ้นมา

13. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ถึงขยะแต่ละประเภทค่อยๆ เคลื่อนตัวเข้ามา ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 ถึงขยะแต่ละประเภทค่อยๆ เคลื่อนตัวเข้ามา

14. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ขยะแต่ละประเภทเรียงตัวกันเป็นแถวและมีสัญลักษณ์แสดงการแยกประเภทของขยะ ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 ขยะแต่ละประเภทเรียงตัวกันเป็นแถวและมีสัญลักษณ์แสดงการแยกประเภทของขยะ

15. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ข้อความ “การคัดแยกขยะแบ่งเป็น 4 ประเภท” ปรากฏขึ้นมา ดังภาพประกอบ 15



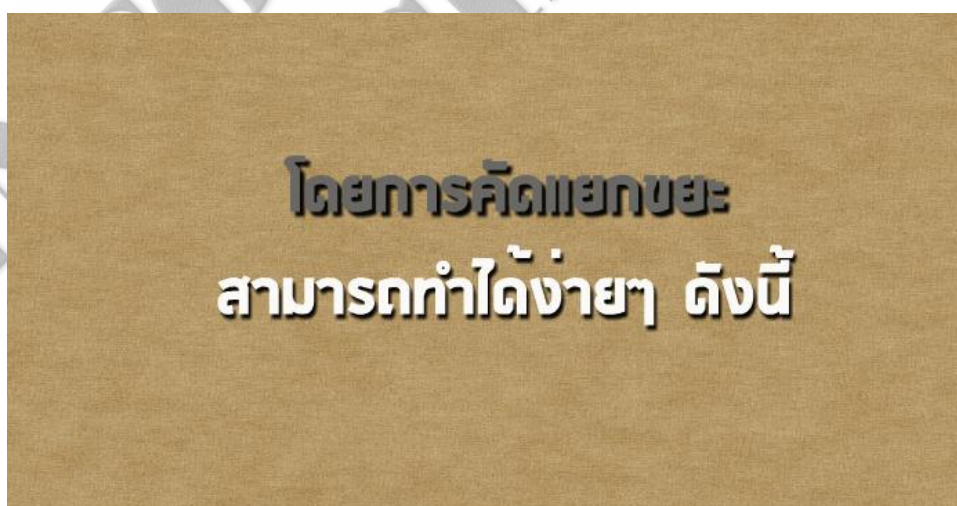
ภาพประกอบ 15 ข้อความ “การคัดแยกขยะแบ่งเป็น 4 ประเภท” ปรากฏขึ้นมา

16. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ถึงขยะและสัญลักษณ์แสดงประเภทของขยะปรากฏขึ้นมา ดังภาพประกอบ 16



ภาพประกอบ 16 ถึงขยะและสัญลักษณ์แสดงประเภทของขยะปรากฏขึ้นมา

17. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ข้อความ “โดยการคัดแยกขยะ สามารถทำได้ง่ายๆ ดังนี้” ปรากฏขึ้นมา ดังภาพประกอบ 17



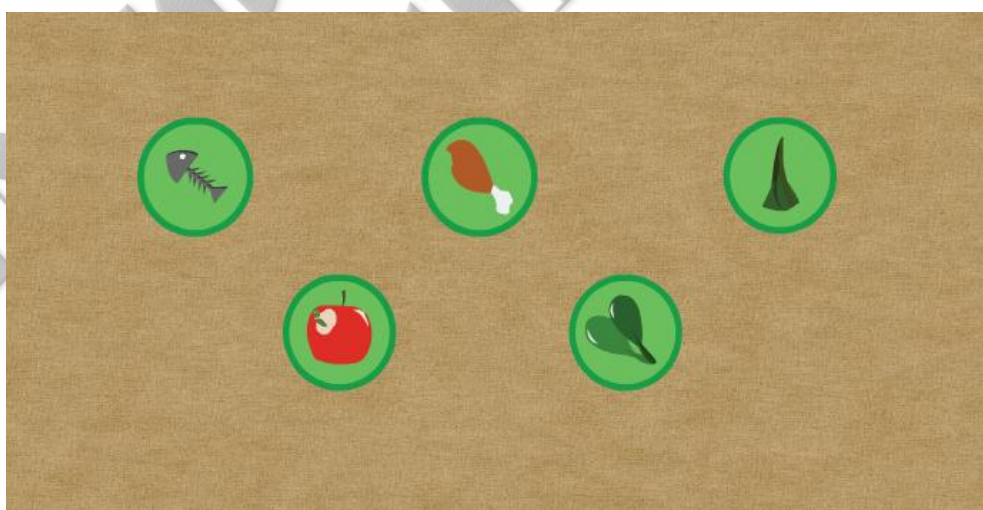
ภาพประกอบ 17 ข้อความ “โดยการคัดแยกขยะ สามารถทำได้ง่ายๆ ดังนี้” ปรากฏขึ้นมา

18. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ข้อความ “ขยะเศษอาหาร” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา ดังภาพประกอบ 18



ภาพประกอบ 18 ข้อความ “ขยะเศษอาหาร” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา

19. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ภาพประเภทขยะเศษอาหารปรากฏขึ้นมา ดังภาพประกอบ 19



ภาพประกอบ 19 ภาพประเภทขยะเศษอาหารปรากฏขึ้นมา

20. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ ประเภทขยะเศษอาหารถูกหย่อนลงถังสีเขียว
 ดังภาพประกอบ 20



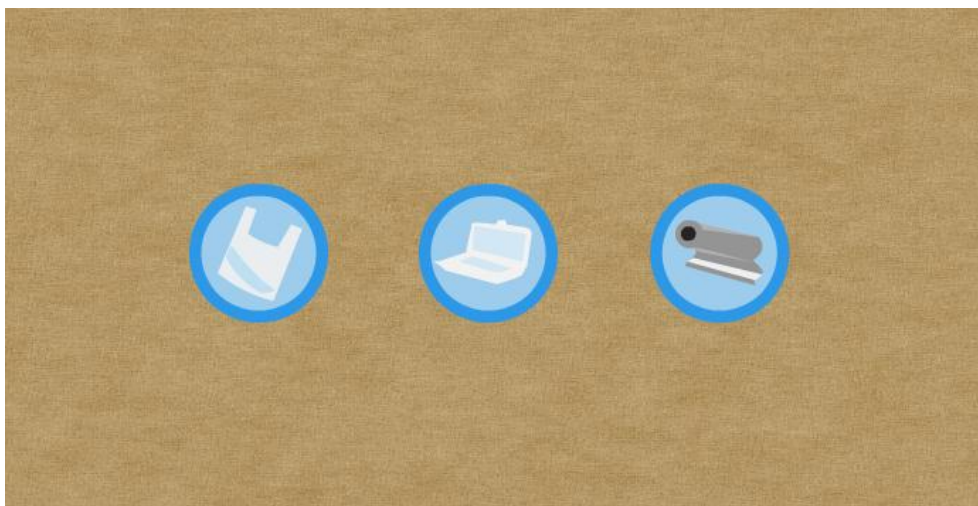
ภาพประกอบ 20 ประเภทขยะเศษอาหารถูกหย่อนลงถังสีเขียว

21. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ ข้อความ “ขยะทั่วไป” และสัญลักษณ์ของขยะ
 ประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา ดังภาพประกอบ 21



ภาพประกอบ 21 ข้อความ “ขยะทั่วไป” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา

22. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ ภาพประเภทขยะทั่วไปปรากฏขึ้นมา
ดังภาพประกอบ 22



ภาพประกอบ 22 ภาพประเภทขยะทั่วไปปรากฏขึ้นมา

23. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ ประเภทขยะทั่วไปถูกหย่อนลงถังสีฟ้า
ดังภาพประกอบ 23



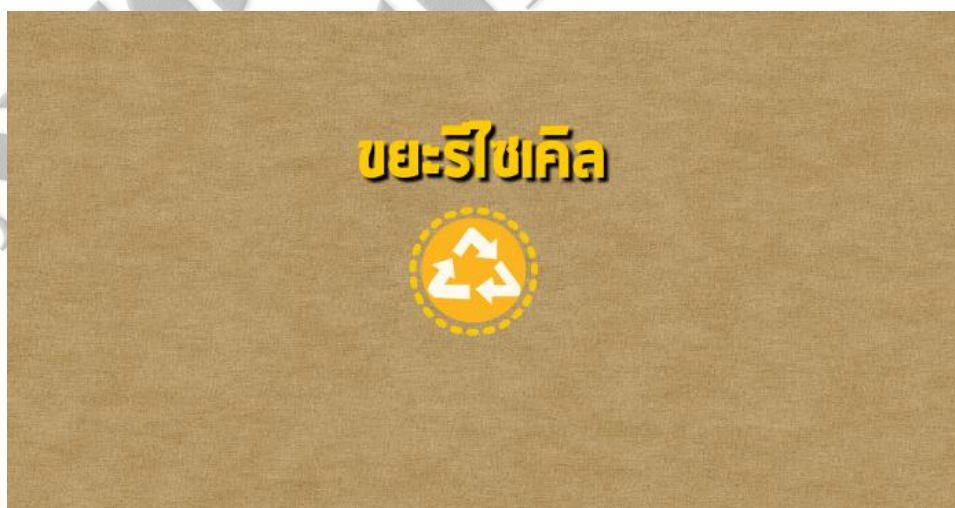
ภาพประกอบ 23 ประเภทขยะทั่วไปถูกหย่อนลงถังสีฟ้า

24. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ฉากสถานที่ฝังกลบขยะทั่วไปปรากฏขึ้นมา
ดังภาพประกอบ 24



ภาพประกอบ 24 ฉากสถานที่ฝังกลบขยะทั่วไปปรากฏขึ้นมา

25. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ข้อความ “ขยะรีไซเคิล” และสัญลักษณ์ของขยะ
ประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา ดังภาพประกอบ 25



ภาพประกอบ 25 ข้อความ “ขยะรีไซเคิล” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา

26. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ ภาพขยะประเภทรีไซเคิลปรากฏขึ้นมา
ดังภาพประกอบ 26



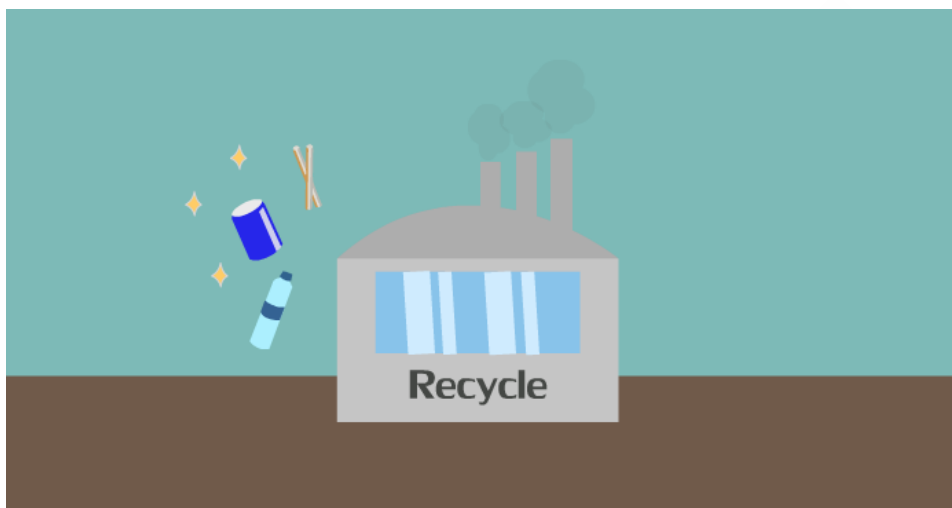
ภาพประกอบ 26 ภาพขยะประเภทรีไซเคิลปรากฏขึ้นมา

27. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ ขยะประเภทรีไซเคิลถูกหย่อนลงถังสีเหลือง
ดังภาพประกอบ 27



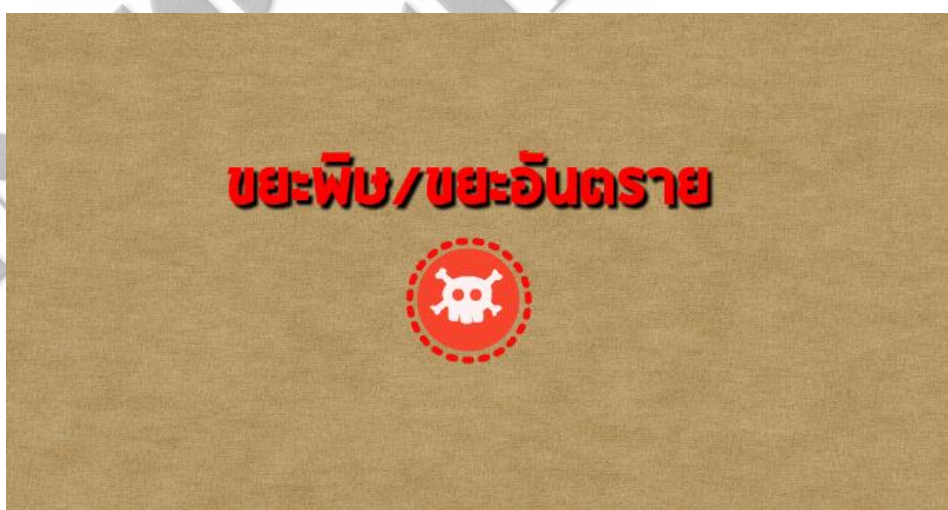
ภาพประกอบ 27 ขยะประเภทรีไซเคิลถูกหย่อนลงถังสีเหลือง

28. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ฉากโรงงานรีไซเคิลปรากฏพร้อมกับขยะที่รีไซเคิลแล้ว ดังภาพประกอบ 28



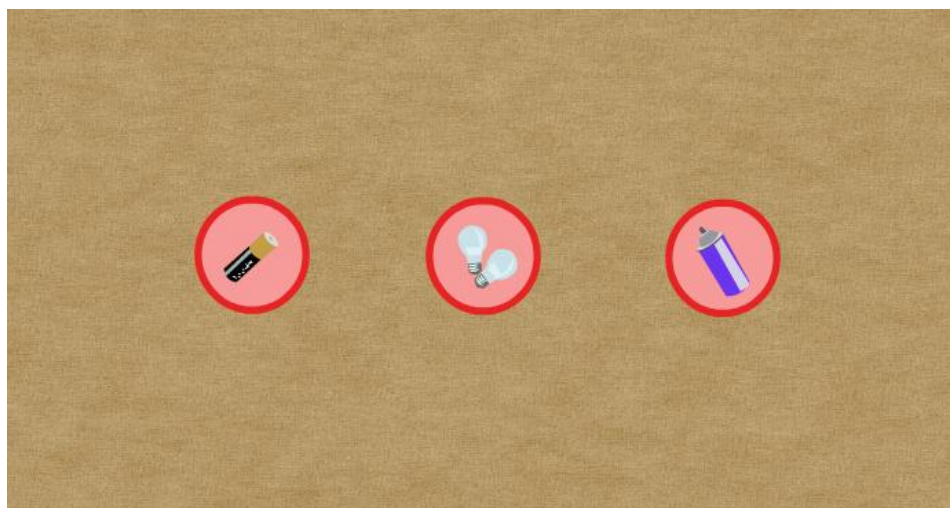
ภาพประกอบ 28 ฉากโรงงานรีไซเคิลปรากฏพร้อมกับขยะที่รีไซเคิลแล้ว

29. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ข้อความ “ขยะพิษ/ขยะอันตราย” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา ดังภาพประกอบ 29



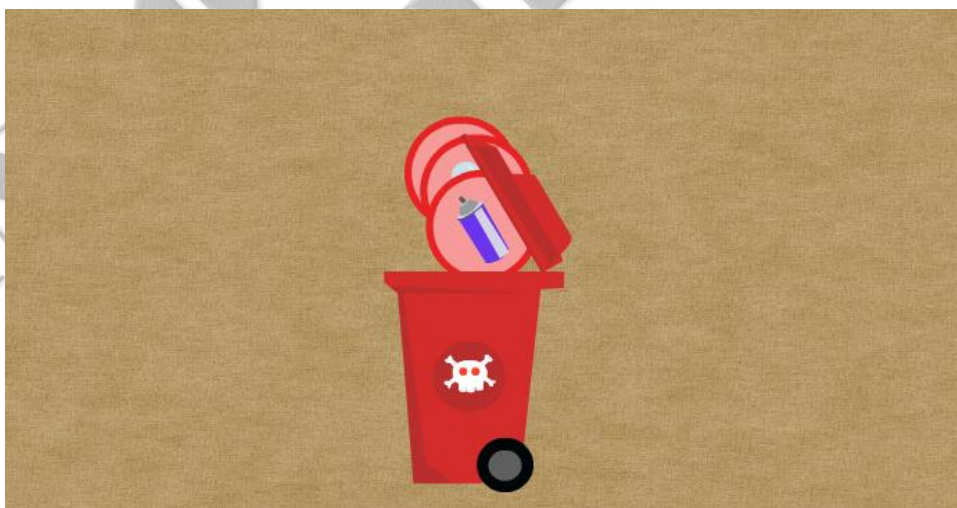
ภาพประกอบ 29 ข้อความ “ขยะพิษ/ขยะอันตราย” และสัญลักษณ์ของขยะประเภทนี้ปรากฏขึ้นมา

30. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ภาพประเภทขยะพิษ/ขยะอันตรายปรากฏขึ้นมา
ดังภาพประกอบ 30



ภาพประกอบ 30 ภาพประเภทขยะพิษ/ขยะอันตราย ปรากฏขึ้นมา

31. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ขยะประเภทขยะพิษ/ขยะอันตราย ถูกหย่อนลง
ถังสีแดง ดังภาพประกอบ 31



ภาพประกอบ 31 ขยะประเภทขยะพิษ/ขยะอันตราย ถูกหย่อนลงถังสีแดง

32. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ฉากโรงงานขยะ พร้อมรถขยะปรากฏขึ้นมา
 ดังภาพประกอบ 32



ภาพประกอบ 32 ฉากโรงงานขยะ พร้อมรถขยะปรากฏขึ้นมา

33. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เด็กผู้หญิงถือถุงขยะปรากฏตัว พร้อมกับทิ้งขยะ
 ลงถังแต่ละประเภทอย่างถูกต้อง ดังภาพประกอบ 33



ภาพประกอบ 33 เด็กผู้หญิงถือถุงขยะปรากฏตัว พร้อมกับทิ้งขยะลงถังแต่ละประเภทอย่างถูกต้อง

34. หน้าจอแสดงสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายปรากฏตัวพร้อมกับสิ่งแวดล้อมและทัศนียภาพที่สวยงาม ดังภาพประกอบ 34



ภาพประกอบ 34 เด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายปรากฏตัวพร้อมกับสิ่งแวดล้อมและทัศนียภาพที่สวยงาม

35. หน้าจอแสดงหน้าผู้จัดทำสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ดังภาพประกอบ 35



ภาพประกอบ 35 หน้าจอแสดงหน้าผู้จัดทำสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของสมาชิกธนาคารขยะ มหาวิทยาลัยมหาสารคามที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของสมาชิกธนาคารขยะ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง และนำผลวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ผลปรากฏดังตาราง 2 ต่อไปนี้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของสมาชิกธนาคารขยะ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง รวมทุกด้าน

รายการ	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบ	3.60	0.38	มาก
ด้านเสียง	2.78	0.42	ปานกลาง
ด้านสี	3.26	0.44	ปานกลาง
ด้านเนื้อหา	3.67	0.53	มาก
รวมทุกด้าน	3.33	0.31	ปานกลาง

จากตาราง 2 พบว่า ความพึงพอใจของสมาชิกธนาคารขยะต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.33$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากและปานกลาง โดยด้านที่อยู่ในระดับมากมี 2 ด้าน เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 3.67$) ด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 3.60$) และด้านที่อยู่ในระดับปานกลางมี 2 ด้าน เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านสี ($\bar{X} = 3.26$) ด้านเสียง ($\bar{X} = 2.78$) ตามลำดับ

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของสมาชิกธนาคารขยะ ที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ด้านการออกแบบ

ด้าน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบตัวละครมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง	3.57	0.58	มาก
2. การออกแบบภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม	3.58	0.54	มาก
3 การออกแบบฉากมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง	3.66	0.63	มาก
รวม	3.60	0.38	มาก

จากตาราง 3 พบว่า ด้านการออกแบบ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.60$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ทุกข้ออยู่ในระดับมาก เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การออกแบบฉากมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง ($\bar{X} = 3.66$) การออกแบบภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.58$) การออกแบบตัวละครมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง ($\bar{X} = 3.57$) ตามลำดับ

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของสมาชิกธนาคารขยะ ที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ด้านเสียง

ด้าน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเสียง			
1. เสียงบรรยายมีความชัดเจน	2.48	0.68	น้อย
2. ระดับความดังเสียงมีความเหมาะสม	2.72	0.61	ปานกลาง
3. เสียงดนตรีประกอบฉากมีความเหมาะสม	3.16	0.65	ปานกลาง
รวม	2.79	0.42	ปานกลาง

จากตาราง 4 พบว่า ด้านเสียง โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.79$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับปานกลางและน้อย โดยข้อที่อยู่ในระดับปานกลางมี 2 ข้อ เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ เสียงดนตรีประกอบฉากมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.16$) ระดับความดังเสียงมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 2.72$) และข้อที่อยู่ในระดับน้อยมี 1 ข้อ เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ เสียงบรรยายมีความชัดเจน ($\bar{X} = 2.48$) ตามลำดับ

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของสมาชิกธนาคารขยะ ที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ด้านสี

ด้าน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ด้านสี			
1. สีมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	3.16	0.55	ปานกลาง
2. สีประกอบฉากมีความสวยงาม	3.36	0.56	ปานกลาง
รวม	3.26	0.44	ปานกลาง

จากตาราง 5 พบว่า ด้านสี โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.26$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ทุกข้ออยู่ในระดับปานกลาง เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สีประกอบฉากมีความสวยงาม ($\bar{X} = 3.36$) สีมีความเหมาะสมกับเนื้อหา ($\bar{X} = 3.16$) ตามลำดับ

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของสมาชิกธนาคารขยะ ที่มีต่อการตูนแอนิเมชั่น 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ด้านเนื้อหา

ด้าน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหามีความเหมาะสมเข้าใจง่าย	3.74	0.60	มาก
2. สามารถนำไปปฏิบัติตามได้	3.60	0.64	มาก
รวม	3.67	0.53	มาก

จากตาราง 6 พบว่า ด้านเนื้อหา โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.67$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ทุกข้ออยู่ในระดับมาก เรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ เนื้อหามีความเหมาะสมเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 3.74$) สามารถนำไปปฏิบัติตามได้ ($\bar{X} = 3.60$) ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาค้นคว้าการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ครั้งนี้ผู้ศึกษาได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ทั้งนี้ทางผู้ศึกษาได้นำเสนอข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง สามารถสรุปผลวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง เวลาดำเนินเรื่องราว 3.30 นาที ประกอบด้วย ปัญหาการเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะ ปัญหาสิ่งแวดล้อม ขยะประเภทเศษอาหาร ขยะประเภททั่วไป ขยะประเภทรีไซเคิล และขยะพิษ/ขยะอันตราย

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มสมาชิกธนาคารขยะรีไซเคิล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่มีต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง พบว่า โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง โดยด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุดได้แก่ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 3.67$) รองลงมาคือด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 3.60$) รองลงมาคือด้านสี ($\bar{X} = 3.26$) และด้านที่มีความพึงพอใจต่ำสุดคือด้านเสียง ($\bar{X} = 2.78$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า

2.1 ด้านการออกแบบ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ การออกแบบฉากมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง ($\bar{X} = 3.66$) รองลงมาคือการออกแบบภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.58$) รองลงมาคือ การออกแบบตัวละครมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง ($\bar{X} = 3.57$)

2.2 ด้านเสียง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ เสียงดนตรีประกอบฉากมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 3.16$) รองลงมาคือระดับความดังเสียงมีความเหมาะสม ($\bar{X} = 2.72$) และข้อที่มีความพึงพอใจต่ำสุดคือ เสียงบรรยายมีความชัดเจน ($\bar{X} = 2.48$)

2.3 ด้านสี มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง โดยข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ สีประกอบฉากมีความสวยงาม ($\bar{X} = 3.36$) รองลงมาคือ สีมีความเหมาะสมกับเนื้อหา ($\bar{X} = 3.16$)

2.4 ด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ เนื้อหามีความเหมาะสมเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 3.74$) รองลงมาคือ สามารถนำไปปฏิบัติตามได้ ($\bar{X} = 3.60$)

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้งและเพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มสมาชิกธนาคารขยะที่ใช้สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ในด้านต่างๆ ผู้ศึกษาค้นคว้ามีข้อค้นพบและประเด็นที่น่าสนใจนำมาอภิปรายดังนี้

1. ความพึงพอใจต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ด้านเนื้อหาสูงสุด ได้แก่ เนื้อหาที่มีความเหมาะสมเข้าใจง่าย อาจมาจากการที่มีความรู้ความเข้าใจในประเภทและการแยกขยะรวมถึงการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐรดี คงตัน (2546) เรื่อง พฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชน ในเขตมินบุรี กรุงเทพมหานคร พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย คือ การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย และการมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอย รวมทั้งยังรู้จักวิธีการคัดแยกประเภทของขยะและสามารถนำขยะกลับมารีไซเคิลใช้ได้ใหม่

2. ด้านการออกแบบพบว่า การออกแบบฉากมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่องมาก อาจมาจากการที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการศึกษาค้นคว้าในเรื่องของการออกแบบฉากและองค์ประกอบของฉากให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่องและมีความเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาวิณี แสงทอง (2550) เรื่องการพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องเคล็ดไม่ลับกับการรีไซเคิลขยะภายในบ้าน พบว่า ผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดองค์ประกอบศิลป์ ด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยรวมสื่อมีคุณภาพดี โดยแบ่งเป็นผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญด้านบทเนื้อหา โดยรวมอยู่ในคุณภาพดี ผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดองค์ประกอบศิลป์ โดยรวมอยู่ในคุณภาพดีและผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยรวมอยู่ในคุณภาพดีรวมทั้งตัวละครมีความเหมาะสม มีความเข้าใจในรูปแบบการนำเสนอ มีความสนุกสนานติดตาม ตัวละครมีความน่ารัก ฉากมีความสวยงามเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

จากผลการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง ผู้ศึกษาค้นคว้ามีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลการพัฒนาสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ ด้านเสียง พบว่า เสียงบรรยายมีความชัดเจนน้อย ดังนั้นควรปรับเสียง ลดระดับเสียงรบกวนลง และเพิ่มความชัดเจนของเสียง เพื่อให้เสียงบรรยายมีความชัดเจนมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติในครั้งต่อไป

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป ผู้ศึกษาค้นคว้าควรศึกษามาตรการอื่นร่วมด้วย เพื่อให้เนื้อหามีความครอบคลุมและเห็นถึงประโยชน์ของการคัดแยกประเภทขยะมากขึ้น ซึ่งจากการศึกษาดังกล่าวจะทำให้เห็นภาพรวมของปัญหาขยะ และนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่ครอบคลุมต่อไป

INFORMATION SCIENCE

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน. กรุงเทพฯ : กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ สิ่งแวดล้อม, 2544.
- กรมควบคุมมลพิษ. การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจร คู่มือสำหรับผู้บริหารองค์กรปกครอง ท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2547.
- กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือแนวทางและข้อกำหนดเบื้องต้นการลดและใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย. กรุงเทพฯ : กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2550.
- กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือแนวทางการลด คัดแยก และใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย. กรุงเทพฯ : รุ่งศิลป์การพิมพ์ จำกัด, 2551.
- ณ ฌาน์ พิบูลย์ศิลป์. การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแอนิเมชัน เรื่อง ศิล ๕. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2558.
- ณัฐรดี คงตัน. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการจัดการขยะมูลฝอยของประชาชนในเขตมีนบุรี. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัรรมคำแหง, 2546.
- นิรมล เทียนชัย. การทึ้งการเก็บรวบรวม การกำจัดมูลฝอยของครัวเรือนและการจัดการมูลฝอยของ สุขาภิบาล ตำบลคลองใหญ่ จังหวัดตราด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- บุศรินทร์ เอี่ยมธนากุล. การพัฒนาสื่อการเรียนประเภทภาพยนตร์การ์ตูน 2 มิติ เรื่องธรรมชาติ Design ตอนไม้เท้ายอดกตัญญู. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2554.
- ปรัชญี สดานสถิต. การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการการคัดแยกขยะเพื่อเพิ่มปริมาณขยะ ณฑพลาสติกกรณีศึกษา โรงกำจัดขยะ จังหวัดสมุทรสาคร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2546.
- ปิยพล จุฬิทัษ. กระบวนการออกแบบและสร้างแอนิเมชัน 2 มิติโดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้. ปริญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุ ศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, 2548.

ภาวิณี แสงทอง. การพัฒนาการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องเคล็ดไม่ลับกับการรีไซเคิลขยะภายในบ้าน. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.

ศุภย์คอมพิวเตอร์โรงเรียนศรีราชูราษฎร์พัฒนา. ชนิดแอนิเมชัน.

<<http://www.kanlayanee.ac.th/animation/web/animation.htm>>

12 กุมภาพันธ์ 2558.

ศิลปกรรมจันทร์เกษม. ความหมายแอนิเมชัน. < <https://krubeenan.wordpress.com>>

12 กุมภาพันธ์ 2558

สมศักดิ์ จันทวัฒนา. การจัดการการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการทิ้งขยะของครัวเรือน

"กรณีศึกษาหมู่บ้านอากเนย์นิเวศน์" ในเขตบางซื่อ. กรุงเทพฯ :

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2541.

สิทธิธา จันทนเทศ. การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง โรค เอชไอวี. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.

อาณัติ ต๊ะปินตา. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

----- . การออกแบบตัวละครการ์ตูน.

<<http://sccomputer.igetweb.com/articles/507218/>> 12 กุมภาพันธ์ 2558

----- . ขั้นตอนในการผลิตงานการ์ตูนแอนิเมชัน.

< <http://www.kanlayanee.ac.th/animation/web/procrss.htm>>

12 กุมภาพันธ์ 2558.

----- . ความหมายคำว่าการ์ตูนและแอนิเมชัน.

<<https://namofree.wordpress.com/about/>> 12 กุมภาพันธ์ 2558.

allalike-design. ความหมายของการออกแบบ การออกแบบคืออะไร.

<<http://allalike-design.blogspot.com/2010/12/blog-post.html>>

12 กุมภาพันธ์ 2558..

Paul Wells. " แอนิเมชัน " GotoKnow. <<http://www.gotoknow.org/posts/492259/>>

12 กุมภาพันธ์ 2558.

INFORMATION SCIENCE

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบประเมินความพึงพอใจ

แบบสอบถาม

ความพึงพอใจต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง การคัดแยกขยะก่อนทิ้ง

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจต่อสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ เรื่องการคัดแยกขยะ

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ☒ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่เป็นจริงเกี่ยวกับความพึงพอใจหรือ
ความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

(มากที่สุด = 5 , มาก = 4 , ปานกลาง = 3 , น้อย = 2 , น้อยที่สุด = 1)

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ด้านการออกแบบ					
1.1	การออกแบบตัวละครมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง					
1.2	การออกแบบภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม					
1.3	การออกแบบฉากมีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง					
2	ด้านเสียง					
2.1	เสียงบรรยายมีความชัดเจน					
2.2	ระดับความดังเสียงมีความเหมาะสม					
2.3	เสียงดนตรีประกอบฉากมีความเหมาะสม					
3	ด้านสี					
3.1	สีมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
3.2	สีประกอบฉากมีความสวยงาม					
4	ด้านเนื้อหา					
4.1	เนื้อหามีความเหมาะสมเข้าใจง่าย					

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
4.2	สามารถนำไปปฏิบัติตามได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข
สัมประสิทธิ์ของแอลฟา

สัมประสิทธิ์ของแอลฟา

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
A1	30	1.00	5.00	3.8667	.93710
A2	30	2.00	5.00	3.8667	1.13664
A3	30	1.00	5.00	3.7000	.83666
A4	30	1.00	5.00	3.4333	.89763
B1	30	1.00	5.00	3.3000	1.14921
B2	30	2.00	5.00	3.4333	.97143
C1	30	1.00	5.00	3.4333	1.07265
C2	30	2.00	5.00	3.7667	.89763
C3	30	1.00	5.00	3.2000	.96132
D1	30	1.00	5.00	3.7333	1.43679
D2	30	1.00	5.00	4.0000	1.17444
D3	30	1.00	5.00	4.0000	.90972
Valid N (listwise)	30				

Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	30	100.0
Excluded ^a	0	.0
Total	30	100.0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.733	10

ประวัติย่อของผู้ศึกษาค้นคว้า

ประวัติย่อของผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ	นางสาวปาริสา บ่ายเที่ยง
วันเกิด	วันที่ 22 เดือนกันยายน พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด	อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 1099/35 ตำบลสำโรงเหนือ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10270
ประวัติการศึกษา	- พ.ศ. 2552 มัธยมศึกษา โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ - พ.ศ. 2558 ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.) สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม