



การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง  
สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
3D Animation For children age 3-5 years “Adventure in the world Ladybug Story”

ธัญญา แก้วพวง

โครงการนี้นักศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ปีการศึกษา 2559

การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง  
สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ภาควิชา วิทยา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
3D Animation For children age 3-5 years “Adventure in the world Ladybug Story”

ธัญญา แก้วพวง

โครงการนี้นักศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ปีการศึกษา 2559

การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง  
สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ธัญญา แก้วพวง  
โครงการนี้นักศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ปีการศึกษา 2559

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....  
(อาจารย์วรินทร์พิพัชร วัชรพงษ์เกษม)

.....  
(อาจารย์นฤมล อุพลรัมย์)

คณะกรรมการสอบ

.....  
(อาจารย์นพพล เซาวนกุล)  
ประธานกรรมการสอบ

.....  
(อาจารย์เก่ง จันทน์นวล)  
คณะกรรมการสอบ

.....  
(อาจารย์ปฐิมา ชฎารัตน์จิติ)  
คณะกรรมการสอบ

.....  
(อาจารย์แสงดาว นพพิทักษ์)  
คณะกรรมการสอบ

.....  
(อาจารย์นิธินันท์ มาตา)  
คณะกรรมการสอบ

**ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์**

**ชื่อโครงการนักศึกษา** การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับ  
เด็กอายุ 3-5 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

**ผู้จัดทำ** นางสาวธัญญา แก้วพวง

**อาจารย์ที่ปรึกษา** อาจารย์วรินทร์พิพัชร วัชรพงษ์เกษม

**อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม** อาจารย์นฤมล อุพลรัมย์

**ปริญญา** วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

**ปีที่พิมพ์** 2559

ชื่อ : นางสาวธัญญา แก้วพวง  
ชื่อโครงการ : การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง  
สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ภาควิชา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ที่ปรึกษาโครงการ : อาจารย์วรินทร์พิพัชร วัชรพงษ์เกษม  
ที่ปรึกษาร่วมโครงการ : อาจารย์นฤมล อุพลรัมย์  
ปีการศึกษา : 2559

### บทคัดย่อ

โครงงานนักศึกษา การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทองสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ภาควิชา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทองสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ภาควิชา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง กำลังได้รับความนิยมมากในการนำมาสอนเด็กในรูปแบบของการ์ตูน ตัวละครและฉากประกอบ ออกแบบมาให้มีความสมจริงและเหมาะสม ในการจัดทำโครงงานมีขั้นตอนการดำเนินงานโดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อเรื่องทั้งหมด ออกแบบเนื้อเรื่อง Storyboard และตัวละคร สร้างฉากและตัวละครตาม Storyboard รวมถึงการเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมกับงานสร้างโมเดลและตัดต่อ ตรวจสอบและแก้ไขเพื่อหาข้อผิดพลาด นิทานผจญภัยในโลกแมลงมีเนื้อหาสาระที่เข้าใจได้ง่าย และมีเกร็ดความรู้ต่างๆ มากมาย ซึ่งจะช่วยให้เด็ก ๆ รู้จักแมลงมากขึ้น และนำไปสู่การเรียนรู้และพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กได้เป็นอย่างดี

**Name** : Miss Thanya Gewpuang  
**Project Name** : 3D Animation For children age 3-5 years “Adventure in the World Ladybug Story”  
**Program Field** : Information Technology, Faculty of Science.  
Buriram Rajabhat University.  
**Project Advisor** : Mr. Warinphiphat Watcharaphongkasem  
**Project Advisor** : Miss Narumon Uphonram  
**Year** : 2016

### **Abstract**

Student projects 3D animation cartoon for children age 3-5 years “Adventure in the World Ladybug Story”, The objective is to design and build 3D animation, cartoon animation adventure in the world story ladybug, for children aged 3-5 years, the case study schools . Buriram Rajabhat University.

3D animation cartoon “Adventure in the World Story Ladybug” were very popular in the teaching of children. In the form of cartoons. The characters and scenery Designed to be both realistic and appropriate. The preparation of the project implementation process, starting from analyzing the entire story. Storyboard design featuring characters and scenes and characters created by Storyboard, including choosing the right program for the modeling and editing. Detect and correct for errors. Adventure in the world of insects with content that is easily understood. And knowledge, which will make many children. Know more insects And lead to learning. And intellectual development of children as well.

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากท่านอาจารย์วรินทร์พิพัชร วัชรพงษ์เกษม ที่ปรึกษาโครงการ และ อาจารย์นฤมล อุพลรัมย์ ที่ปรึกษาโครงการร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำ คำติชม และความคิดเห็นต่าง ๆ ในการดำเนินงานมาโดยตลอด ขอขอบคุณคณาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศที่ได้ให้ความรู้ทางด้านวิชาการต่าง ๆ มากมาย และเจ้าหน้าที่ที่คอยอำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือ ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ ๆ และเพื่อน ๆ ซึ่งสนับสนุน และให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำโครงการเสมอมา ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานโครงการเล่มนี้จะเป็น ประโยชน์ต่อผู้สนใจ สำหรับเป็นแนวทางในการจัดทำรายงานโครงการต่อไป

ธัญญา แก้วพวง

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญภาพ	จ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>6</b>
2.1 ทฤษฎีการรับรู้	6
2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้	8
2.3 หลักการเลือกสื่อการเรียนรู้	13
2.4 แอนิเมชัน 3 มิติ	20
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ</b>	<b>27</b>
3.1 ขั้นตอนการเขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard)	27
3.2 ขั้นตอนการสร้างโมเดล (Model)	29
3.3 ขั้นตอนการใส่พื้นผิวและลวดลาย (Material & Texturing)	30
3.4 ขั้นตอนการสร้างภาพเคลื่อนไหวและการเรนเดอร์ (Animate and Render)	30
3.5 ขั้นตอนการสร้างฉาก (Scene)	32
3.6 ขั้นตอนการใส่เสียงใส่เอฟเฟกต์ (Effects)	32
3.7 ขั้นตอนการประมวลผลงานและนำไปตัดต่อ (Rendering & Composition)	33
3.8 ขั้นตอนการทำรูปเล่มสรุปโครงการและคู่มือในการใช้งาน (Book & Manual)	33
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงการ</b>	<b>34</b>
<b>บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ</b>	<b>45</b>
5.1 สรุปผลของโครงการ	45

## สารบัญ (ต่อ)

5.2 ปัญหาและอุปสรรค	46
5.3 ข้อเสนอแนะ	46
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>47</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>48</b>
ภาคผนวก ก. StoryBoard การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	49
ภาคผนวก ข. เอกสารรับรองเนื้อหา	56
<b>ประวัติผู้เขียน</b>	<b>58</b>



## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	แสดงการเขียนสตอรี่บอร์ด	29
3.2	แสดงการสร้างตัวละคร	29
3.3	แสดงการใส่พื้นผิว	30
3.4	แสดงการใส่ Texture	30
3.5	แสดงการใส่กระดูกให้กับตัวละคร	31
3.6	แสดงการกำหนดท่าทางและการเคลื่อนไหว	31
3.7	แสดงการสร้างภาพเคลื่อนไหว	32
3.8	แสดงภาพก่อนการเรนเดอร์	32
3.9	แสดงการเรนเดอร์	33
3.10	แสดงการสร้างฉาก	33
3.11	แสดงการใส่เสียงใส่เอฟเฟกต์	34
3.12	แสดงการตัดต่อ	34
4.1	แสดงโลโก้ 3D มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	35
4.2	แสดงโลโก้ 3D สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	35
4.3	แสดงชื่อเรื่อง แผลงเต่าทอง	36
4.4	แสดงฉากบอกชื่อเรื่องการ์ตูนแอนิเมชัน	36
4.5	แสดงฉากหมู่บ้านแผลง	37
4.6	แสดงฉากแผลงทั้ง 2 ตัวคู่กัน	37
4.7	แสดงฉากแผลงทั้ง 2 ตัวบินไปสวนดอกไม้	38
4.8	แสดงฉากสวนดอกไม้	38
4.9	แสดงฉากแผลงทั้ง 2 ตัวคู่กัน	39
4.10	แสดงฉากนายแวนเห็นจี้ดริต	39
4.11	แสดงฉากนายแวนบินมาหาจี้ดริต	40
4.12	แสดงฉากทับบี้บินมาหานายแวน	40
4.13	แสดงอธิบายเรื่องแผลงเต่าทอง	41
4.14	แสดงฉากอธิบายเรื่องด้วง	41
4.15	แสดงฉากอธิบายเรื่องแผลงทับ	42
4.16	แสดงฉากแผลง 3 ตัวคู่กัน	42

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.17 แสดงฉากแมลง 3 ตัวบินชมสวนดอกไม้	43
4.18 แสดงฉากสาระความรู้เกี่ยวกับแมลงเต่าทอง	43
4.19 แสดงฉากเครดิตขอบคุณ	44

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันนี้การศึกษาเป็นกระบวนการในการพัฒนาความรู้ที่สำคัญมากของเด็กอายุ 3-5 ปี และสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความรู้ของเด็กอายุ 3-5 ปี การพัฒนาความรู้ที่ถูกต้องนั้นควรสร้างเนื้อหาสาระหรือเรื่องราวที่เด็กสามารถเข้าใจได้ง่าย เพราะเด็กอายุ 3-5 ปี จะมีการพัฒนาการตามธรรมชาติ เมื่อเด็กมีอายุเหมือนวัยนั้น ๆ ผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจคุณลักษณะตามวัยของเด็ก เพราะเด็กอายุ 3-5 ปี จะมีการพัฒนาด้านสติปัญญาจากการจดจำภาพเป็นส่วนใหญ่ มีความอยากรู้ อยากเห็น สนใจนิทาน การ์ตูนและเรื่องราวต่าง ๆ ผู้สอนต้องต้องเลือกใช้สื่อในการสอนและเทคโนโลยีที่เหมาะสม โดยใช้นิทานสอดแทรกความรู้ที่มีเนื้อหา สาระที่เด็กเข้าใจได้ง่าย และไม่ซับซ้อนที่เหมาะสมกับเด็กอายุ 3-5 ปี ควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีด้วย

การจัดการศึกษาเพื่อให้เด็กได้ความรู้จะต้องอาศัยพื้นฐานการศึกษา ค้นคว้าวิจัย ทดลอง เพื่อแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ครู อาจารย์ต้องตระหนักและมีความพร้อมในการดำเนินการปรับปรุง ทางด้านการเรียนรู้ของเด็ก ควรส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้โดยการนำสื่อมาช่วยในการสอน เพื่อเพิ่ม ทักษะการเรียนรู้ของเด็กอายุ 3-5 ปี ให้มีความรู้ตามวัยของเด็ก

นิทานผจญภัยในโลกแมลงเป็นนิทานอีกรูปแบบหนึ่ง ที่กำลังได้รับความนิยมมากในการนำมา สอนเด็กในรูปแบบของการ์ตูน เพราะสามารถช่วยให้เด็กจดจำและมีความสนใจในการเรียนรู้ มากยิ่งขึ้นในเรื่องของนิทานผจญภัยในโลกแมลงพอเด็กได้ดูจะทำให้เด็กรู้สึกเหมือนเข้าไปผจญภัย ในโลกแมลงและเป็นตัวแทนในการสำรวจโลกแมลง นิทานผจญภัยในโลกแมลงมีเนื้อหาสาระที่เข้าใจ ได้ง่าย และมีเกร็ดความรู้ต่าง ๆ มากมาย ซึ่งจะช่วยให้เด็ก ๆ รู้จักแมลงมากขึ้น และนำไปสู่ การเรียนรู้ และพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กได้เป็นอย่างดี

นิทานในปัจจุบันนี้ไม่ได้มีเพียงแต่อยู่ในรูปแบบของตัวหนังสือเท่านั้น ยังอยู่ในรูปแบบสื่อการ์ตูน แอนิเมชัน 3 มิติ ซึ่งเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมอย่างมาก สามารถอธิบายเรื่องราวที่ยาก ซับซ้อน เข้าใจ ได้ยากให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ มีความน่ารัก มีทั้งภาพ และเสียง เป็นองค์ประกอบ หลักของสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ รูปทรงที่มีทั้งด้านกว้าง ยาว ลึก ที่ช่วยส่งเสริมจินตนาการให้กับเด็ก และมีการเคลื่อนไหวที่ดูเสมือนจริง

จากความสำคัญที่กล่าวมา จึงทำให้ผู้จัดทำสนใจที่จะสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ นิทานผจญภัย ในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง เพื่อส่งเสริมการศึกษาในด้านความรู้สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ควบคู่

ไปกับความสนุกสนาน และยังได้ความรู้เกี่ยวกับแมลงเต่าทองให้กับเด็ก ๆ ผู้ที่รับชม เพราะเด็กอายุ 3-5 ปี จะมีความอยากรู้อยากเห็น และมีจินตนาการตามวัย และการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง เป็นทางเลือกหนึ่งให้กับการศึกษาใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้ให้กับเด็กอายุ 3-5 ปี ได้อีกด้วย ดังนั้น การนำการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ นิทานผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง มาใช้เป็นสื่อในการส่งเสริมการศึกษาในด้านความรู้ของเด็กอายุ 3-5 ปี มีความจำเป็นในการพัฒนาความรู้ของเด็ก เพราะการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ นิทานผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง มีเนื้อหาสาระที่เด็กสามารถเข้าใจได้ง่ายเหมาะสมกับเด็กอายุ 3-5 ปี และการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ นิทานผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทองนำไปสู่การเรียนรู้ การพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและทำให้เด็กมีความสนใจในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อออกแบบและสร้างสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ดังนี้

### 1.3.1 ขอบเขตด้านการออกแบบ

- 1.3.1.1 หน้าแรกของการนำเสนอแสดงโลโก้มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- 1.3.1.2 หน้าต่อไปเสนอแสดงโลโก้สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 1.3.1.3 หน้าต่อไปแสดงชื่อ นิทานผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง
- 1.3.1.4 ระยะเวลาในการนำเสนอสื่อ 7-10 นาที
- 1.3.1.5 มีเสียงประกอบในการนำเสนอ
- 1.3.1.6 มีดนตรีประกอบระหว่างนำเสนอ
- 1.3.1.7 แสดงผลแบบ 1028x720px
- 1.3.1.8 ตัวละครหลักในการดำเนินเรื่อง

#### 1) จี๊ดริด

นิสัย : เต่าทองตัวน้อยผู้น่ารัก รักการผจญภัย แต่ขี้กลัว

#### 2) นายแวน

นิสัย : ตัวผู้รอบรู้ ขี้สงสัย ชอบพาเพื่อนไปชมธรรมชาติ

#### 3) ทับบี้

นิสัย : แมลงทับตัวเขียว ชอบความสวยงามของธรรมชาติ

## 1.3.1.9 ฉาก

- 1) ฉากแนะนำตัวละครพร้อมชื่อ
  - แนะนำตัวของจิตรีต
  - แนะนำตัวของทับบี้
  - แนะนำตัวของนายแวน
- 2) ฉากหมู่บ้านแมลง
  - นายแวนมาหาทับบี้
  - นายแวนกับทับบี้คุยกัน
- 3) ฉากสวนดอกไม้
  - ทับบี้และนายแวนบินชมสวนดอกไม้
  - จิตรีตอยู่บนดอกไม้
  - นายแวนเห็นจิตรีต
  - นายแวนบินไปหาจิตรีต
  - ทับบี้บินไปหานายแวน
- 4) ฉากแมลงทั้ง 3 ตัวคุยกัน
  - อธิบายเรื่องจิตรีต
  - อธิบายเรื่องนายแวน
  - อธิบายเรื่องทับบี้
- 5) ฉากทุ่งหญ้าและสวนดอกไม้
  - แมลงทั้ง 3 ตัวบินชมสวนดอกไม้

## 1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ณ หมู่บ้านแมลง

นายแวน : ทับบี้ วันนี้อากาศดีดี เราไปบินเล่นที่สวนดอกไม้กันเถอะ

ทับบี้ : ไปสิ เราอยู่บ้านก็รู้สึกเบื่ออยู่เหมือนกัน อยากออกไปรับอากาศที่สดชื่นบ้าง  
หลังจากนั้นแมลงทั้ง 2 ตัวจึงบินไปยังสวนดอกไม้ พร้อมกับร้องเพลงอย่างสนุกสนาน

ณ สวนดอกไม้

แมลงทั้ง 2 ตัวได้บินชมสวนดอกไม้อย่างสนุกสนาน เพลิดเพลิน และแล้วนายแวนก็ได้

สังเกตเห็น

นายแวน : เอ๊ะ! นั่นตัวอะไรอะ ?

พอนายแวนเห็นจึงบินไปทันที

ทับบี้ : นายแวน นั่นนายไปไหนอะ ?

ทับบี้จึงได้บินตามนายแวนไป

นายแวน : สวัสดี นายคือตัวอะไรอะ ?

จิตริต : สวัสดี เราชื่อจิตริต เราคือแมลงเต่าทอง แล้วเธอหะ ?

นายแวน : เราชื่อแวนนะ เราคือด้วง

ในขณะที่แมลงทั้งสองกำลังคุยกัน ทับบี้ได้บินตามนายแวนมา

ทับบี้ : มีอะไรกันหรือนายแวน ? แล้วนี่คือตัวอะไร ?

นายแวน : อ้อ เขาชื่อจิตริต เขาคือแมลงเต่าทอง

จิตริต : สวัสดี เราชื่อจิตริตนะ เราคือแมลงเต่าทอง แล้วเธอหะ ?

ทับบี้ : สวัสดี เราชื่อทับบี้ เราคือแมลงทับ

นายแวน : จิตริต ทำไมเราไม่เคยเห็นนายเลย นายมาอยู่ในสวนดอกไม้แห่งนี้มานานหรือยัง

จิตริต : เราอาศัยอยู่ที่นี้ได้สักพักแล้วหะ แล้วพวกเธอหะ ?

ทับบี้ : พวกเราก็บินเล่นที่สวนดอกไม้ได้สักพักแล้วหะ จนได้มาเจอเธอ จิตริต

นายแวน : รูปร่างของเธอดูแปลกตาจังนะจิตริต เราไม่เคยเห็นเธอมาก่อนเลย เราอยาก

รู้จักเธอนะ เรามาทำความรู้จักกันเถอะ

จิตริต : ได้สิ เรายินดีที่จะได้ทำความรู้จักกับพวกนาย

นายแวน : เล่าเรื่องชีวิตเธอให้เราฟังหน่อยสิ เราอยากรู้

จิตริต : ได้สิ เราคือแมลงเต่าทอง เราเป็นแมลงตัวเล็ก ๆ รูปร่างของเราจะอ้วน

กลม ป้อม ๆ และเรามีปีกอันโค้งมนเหมือนหลังเต่า ปีกของเราจะมีสีแดงสดใส ดูโดดเด่นและมีจุดวงกลมลายสีดำ เราชอบอาศัยอยู่ตามดอกไม้และเดินไต่ขึ้น ๆ ลง ๆ ตามต้นไม้

พอจิตริตเล่าเรื่องของตนเองเสร็จ จึงอยากฟังเรื่องของนายแวนกับทับบี้บ้าง

จิตริต : พวกเธอเล่าชีวิตของพวกเธอให้เราฟังบ้างสิ

นายแวน : ได้สิจิตริต

นายแวนได้เล่าเรื่องของตัวเองให้จิตริตฟัง

นายแวน : เราคือด้วง หรือจะเรียกว่า “แมงคาม” ก็ได้ ลำตัวของเรามีสีดำวาวและนูน เรามีเขาสองแฉกที่โค้งสวยงามบนหัว และเราจะใช้เขาของเราป้องกันตัวและต่อสู้กับศัตรูเมื่อเรามีภัย

พอนายแวนเล่าเรื่องของตนเองเสร็จ จิตริตก็อยากรู้เรื่องของทับบี้ จึงได้ถามขึ้น

จิตริต : แล้วเธอหะทับบี้ เล่าให้เราฟังบ้างสิ

ทับบี้ : เราคือแมลงทับ ตัวของเรามีสีเขียวและมีรูปร่างกลม รี สง่างาม หน้าท้องของเรานั้นเรียวยาวไปทางปลายหาง ใครเห็นเป็นต้องต้องหลงใหลในสีสันและลำตัวที่สง่างามของเรา ต้นไม้ที่เราโปรดปรานคือต้นมะขามเทศ เพราะมะขามเทศเป็นอาหารที่เราชอบกินมาก แล้วเธอหะจิตริตชอบกินอะไรเป็นอาหาร

จิตริต : เราชอบกินใบไม้ นะ อร่อยดี แล้วนายหะนายแวน นายชอบกินอะไรเป็นอาหาร

นายแวน : เรานะชอบกินใบไม้ ผุ และใบไม้ ผุ เป็นอาหารที่เราโปรดปรานมากเลยหะ

จิตริต : ชีวิตของพวกเธอน่าสนใจมาก ๆ เลย งั้นเรามาเป็นเพื่อนกันนะ

นายแวน : จิตริต เธอเป็นแมลงเต่าทองที่เป็นขวัญใจเราเลยหะ ปีกสีแดงของเธอดูสวยงาม ตัวเธอน่ารักและมีความเป็นมิตร เรายินดีที่จะเป็นเพื่อนกับเธอนะจิตริต

ทับบี้ : เราก้ยินดีที่จะเป็นเพื่อนกับนายเหมือนกันนะจิตริต แมลงเต่าทองน้อยผู้น่ารัก

หลังจากแมลงทั้ง 3 ตัวได้ตกลงเป็นเพื่อนกัน

จิตริต : งั้นเราไปบินเล่นชมสวนดอกไม้กันเถอะ

นายแวน : ไปสิ ๆ ทับบี้ นายพร้อมยัง

ทับบี้ : เรานะพร้อมทุกเมื่อ งั้นเราก้ไปสิเพื่อน

จิตริต : ไปกันเลย....

แมลงทั้ง 3 ตัวจึงบินเล่น ชมสวนดอกไม้กันอย่างสนุกสนาน พร้อมเสียงหัวเราะที่มีความสุข

### 1.3.3 ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเด็กอายุ 3-5 ปี โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

### 1.3.4 ขอบเขตด้านการศึกษาและการออกแบบ

อุปกรณ์ทางด้าน Software ที่ใช้ในการพัฒนา

1.3.4.1 Light wave

1.3.4.2 Adobe Illustrator

1.3.4.3 Adobe Photoshop

1.3.4.4 Adobe Premiere Pro

1.3.4.5 Nero Wave Editor

1.3.4.6 CrazyTalk v7.11 PRO

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง

1.4.2 เด็ก และผู้ชมการ์ตูนรับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และได้ความรู้เรื่องแมลงเต่าทอง

1.4.3 เด็กมีความสนใจในการเรียนรู้ มีการพัฒนาทางด้านสติปัญญา และมีจินตนาการ

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงการการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ นิทานการผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับเนื้อหาและสามารถนำเสนอโครงการในรูปแบบที่ต้องการได้ ซึ่งประกอบด้วยเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 ทฤษฎีการรับรู้
- 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้
- 2.3 หลักการเลือกสื่อการเรียนรู้
- 2.4 แอนิเมชัน 3 มิติ
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีการรับรู้

การรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่สำคัญของบุคคล เพราะการตอบสนองของพฤติกรรมใด ๆ จะขึ้นอยู่กับ การรับรู้จากสภาพแวดล้อมของตนและความสามารถในการแปลความหมายของสภาพนั้น ๆ ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จึงขึ้นอยู่กับปัจจัยการรับรู้และสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพซึ่งปัจจัยการรับรู้ ประกอบด้วย ประสาทสัมผัส และปัจจัยทางจิต คือ ความรู้เดิม ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น การรับรู้จะประกอบด้วยกระบวนการสามด้าน คือ การรับสัมผัส การแปลความหมายและ อารมณ์ การรับรู้เป็นผลเนื่องมาจากการที่มนุษย์ใช้ช่วยวะรับสัมผัส ซึ่งเรียกว่า เครื่องรับทั้ง 5 ชนิด คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง จากการวิจัยมีการค้นพบว่า การรับรู้ของคนเกิดจากการเห็น 75% จากการได้ยิน 13% การสัมผัส 6% กลิ่น 3% และรส 3% การรับรู้จะเกิดขึ้นมาอย่างน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับสิ่งที่มีอิทธิพล หรือปัจจัยในการรับรู้ ได้แก่ ลักษณะของผู้รับรู้ ลักษณะของสิ่งเร้า การที่มนุษย์ จะรับรู้และสามารถพัฒนาจนเป็นการเรียนรู้ได้ดีหรือไม่นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 สติปัญญา ผู้มีสติปัญญาสูงกว่า ย่อมรับรู้ได้ดีกว่าผู้มีสติปัญญาต่ำกว่า

2.1.2 การสังเกตและพิจารณา ขึ้นอยู่กับความชำนาญ และความสนใจต่อสิ่งเร้า

2.1.3 คุณภาพของจิตในขณะนั้น ถ้ามีความเหนื่อยอ่อน เครียด หรืออารมณ์ขุ่นมัว อาจทำให้แปลความหมายของสิ่งเร้าที่สัมผัสได้ไม่ดี แต่ในทางตรงกันข้าม หากสภาพจิตใจผ่อนคลาย ปลอดโปร่ง ก็จะทำให้การรับรู้และการเรียนรู้เป็นไปด้วยดีและเป็นระบบ



อวัยวะรับสัมผัสแต่ละอย่างมีประสาทรับสัมผัส (Sensory nerve) ช่วยเชื่อมอวัยวะรับสัมผัสกับ เซตแดนการรับสัมผัสต่าง ๆ ที่สมองและส่งผ่านประสาทมอเตอร์ (Motor nerve) ไปสู่อวัยวะมอเตอร์ (Motor organ) ซึ่งประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อและต่อมต่าง ๆ ทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองของอวัยวะ มอเตอร์และจะออกมาในรูปใดขึ้นอยู่กับการบังคับบัญชาของระบบประสาท ส่วนสาเหตุที่มนุษย์เรา สามารถไวต่อความรู้สึกก็เพราะเซลล์ประสาทของประสาทรับสัมผัสแบ่งแยกแตกออกเป็นกิ่งก้านแผ่ไป ติดต่อกับอวัยวะรับสัมผัส และที่อวัยวะรับสัมผัสมีเซลล์รับสัมผัสที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัว จึงสามารถทำให้มนุษย์รับสัมผัสได้

จิตใจติดต่อกับโลกภายนอกได้โดยการสัมผัส คนตาบอดแม้อธิบายให้ฟังว่าสีแดง สีเขียวเป็น อย่างไร เขาก็จะเข้าใจให้ถูกต้องไม่ได้เลย เพราะเรื่องสีจะต้องรู้ด้วยตา เครื่องมือสัมผัสอย่างหนึ่งที่ทำ หน้าที่อย่างหนึ่ง คนหูหนวกย่อมไม่รู้ถึงลีลาความไพเราะของเสียงเพลง ดังนั้นการสอนจึงเน้นว่า ให้สอนโดยทางสัมผัส การรับรู้ว่าเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ การรับรู้ที่ถูกต้องจึงจะส่งผลให้ ได้รับความรู้ที่ถูกต้อง นักเรียนต้องได้การรับรู้ที่ถูกต้อง มิฉะนั้นความรู้ที่รับไปก็ผิดพลาด อวัยวะสัมผัส กับการรับรู้มนุษย์ย่อมมีพฤติกรรมสนองตอบสิ่งแวดล้อมกระบวนการของการรับรู้เป็นสิ่งแรกที่มนุษย์ สนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบประสาท อวัยวะสัมผัสเป็นปัจจัยสำคัญของกระบวนการรับรู้ต้องมื ความสมบูรณ์จึงจะสามารถรับรู้สิ่งเร้าได้ดี เพราะอวัยวะสัมผัสรับสิ่งเร้าที่มากกระทบประสาทรับสัมผัส ส่งกระแสประสาทไปยังสมองเพื่อให้สมองแปลความหมายออกมา เกิดเป็นการรับรู้และอวัยวะสัมผัส ของมนุษย์มีขีดความสามารถจำกัด กลิ่นอ่อนเกินไป เสียงเบาเกินไป แสงน้อยเกินไปย่อมจะรับสัมผัส ไม่ได้ ดังนั้นประเภท ขนาด คุณภาพของสิ่งเร้าจึงมีผลต่อการรับรู้และการตอบสนอง สิ่งเร้าบาง ประเภทไม่สามารถกระตุ้นอวัยวะสัมผัสของเราได้ เช่น คลื่นวิทยุ

ณัฐศรุต นนทรี (2554) กล่าวว่า การรับรู้ หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้ ความเห็นซึ่ง เกิดขึ้นจากการตีความ การสัมผัสระหว่างอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายกับสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสิ่งเร้า โดยมีการใช้ประสบการณ์เดิมช่วยในการให้ความหมายแห่งการสัมผัสนั้น ๆ

ชิฟแมน และคานุก (Schiffman & Kanuk, 2000) การรับรู้ คือ กระบวนการที่บุคคลแต่ละคน มีการเลือกการประมวลผลและการตีความเกี่ยวกับการกระตุ้นออกมา ให้ความหมายและได้ภาพของ โลกที่มีเนื้อหา

อุบลวรรณ ภวภานันท์ และคณะ (2554) ให้ความหมายการรู้สึกและการรับรู้ คือ การที่ อวัยวะรับความรู้สึกมีหน้าที่รับรู้ข้อมูลที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ส่งผ่านเส้นประสาทขึ้นสู่สมองข้อมูลจะอยู่ใน รูปของพลังงานต่าง ๆ เช่น ความร้อน แสง เสียง ฯลฯ อวัยวะรับความรู้สึกแต่ละชนิดจะรับพลังงาน ได้เฉพาะ เช่น ตารับแสง หูรับเสียง ผิวหนังรับอุณหภูมิ สัมผัส ฯลฯ ข้อมูลเร้าอวัยวะรับความรู้สึกให้ แปลพลังงานเหล่านี้เป็นกระแสประสาทเดินทางสู่สมองจะเกิดความรู้สึก

ลักษณะ สริวัฒน์ (2549) ให้ความหมายการรับรู้ หมายถึง การเกิดสัมผัสอย่างมีความหมายและเป็นประสาทสัมผัสเกิดการสัมผัสขึ้น และตีความแห่งการสัมผัสได้รับออกมาเป็นหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมายอันเป็นสิ่งที่รู้จักและเข้าใจกัน และในการแปลความหมายของการสัมผัสนั้นจำเป็นที่อินทรีย์จะต้องใช้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม ดังนั้น หากคนเราไม่มีความรู้เดิมหรือสิ่งเรานั้น ๆ ไปก็จะมีไม่มีการรับรู้ในสิ่งนั้น ๆ แต่จะเกิดเฉพาะการสัมผัสกับสิ่งเรานั้น

สิทธิโชค วรรณสันติกุล (2546) กล่าวว่า การรับรู้ คือ กระบวนการที่อินทรีย์หรือสิ่งมีชีวิตพยายามทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อมโดยผ่านทางประสาทสัมผัส กระบวนการนี้เริ่มต้นจากการใช้อวัยวะสัมผัสจากสิ่งเร้าและจัดระบบสิ่งเร้าใหม่ภายในระบบการคิดในสมอง จากนั้นจะแปลสิ่งเร้าที่รับสัมผัสว่าสิ่งเร้านั้นคืออะไร ขึ้นแปลความหมายนี้เป็นขั้นที่มีการใช้ประสบการณ์เก่าเป็นพื้นฐานของการแปลความหมาย

บรรยงค์ โตจินดา (2543: 287) ให้ความหมายการรับรู้ หมายถึง การที่บุคคลได้รับตีความและตอบสนองต่อสิ่งที่เกิดขึ้น การรับรู้แบ่งได้เป็น 2 กิจกรรม คือ การรับข้อมูลและการแปลข้อมูลให้เป็นข้อความตามความเข้าใจ การรับรู้จะต้องคำนึงถึงความรู้ความเข้าใจในข้อมูลข่าวสาร ความสนใจและประสบการณ์จึงสามารถทำให้แปลความถูกต้อง

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การรับรู้ (Perception) หมายถึง กระบวนการที่บุคคลได้รับความรู้สึกและแปลความหมายหรือตีความจากสิ่งเร้าที่รับเข้ามาผ่านการวิเคราะห์โดยอาศัยความจำ ความรู้ผสมผสานกับ ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจ

## 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่ทำให้คนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความคิด คนสามารถเรียนรู้ได้จากการได้ยิน การสัมผัส การอ่าน การใช้เทคโนโลยี การเรียนรู้ของเด็กและผู้ใหญ่จะต่างกัน เด็กจะเรียนรู้ด้วยการเรียนในห้อง การซักถาม ผู้ใหญ่มักเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ที่มีอยู่ แต่การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ผู้สอนนำเสนอ โดยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนจะเป็นผู้ที่สร้างบรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ที่จะให้เกิดขึ้นเป็นรูปแบบใดก็ได้ เช่น ความเป็นกันเอง ความเข้มงวดกวดขัน หรือความไม่มีระเบียบวินัย สิ่งเหล่านี้ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างเงื่อนไข และสถานการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียน ดังนั้น ผู้สอนจะต้องพิจารณาเลือกรูปแบบการสอน รวมทั้งการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

### 2.2.1 องค์ประกอบของการเรียนรู้

องค์ประกอบสำคัญที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้มีอยู่ด้วยกันหลายอย่าง เพราะการเรียนรู้เป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการเข้าใจพฤติกรรมบุคคล สามารถจำแนกได้ดังนี้

2.2.1.1 สมองและระบบประสาท ระบบประสาทของคนประกอบด้วยสมองไขสันหลังและเส้นประสาทซึ่งเป็นอวัยวะทำหน้าที่รับความรู้สึกต่าง ๆ ทำให้มนุษย์มีสติปัญญาเฉลียวฉลาด มีความเข้าใจ สามารถเรียนรู้ วิเคราะห์ และควบคุมเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ดีกว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าสัตว์ชนิดอื่น ดังนั้นการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับความคิด ความทรงจำและการรับรู้ต้องอาศัยการทำงานของสมองและระบบประสาทเป็นพื้นฐานสำคัญ

2.2.1.2 แรงขับ แรงขับเป็นภาวะการณ์กระตุ้นหรือเร้าให้ร่างกายแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาในทางจิตวิทยาแบ่งแรงขับออกเป็น 2 อย่างคือ แรงขับพื้นฐานและแรงขับที่เกิดจากการเรียนรู้

2.2.1.3 สิ่งเร้าและแรงจูงใจ สิ่งเร้าและแรงจูงใจเป็นแรงกระตุ้นที่สำคัญยิ่งในกระบวนการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อถูกกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าและแรงจูงใจ จึงทำให้เกิดการตอบสนองขึ้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน

2.2.1.4 การเสริมแรง เป็นการกระตุ้นให้บุคคลพัฒนาพฤติกรรมเพื่อการเรียนรู้ เพราะเมื่อแสดงพฤติกรรมแล้วได้รับการเสริมแรงจึงอยากแสดงพฤติกรรมซ้ำอีก การเสริมแรงมีทั้งการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบ เช่นเดียวกับแรงจูงใจ จะเห็นได้ว่า นอกจากการให้แรงจูงใจต่อผู้เรียนแล้ว การรู้จักเสริมแรงพฤติกรรมการตอบสนองซึ่งเป็นที่พึงปรารถนาจึงเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่งในกระบวนการของการเรียนรู้

## 2.2.2 ลำดับขั้นของการเรียนรู้

ในกระบวนการเรียนรู้ของคนเรานั้นจะประกอบด้วยลำดับขั้นตอนพื้นฐานที่สำคัญ 3 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

2.2.2.1 ประสบการณ์ (Experiences) ในบุคคลปกติทุกคนจะมีประสบการณ์อยู่ด้วยกันทั้งนั้น ส่วนใหญ่ที่เป็นที่เข้าใจก็คือ ประสบการณ์สัมผัสทั้งห้า ซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ประสบการณ์เหล่านี้จะเป็นเสมือนช่องประตูที่จะให้บุคคลได้รับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ถ้าไม่มีประสบการณ์เหล่านี้แล้ว บุคคลจะไม่มีโอกาสรับรู้หรือมีประสบการณ์ใด ๆ เลย ซึ่งก็เท่ากับเขาไม่สามารถเรียนรู้สิ่งใด ๆ ได้ด้วยประสบการณ์ต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับนั้นย่อมจะแตกต่างกัน บางชนิดก็เป็นประสบการณ์ตรง บางชนิดเป็นประสบการณ์แทน บางชนิดเป็นประสบการณ์รูปธรรม และบางชนิดเป็นประสบการณ์นามธรรมหรือเป็นสัญลักษณ์

2.2.2.2 ความเข้าใจ (Understanding) หลังจากบุคคลได้รับประสบการณ์แล้ว ขั้นต่อไปก็คือ ตีความหมายหรือสร้างมโนคติ (Concept) ในประสบการณ์นั้น กระบวนการนี้เกิดขึ้นในสมองหรือจิตของบุคคล เพราะสมองจะเกิดสัญญาณ (Percept) และมีความทรงจำ (Retain) ขึ้น ซึ่งเราเรียกกระบวนการนี้ว่า "ความเข้าใจ" ในการเรียนรู้ที่บุคคลจะเข้าใจประสบการณ์ที่เขาประสบได้ก็ต่อเมื่อเขาสามารถจัดระเบียบ (Organize) วิเคราะห์ (Analyze) และสังเคราะห์ (Synthesis) ประสบการณ์ต่าง ๆ จนกระทั่งหาความหมายอันแท้จริงของประสบการณ์นั้นได้

2.2.2.3 ความนึกคิด (Thinking) ความนึกคิดถือว่าเป็นขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมอง Crow (1948) ได้กล่าวว่า ความนึกคิดที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องเป็นความนึกคิดที่สามารถจัดระเบียบ (Organize) ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ ให้เข้ากันได้ สามารถที่จะค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ทั้งเก่าและใหม่ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญที่จะทำให้เกิดบูรณาการการเรียนรู้อย่างแท้จริง

### 2.2.3 กระบวนการของการเรียนรู้

กระบวนการของการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้ คือ

2.2.3.1 มีสิ่งเร้า (Stimulus) มาเร้าอินทรีย์ (Organism)

2.2.3.2 อินทรีย์เกิดการรับสัมผัส (Sensation) ประสาทสัมผัสทั้งห้า ตา หู จมูก ลิ้น ผิว

กาย

2.2.3.3 ประสาทสัมผัสส่งกระแสสัมผัสไปยังระบบประสาทเกิดการรับรู้ ( Perception )

2.2.3.4 สมองแปลผลออกมาว่าสิ่งที่สัมผัสคืออะไรเรียกว่าความคิดรวบยอด (Conception)

2.2.3.5 พฤติกรรมได้รับคำแปลผลทำให้เกิดความคิดรวบยอดก็จะเกิดการเรียนรู้ (Learning)

2.2.3.6 เมื่อเกิดกระบวนการเรียนรู้บุคคลก็จะเกิดการตอบสนอง (Response)

พฤติกรรมนั้น ๆ เราฝึกสัตว์ให้สามารถทำกิจกรรมใด ๆ ก็ได้ อาจเป็นการเล่นลูกบอลโยนห่วง หรือให้นักพิราบจับบัตรสี หรือให้นักแก้วฝ้าบ้านโดยส่งเสียงร้องเวลาที่คนแปลหน้าเข้าบ้าน กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีกระบวนการคือมีสิ่งเร้ามาเร้าอินทรีย์ ถ้าในที่นี้อินทรีย์คือตัวแลคคูน ตัวแลคคูนก็จะรู้ถึงการเกิดความรู้สึกเราเรียกว่าเกิดการรับสัมผัส จะด้วยทางตา หู จมูก ลิ้น ผิว กาย ประสาทสัมผัสจะทำให้เกิดการรับรู้ สมองก็จะแปลความหมายพฤติกรรมที่สมองแปลความหมายเรียกว่าเกิดการเรียนรู้ จะให้เรียนรู้ได้ต้องทำบ่อย ๆ โดยนักจิตวิทยาให้แลคคูนจับลูกบอลบ่อย ๆ พร้อมให้แรงเสริมด้วยอาหารที่เจ้าแลคคูนชอบ ก่อนให้อาหารก็ให้เจ้าแลคคูนจับลูกบอลบ่อย ๆ ทำซ้ำ ๆ หลายครั้ง เจ้าแลคคูนก็จะเกิดการเรียนรู้ว่าถ้าทำกิจกรรมจับลูกบอลแล้วพัฒนาไปถึงขั้นโยนลูกบอลเข้าห่วงก็จะได้อาหาร การเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้นคือถ้าเจ้าแลคคูนหิวก็จับลูกบอลโยนห่วง เป็นต้น

### 2.2.4 การนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในเทคโนโลยีการศึกษา

เมื่อพิจารณาถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนน่าจะมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งในระยะเวลากว่า 20 ปีที่ผ่านมา การเรียนการสอนแบบโปรแกรมได้รับความสนใจว่าเป็นวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เนื่องจากการเรียนการสอนวิธีนี้มีหลักการพื้นฐานของการใช้ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) มีการใช้แรงเสริม (Reinforcement) และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน (Feedback) การเรียนการสอนลักษณะนี้นอกจากจะใช้สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบเอกสารแล้ว ได้มีผู้พยายามสร้างเครื่องสอน (Teaching Machine) เพื่อนำเสนอบทเรียน

แบบโปรแกรมอีกด้วย และเมื่อคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการศึกษา บทเรียนแบบโปรแกรมจึงมีการพัฒนาอยู่บนคอมพิวเตอร์ และทำให้เกิดการเรียนการสอนที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

2.2.4.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่าจิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (Scientific Study of Human Behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองสิ่งเร้าของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงออก (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวการโดยทฤษฎีนี้ จะไม่พูดถึงความคิด ภายในของมนุษย์ ความทรงจำ ความรู้สึก ในลักษณะการเรียนรู้เป็นพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับขั้นที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้น จะต้องมีการเรียนตามขั้นตอน เป็นวัตถุประสงค์ ๆ ต่อ ๆ ไปในที่สุด

2.2.4.2 ทฤษฎีปัญญานิยมทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เกิดขึ้นจากแนวความคิดของชอมสกี (Chomsky) ที่ไม่เห็นด้วยกับสกินเนอร์ (Skinner) บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ชอมสกีเชื่อว่า พฤติกรรมของมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจมนุษย์ใช้ผ้าขาวเมื่อใส่สีอะไรลงไปก็กลายเป็นสีนั้นมนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจและความรู้สึกภายในที่แตกต่างออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรคำนึงถึงความแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

2.2.4.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) นี้ยังเกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schemer Thor) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์อยู่นั้นมีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มเชื่อมโยงกันอยู่ในที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มที่มีอยู่เดิม รุเมลฮาร์ทและออร์ทอนี่ (Rumelhart and Ortony) (1977) ได้ให้นิยามความหมายของคำ โครงสร้างความรู้ ว่าเป็นโครงสร้างของข้อมูลในสมองของมนุษย์ซึ่งรวบรวมความรู้ของเกี่ยวกับวัตถุลำดับเหตุการณ์ รายการ กิจกรรมต่าง ๆ เอาไว้ หน้าที่โครงสร้างของความรู้ก็คือ การนำไปสู่การรับข้อมูล (Perception) การรับข้อมูลนั้นจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Shema) ทั้งนี้ก็เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่ง ๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้น เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากไม่มีการเรียนใดเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการเรียนรู้และการรับรู้แล้วนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา (Anderson, 1984)

จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับ CAI แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แก่ ความสนใจในเบาะแสของการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำความรู้ ความเข้าใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน

แรงจูงใจ การควบคุมการเรียนรู้ การถ่ายโอนความรู้ และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (Alessi and Trollip, 1991)

1) ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน (Malone) ปัจจัย 4 ประการที่เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้

1.1) ความท้าทาย (Challenge) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะมีกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียนกิจกรรมซึ่งท้าทายผู้เรียนนี้จะต้องมีเป้าหมาย (Goal) ที่ชัดเจนและเหมาะสมกับสมกับผู้เรียน (ไม่ยากหรือง่ายเกินไป) นอกจากนี้ยังควรที่จะให้โอกาสผู้เรียนในการเลือกระดับความยากง่ายของกิจกรรมตามความต้องการและความสามารถ

1.2) จินตนาการ (Fantasy) จินตนาการ คือ การที่ผู้เรียนวาดภาพวาดภาพของเหตุการณ์ในเหตุการณ์หนึ่งสร้างภาพว่าตัวเองอยู่ในเหตุการณ์หนึ่ง แม้ว่าปกติแล้วการสร้างจินตนาการนี้มักจะไปด้วยกันกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม หากมีผู้พัฒนาที่สามารถใช้การสร้างจินตนาการในการออกแบบเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างภาพด้วยตัวเองในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลความรู้ที่กำลังทำการศึกษายู่ได้

1.3) ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก (Sensory Curiosity) ความอยากรู้อยากเห็น ที่เริ่มจากการกระตุ้นความรู้สึกที่ผ่านทางโสต (การเห็น) โดยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ ในการนำเสนอที่แปลกใหม่และดึงดูดความสนใจอยู่ตลอดเวลาบนหน้าจอ

1.4) ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา คือ ความอยากรู้อยากเห็นในลักษณะของความต้องการที่จะเรียนรู้สิ่งต่างที่แปลกใหม่ ที่ไม่คาดหวัง ไม่แน่นอน ที่เป็นข้อยกเว้นแตกต่างไปจากกฎเกณฑ์หรือไม่สมบูรณ์เป็นต้น

2) ทฤษฎีแบบจำลองอาร์คส (ASCS Model) ได้แก่ ความเร้าความสนใจ ความรู้สึกเกี่ยวกับเนื้อหา ความมั่นใจ ความพึงพอใจของผู้เรียน

2.1) ความเร้าความสนใจ (Arouse) ความเร้าความสนใจจะต้องจำกัดในเฉพาะช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น หากเป็นหน้าที่ของผู้ออกแบบที่จะต้องพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตลอดทั้งบทเรียนวิธีหนึ่งที่เรียกความสนใจจากผู้เรียนได้ดีก็คือการทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นนั่นเอง

2.2) ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา (Relevant) คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าตนกำลังเรียนอยู่นั้นมีความหมายหรือประโยชน์ต่อผู้เรียนเอง

2.3) ความมั่นใจ (Confidence) การที่ให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ตนเองคาดหวังในการเรียนและโอกาสในการทำให้สำเร็จตามความคาดหวัง พร้อมทั้งคำแนะนำที่มีประโยชน์ เป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนนอกจากนั้นยังควรให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนรู้ของตนด้วย ซึ่งในข้อนี้จะคล้ายกับทฤษฎีของมาโลนในเรื่องของการท้าทายและการควบคุม

2.4) ความพึงพอใจของผู้เรียน (Satisfaction) การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนมากขึ้นนั้นทำโดยการหากิจกรรมซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้สิ่งที่ตนเรียนมาในสถานการณ์จริงและจักหาผลป้อนกลับในทางบวกหลังจากที่ผู้เรียนทั้งนี้จะต้องอยู่บนพื้นฐานของความยุติธรรมด้วย

การพัฒนาการ มีผู้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานพฤติกรรมของบุคคลในแต่ละวัยพึงจะทำได้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “งานประจำวัย” (Development Tasks) โดยนักจิตวิทยาชื่อ ฮาวิกเกอร์ส ได้เสนองานพัฒนาการของมนุษย์ในแต่ละวัยโดยอาศัยพื้นฐานทางสรีระวิทยาความคาดหวังทางสังคมวัฒนธรรมและจิตวิทยาจากวัยเด็กถึงวัยชรา

## 2.3 หลักการเลือกสื่อการเรียนรู้

การพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอน คือ คุณลักษณะของสื่อ ซึ่งผู้สอนควรศึกษาคุณลักษณะของสื่อแต่ละชนิดประกอบในการเลือกสื่อการสอนด้วย คุณลักษณะของสื่อ หมายถึง ศักยภาพของสื่อในการแสดงออกซึ่งลักษณะต่าง ๆ เช่น การเคลื่อนไหว สี และเสียง เป็นต้น

### 2.3.1 หลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน

สื่อการสอนมีอยู่หลากหลายรูปแบบหลากหลายประเภท การเลือกสื่อการสอนมีความสำคัญมากต่อกระบวนการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามในการเลือกสื่อการสอนพึงระลึกไว้เสมอว่า “ไม่มีสื่อการสอนอันใดที่ใช้ได้ดีที่สุดในทุกสถานการณ์” ในการตัดสินใจเลือกใช้สื่อการสอนต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลาย ๆ อย่างร่วมกัน ผู้ใช้สื่อไม่ควรยกเอาความสะดวก ความถนัด หรือความพอใจส่วนตัวเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกสื่อการสอน เพราะอาจเกิดผลเสียต่อกระบวนการเรียนการสอนได้ แนวคิดเกี่ยวกับการเลือกสื่อการสอนก็เป็นอีกประเด็นหนึ่งที่มีผู้ให้ความสนใจและให้คำแนะนำไว้หลากหลายมุมมอง ในที่นี้จะนำเสนอเฉพาะแนวคิดของโรมิส ซอร์สกี และแนวคิดของเคมพ์และสเมลโล ซึ่งมียรายละเอียดดังนี้

J. Romiszowski (1999) ได้เสนอแนวทางอย่างง่ายในการพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอนไว้ว่า ในการเลือกสื่อการสอนนั้นมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการเลือกสื่อที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาปัจจัยเหล่านั้น ได้แก่

2.3.1.1 วิธีการสอน (Instructional Method) การเลือกวิธีการสอนเป็นปัจจัยแรกที่สุดในการเลือกสื่อ หรืออย่างน้อยที่สุดก็เป็นสิ่งที่จำกัดทางเลือกของการใช้สื่อการสอนในการนำเสนอ เช่น ถ้าเลือกใช้วิธีการสอนแบบอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) เพื่อแบ่งปันประสบการณ์ซึ่งกันและกันระหว่าง

2.3.1.2 งานการเรียนรู้ (Learning Task) สิ่งที่มีอิทธิพลต่อทางเลือกในการเลือกสื่อการสอนอีกประการหนึ่งคือ งานการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพราะสิ่งนี้จะเป็สิ่งที่จำกัดหรือควบคุมการเลือกวิธีการสอน ตัวอย่างเช่น การฝึกอบรมผู้ตรวจการ หรือทักษะการบริหารงาน

2.3.1.3 ลักษณะของผู้เรียน (Learner Characteristics) ลักษณะพิเศษเฉพาะของผู้เรียนก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการเลือกสื่อการสอน ตัวอย่างเช่น การสอนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้า โดยการใช้หนังสือหรือเอกสารเป็นสื่อการสอน จะเป็นสิ่งที่ยิ่งทำให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมาในกระบวนการเรียนการสอน ผู้เรียนกลุ่มนี้ควรเรียนรู้จากสื่ออื่น ๆ ที่ทำการรับรู้และเรียนรู้ได้ง่ายกว่านั้น

2.3.1.4 ข้อจำกัดในทางปฏิบัติ (Practical Constrain) ข้อจำกัดในทางปฏิบัติในที่นี้หมายถึง ข้อจำกัดทั้งทางด้านการจัดการ และทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อทางเลือกในการเลือกใช้วิธีการสอนและสื่อการสอน เช่น สถานที่ใช้สื่อการสอน สิ่งอำนวยความสะดวก งบประมาณ เป็นต้น

2.3.1.5 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน

2.3.1.6 จุดมุ่งหมายในการนำสื่อมาใช้ เช่น

- 1) ประกอบหรือร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2) ใช้นำเข้าสูบทเรียน
- 3) ใช้ในการประกอบคำอธิบาย
- 4) ใช้เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์แก่ผู้เรียนหรือ
- 5) ใช้เพื่อสรุปบทเรียน

2.3.1.7 ต้องเข้าใจลักษณะของเฉพาะของสื่อแต่ละชนิดว่าสามารถสร้างความสนใจ และให้ความหมายต่อประสบการณ์การเรียนรู้แก่นักเรียนได้อย่างไรบ้าง เช่น

- 1) หนังสือเรียนและสื่อสิ่งพิมพ์ ใช้เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานและอ้างอิง
- 2) ของจริงและของจำลอง ใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง
- 3) แผนภูมิ แผนภาพและแผนสถิติใช้เพื่อต้องการเน้นหรือเพื่อแสดงให้เห็น

ส่วนประกอบ

4) สไลด์ใช้เพื่อเสนอภาพนิ่งขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนเห็นทั้งชั้นหรือใช้เพื่อการเรียนรายบุคคลก็ได้

2.3.1.8 ต้องมีความรู้เกี่ยวกับแหล่งของสื่อการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกสถาบันการศึกษา

2.3.2 คุณลักษณะของสื่อที่สำคัญ ได้แก่

2.3.2.1 การแสดงแทนด้วยภาพ (เช่น ภาพถ่าย ภาพกราฟิก)

2.3.2.2 ปัจจัยทางด้านขนาด (เช่น การใช้/ไม่ใช้เครื่องฉายเพื่อขยายขนาด)

2.3.2.3 ปัจจัยทางด้านสี (เช่น สีเส้นต่าง ๆ ขาว-ดำ)

2.3.2.4 ปัจจัยทางด้านการเคลื่อนไหว (เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว)

2.3.2.5 ปัจจัยทางด้านภาษา (เช่น ข้อความ/ตัวอักษร เสียงพูด)



2.3.2.6 ความสัมพันธ์ของภาพและเสียง (เช่น ภาพที่มี/ไม่มีเสียงประกอบ)

2.3.2.7 ปัจจัยทางด้านการจัดระเบียบข้อมูล (กำหนดให้ดูที่สภาพตามลำดับ หรือตามลำดับที่ผู้ชมเลือก)

### 2.3.3 หลักการเลือกสื่อ

2.3.3.1 เลือกสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้สอนควรศึกษาถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ วัตถุประสงค์ในที่นี้หมายถึงวัตถุประสงค์เฉพาะในแต่ละส่วนของเนื้อหาย่อย ไม่ใช่วัตถุประสงค์ในภาพรวมของหลักสูตร

2.3.3.2 เลือกสื่อการสอนที่ตรงกับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียน เนื้อหาของบทเรียนอาจมีลักษณะแตกต่างกันไป เช่น เป็นข้อความ เป็นแนวคิด เป็นภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เป็นเสียง เป็นสี ซึ่งการเลือกสื่อการสอนควรเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา

2.3.3.3 เลือกสื่อการสอนให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน ลักษณะเฉพาะตัวต่าง ๆ ของผู้เรียนเป็นสิ่งที่มิอาจหลีกเลี่ยงในการรับรู้สื่อการสอนในการเลือกสื่อการสอนต้องพิจารณาถึงลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน เช่น อายุ เพศ ความถนัด ความสนใจ ระดับสติปัญญา วัฒนธรรม และประสบการณ์เดิม ตัวอย่างเช่น การสอนผู้เรียนที่เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาควรใช้เป็นภาพการ์ตูนมีสีสันสดใส

2.3.3.4 เลือกสื่อการสอนให้เหมาะสมกับจำนวนของผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอนในการสอนแต่ละครั้งจำนวนของผู้เรียนและกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนสอนในห้องก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาควบคู่กันในการใช้สื่อการสอน เช่น การสอนผู้เรียนจำนวนมาก จำเป็นต้องใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ซึ่งสื่อการสอนที่นำมาใช้อาจเป็นเครื่องฉายต่าง ๆ และเครื่องเสียง เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นและได้ยินอย่างทั่วถึง ส่วนการสอนผู้เรียนเป็นรายบุคคล อาจเลือกใช้วิธีการสอนแบบค้นคว้า สื่อการสอนอาจเป็นหนังสือบทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.3.5 เลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ได้แก่ อาคาร สถานที่ ขนาดพื้นที่ แสง ไฟฟ้า เสียงรบกวน อุปกรณ์อำนวยความสะดวก หรือบรรยากาศ สิ่งเหล่านี้ควรนำมาประกอบการพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอน ตัวอย่างเช่น การสอนผู้เรียนจำนวนมากซึ่งควรจะใช้เครื่องฉายและเครื่องเสียง

2.3.3.6 เลือกสื่อการสอนที่มีลักษณะน่าสนใจและดึงดูดความสนใจ ซึ่งอาจจะเป็นเรื่องของเสียง สี สัน รูปทรง ขนาด ตลอดจนการออกแบบและการผลิตด้วยความประณีต สิ่งเหล่านี้จะช่วยทำให้สื่อการสอนมีความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้

2.3.3.7 เลือกสื่อการสอนที่มีวิธีการใช้งาน ง่ายรักษา และบำรุงรักษาได้สะดวก หลังใช้งานควรเก็บรักษาได้ง่าย ตลอดจนไม่ต้องใช้วิธีการบำรุงรักษาที่สลับซับซ้อนหรือมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง

Carlton W.H. Erickson นักวิชาการทางด้านการใช้สื่อ กล่าวถึงเกณฑ์การเลือกสื่อการสอนดังนี้

- 1) สื่อการสอนมีประโยชน์ต่อหน่วยการสอนและมีกิจกรรมในการแก้ปัญหาหรือให้ประสบการณ์เฉพาะหรือไม่
- 2) เนื้อหาวิชาที่จะสื่อความหมายด้วยการใช้สื่อการสอนนี้เป็นประโยชน์และสำคัญแก่นักศึกษาในชุมชนและสังคมหรือไม่
- 3) สื่อการสอนมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์ของการสอน หรือเป้าหมายของผู้เรียนหรือไม่
- 4) สื่อการสอนช่วยให้มีการตรวจสอบระดับความแตกต่างของจุดประสงค์ของการสอนในด้านเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและทักษะการฝึกปฏิบัติหรือไม่
- 5) สื่อการสอนช่วยให้นักศึกษาได้คิดตอบสนอง อภิปรายและศึกษาค้นคว้าหรือไม่
- 6) สื่อการสอนได้ช่วยแก้ปัญหาในการเรียนเนื้อหา และช่วยเสริมกิจกรรมนักศึกษาหรือไม่
- 7) สื่อการสอนช่วยให้การเสนอแนวคิดมีความสัมพันธ์กันหรือไม่
- 8) สื่อการสอนได้ช่วยในการเสนอเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับระดับอุณหภูมิ น้ำหนัก ความถี่ระยะทาง การกระทำกลืน เสียง สี ความมีชีวิตและอารมณ์ได้ดีหรือไม่
- 9) สื่อการสอนมีความแน่นอนและทันสมัยหรือไม่
- 10) สื่อการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอนที่พึงปรารถนาได้หรือไม่
- 11) สื่อการสอนช่วยให้แสดงถึงรสนิยมยินดีหรือไม่
- 12) สื่อการสอนสามารถใช้ในห้องเรียนธรรมดาได้หรือไม่ ความรู้ในเนื้อหาในสื่อการสอนมีตัวอย่างมากพอหรือไม่

หลักเกณฑ์ของการเลือกสื่อการสอน ของ Carlton W.H. Erickson ทั้ง 13 ประการข้างต้นพอสรุปเป็นหลักสำหรับการพิจารณาเลือกสื่อเพื่อใช้ในการเรียนการสอนได้ดังนี้

- 1) รูปแบบของขบวนการเรียนการสอน (Types of Learning)
- 2) ระดับของประสิทธิภาพของสื่อ (Degrees of Proficiency)
- 3) ประเภทของสื่อ (Types of Media)
- 4) ราคาในการผลิต (Production Cost)
- 5) การเลือกสื่อให้สัมพันธ์กับรูปแบบการเรียน (Learning Type - Media Matches)

### 2.3.4 หลักการใช้สื่อการสอน

2.3.4.1 เตรียมตัวผู้สอน เป็นการเตรียมความพร้อมของตัวผู้สอนในการใช้สื่อการสอน โดยการทำ ความเข้าใจในเนื้อหาที่มีในสื่อ ขั้นตอน และวิธีการใช้สื่อ เป็นต้น

2.3.4.2 เตรียมจัดสภาพแวดล้อม เช่น สถานที่ ห้องเรียน ห้อง Lab วัสดุอุปกรณ์ เครื่องไม้เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

2.3.4.3 เตรียมตัวผู้เรียน เพื่อให้มีความพร้อมที่จะเรียน อาจมีการทดสอบ มีการอธิบายวิธีการใช้สื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ บอกวัตถุประสงค์ แนะนำหรือให้ความคิดรวบยอดของเนื้อหาในสื่อ นั้น ๆ เป็นต้น

2.3.4.4 การใช้สื่อให้เหมาะกับขั้นตอนและวิธีการตามที่ได้เตรียมไว้แล้ว และควบคุม การนำเสนอสื่อ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น

2.3.4.5 การติดตามผล (Follow Up) หลังจากการใช้สื่อการสอนแล้ว ควรมีการติดตามผล เพื่อเป็นการทดสอบว่า ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน และเรียนรู้จากสื่อที่นำเสนอไปนั้นอย่างถูกต้องหรือไม่ เช่น การให้ผู้เรียนตอบคำถาม อภิปราย ทำรายงาน เป็นต้น เพื่อให้ผู้สอนจะได้ทราบ จุดบกพร่อง สามารถนำมาแก้ไขปรับปรุงสำหรับการสอนในครั้งต่อไป

#### วัตถุประสงค์ของการใช้สื่อการสอน

- 1) เพื่อให้ประสบการณ์ตรง (Direct Experience) และเป็นจริงแก่นักเรียน
- 2) เพื่อให้ นักเรียนเรียนได้โดยง่าย และสะดวกขึ้น
- 3) เพื่อเร้าให้นักเรียนให้มีความสนใจในบทเรียนอย่างต่อเนื่องตามขั้นตอน
- 4) เพื่อให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
- 5) เพื่อให้ นักเรียนเกิดทักษะความสามารถ เนื่องจากได้เรียนรู้ด้วยการลงมือทดลองและฝึกปฏิบัติ (Learning by doing)
- 6) เพื่อให้ นักเรียนกล้าแสดงออกทางความคิด และการแสดงบทบาทอย่างสมควร และโดยสมเหตุสมผลตามแนวทางที่ดีและเป็นที่ยอมรับของสังคม
- 7) เพื่อให้ นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 8) เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอน
- 9) เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดี (interaction) ระหว่างนักเรียนครู
- 10) เพื่อให้ประหยัดเวลา วัสดุ อุปกรณ์ ค่าใช้จ่าย และบุคลากร ในขณะเดียวกัน ทำให้นักเรียนจำนวนมากเกิดการเรียนรู้อย่างคุ้มค่า ภายใต้สถานการณ์ที่ดีและได้มาตรฐานอย่างเดียวกัน

### 2.3.5 ขั้นตอนการใช้สื่อการสอน

2.3.5.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะ

เรียนนั้น สื่อที่ใช้ในชั้นนี้จึงเป็นสื่อที่แสดงเนื้อหากว้าง ๆ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในครั้งก่อน ยังมีสื่อที่เน้นเนื้อหาเจาะลึกอย่างแท้จริง และควรเป็นสื่อที่ง่ายต่อการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น เช่น ภาพ บัตรคำ เป็นต้น

2.3.5.2 ขั้นดำเนินการสอนหรือประกอบกิจกรรมการเรียน เป็นขั้นที่จะให้ความรู้เนื้อหาอย่างละเอียดเพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนควรเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหา และวิธีการสอน ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน การใช้สื่อในขั้นนี้จะต้องเป็นสื่อที่เสนอความรู้อย่างละเอียดถูกต้องและชัดเจนแก่ผู้เรียน เช่น สไลด์ แผนภูมิ วีดิทัศน์ เป็นต้น

2.3.5.3 ขั้นวิเคราะห์และฝึกปฏิบัติ เป็นการเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองนำความรู้ที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในชั้นฝึกหัดโดยการลงมือฝึกปฏิบัติเองสื่อในขั้นนี้จึงเป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิดโดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้สื่อเองมากที่สุด เช่น ภาพ บัตรสมุด แบบฝึกหัด เป็นต้น

2.3.5.4 ขั้นสรุปทบทวน เป็นการย้ำเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ขั้นสรุปควรใช้เวลาเพียงสั้น ๆ สื่อที่สรุปจึงควรครอบคลุมเนื้อหาสำคัญทั้งหมด เช่น แผนภูมิ แผ่นโปร่งใส เป็นต้น

2.3.5.5 ขั้นประเมินผู้เรียน เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปถูกต้องมากน้อยเพียงใด และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ สื่อในขั้นการประเมินนี้มักจะเป็นคำถามจากเนื้อหาบทเรียนโดยอาจมีภาพประกอบด้วยก็ได้ อาจจะนำบัตรคำหรือสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในขั้นกิจกรรมการเรียนมาถามอีกครั้งหนึ่งและอาจเป็นการทดสอบโดยการปฏิบัติจากสื่อหรือการกระทำของผู้เรียนเพื่อทดสอบว่าผู้เรียนสามารถมีทักษะจากการฝึกได้อย่างถูกต้องครบถ้วนหรือไม่

หลักการใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 การเตรียมตัวครูผู้สอนให้มีความพร้อมในการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้ ศึกษาเนื้อหาสาระในสื่อการเรียนรู้อันได้เลือกไว้เพื่อตรวจสอบว่ามีความสมบูรณ์ตามที่ต้องการหรือไม่ กรณีสาระไม่ครบถ้วนอาจจัดทำใบความรู้ ใบงานเสริม ทดลองใช้อุปกรณ์การเรียนรู้อุปกรณ์ที่มีวิธีการใช้ที่ยุงยากหรือทดสอบประสิทธิภาพของสื่อว่าสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนเพียงใด เหมาะสมกับเวลาเรียนหรือไม่ และต้องปรับปรุงแก้ไขอะไรบ้าง จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือให้พร้อมล่วงหน้าจะได้ไม่ต้องเสียเวลา และตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ให้ครบถ้วนอยู่ในสภาพพร้อมใช้เสมอ

เตรียมจัดสภาพแวดล้อม การใช้อุปกรณ์การเรียนรู้อุปกรณ์ต้องจัดให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับสถานที่หรือห้องเรียนนั้น ๆ ไม่ว่าจะเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมของเครื่องมือและวัสดุ อุปกรณ์ระยะที่นั่งที่เหมาะสมของผู้เรียน หรือแสงภายในห้องเรียน

เตรียมความพร้อมผู้เรียน ครูผู้สอนควรชี้แจงให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของ การเรียนรู้โดยใช้สื่อ นั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีเป้าหมายและมีความพร้อมในการเรียนรู้ จากสื่อ นั้น หรือในกรณีที่ผู้เรียนต้องใช้สื่อด้วยตนเอง ครูผู้สอนต้องแนะนำวิธีการใช้สื่อ นั้นด้วย ที่สำคัญจะต้องบอกว่าผู้เรียนต้องทำกิจกรรมอะไรบ้าง เพื่อจะได้เตรียมตัวได้ถูกต้อง

ดำเนินการใช้สื่อการเรียนรู้โดยขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ครูผู้สอน ต้องพิจารณาว่าผู้เรียนมีปฏิกริยาอย่างไร มีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเรียนหรือไม่ เพราะ ปฏิกริยาของผู้เรียนเป็นตัวชี้วัดได้ว่าสื่อมีความเหมาะสมกับกิจกรรมและผู้เรียนเพียงใด นอกจากนี้ ควรมีการใช้เครื่องมือหรือวิธีการต่างที่จะตรวจสอบว่าสื่อการเรียนรู้มีประสิทธิภาพหรือไม่เพียงใด

ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้ เป็นการนำข้อมูลจากการใช้สื่อมาวิเคราะห์ให้เกิด ความชัดเจนว่ามีอุปสรรคจากการใช้สื่ออย่างไร มีความเหมาะสมกับกิจกรรมและผู้เรียนระดับใด การ ประเมินจะช่วยให้การตัดสินใจเลือกใช้สื่อการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อ ๆ ไป หรือ ปรับปรุงเพื่อพัฒนาเพิ่มเติมให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

การบำรุงรักษาสื่อ นั้น มีความจำเป็นอย่างมาก เพราะทุกครั้งที่มีการนำสื่อการสอน ออกไปใช้ย่อมมีโอกาสทำให้สื่อเกิดความเสียหาย ดังนั้น การบำรุงรักษาสื่อจึงเป็นกระบวนการหนึ่งในการ ยืดอายุการใช้งานสื่อให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ นอกเหนือจากการซ่อมบำรุงแล้ว การบำรุงรักษา สื่อยังหมายรวมถึงการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพของสื่อให้มีความทันสมัยอยู่เสมออีกด้วย

### 2.3.6 การประเมินผลการใช้สื่อการสอน

การประเมินผลสื่อการเรียนการสอน เป็นกระบวนการนำผลจากการวัดผลสื่อการเรียน การสอนมาตีความหมาย (Interretation) และตัดสินคุณค่า (Value Judgement) เพื่อที่จะรู้ว่าสื่อ นั้นทำหน้าที่ตามที่วัตถุประสงค์กำหนดไว้ได้แค่ไหน มีคุณภาพดีหรือไม่ดีเพียงใด มีลักษณะถูกต้อง ตรงตามที่ต้องการหรือไม่ประการใด

จะเห็นว่าการประเมินผลสื่อการเรียนการสอน กระทำได้โดยการพิจารณาข้อมูลที่ได้จาก การวัดผลสื่อ นั้นเทียบกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลสื่อ จึงมีความสำคัญ การ วัดผลจึงต้องกระทำอย่างมีหลักการเหตุผลและเป็นระบบเพื่อที่จะได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง สามารถบอก ศักยภาพของสื่อได้ถูกต้องตรงตามความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ของการประเมินผลสื่ออย่างเที่ยงตรงต่อไป

การวัดผลสื่อการเรียนการสอน หมายถึง การกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์อย่างมี กฎเกณฑ์ให้กับสื่อการเรียนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลสื่อการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบ ผู้กระทำ การวัดและประเมินผลอาจเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมที่นิยมกันมาก ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นต้น

การประเมินผลการใช้สื่อการสอน มีดังนี้

2.3.6.1 ประเมินการวางแผนการใช้สื่อเพื่อดูว่าสิ่งต่าง ๆ ที่วางไว้สามารถดำเนินไปตามแผนหรือไม่ หรือเป็นไปเพียงตามหลักการทฤษฎีแต่ไม่สามารถปฏิบัติได้จริง จึงต้องเก็บรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อการแก้ไขปรับปรุงในการวางแผนครั้งต่อไปให้การใช้สื่อการสอนเกิดความสอดคล้องและบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการใช้

2.3.6.2 ประเมินกระบวนการการใช้สื่อ เพื่อดูว่าการใช้สื่อในแต่ละขั้นตอนประสบปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไรบ้าง มีสาเหตุมาจากอะไรและมีการเตรียมการป้องกันไว้หรือไม่ เช่น ผู้เรียนได้ยินเสียงของสื่ออย่างชัดเจนทั่วถึง

2.3.6.3 ประเมินผลที่ได้จากการใช้สื่อเป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรงว่า เมื่อเรียนแล้วผู้เรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ และผลที่ได้นั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์

## 2.4 แอนิเมชัน 3 มิติ

แอนิเมชัน เป็นการถ่ายภาพเคลื่อนไหว หรือการทำให้เคลื่อนไหว หรือภาพเคลื่อนไหว วิธีการผลิตแอนิเมชัน ใช้รูปแบบเดียวกับการผลิตภาพยนตร์ คือ การใช้ทฤษฎีภาพติดตาตามธรรมชาติของสายตามนุษย์ เมื่อมองภาพหนึ่งภาพสมองจะยังคงรับรู้ถึงภาพนั้นในช่วงเสี้ยวระยะเวลาหนึ่ง และเมื่อภาพก่อนหน้าถูกแทนที่ด้วยอีกภาพหนึ่ง สมองก็จะเกิดการเชื่อมต่อระหว่างภาพ 2 ภาพขึ้น ดังนั้นเมื่อเปลี่ยนภาพหนึ่งจำนวนหนึ่งด้วยความเร็วที่เหมาะสม มนุษย์ก็จะเห็นภาพนิ่งเหล่านั้นเป็นภาพเคลื่อนไหว ประเภทของ Animation มี 2 ประเภท ได้แก่

2D Animation คือ ภาพเคลื่อนไหวแบบ 2 มิติ มองเห็นทั้งความสูงและความกว้าง ซึ่งจะมี ความเหมือนจริงพอสมควร และในการสร้างจะไม่สลับซับซ้อนมากนักตัวอย่างเช่น การ์ตูนที่เรื่อง One Piece โดเรมอน หรือ ภาพเคลื่อนไหวที่ปรากฏตามเว็บต่างๆ รวมทั้ง Gif Animation

3D Animation คือ ภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ มองเห็นทั้งความสูงความกว้างและความ ลึก ภาพที่เห็นจะมีความสมจริงมากถึงมากที่สุด เช่น ภาพยนตร์เรื่อง Toy Story NEMO เป็นต้น

อนุชา เสรีสุชาติ (2548 : 1) กล่าวไว้ว่า แอนิเมชัน (Animation) เป็นสื่อที่มีความน่าสนใจ เป็นสื่อที่เข้าใจง่าย เป็นสื่อข้ามวัฒนธรรมที่สามารถเข้าถึงคนต่างชาติต่างภาษา ที่มีวัฒนธรรม แตกต่างกันให้มีความเข้าใจร่วมกันถึงสิ่งที่ปรากฏอยู่ในแอนิเมชัน ทั้งนี้เนื้อหาเรื่องราวแม้แต่แนวคิด นามธรรมยังถูกถ่ายทอดให้เข้าใจง่าย เมื่อถูกสื่อสารเป็นแอนิเมชันทั้งนั้น โดยคุณสมบัติของ แอนิเมชันที่สามารถพรรณนาหรือบรรยายกระบวนการที่ซับซ้อนให้เห็นได้อย่างเข้าใจง่าย เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล อีกทั้งยังเน้นส่วนที่สำคัญโดยสีหรือเสียง และใช้จินตนาการอย่างไม่มี ขอบเขต จึงส่งเสริมจินตนาการและการตีความหมายที่เป็นนามธรรมของผู้ชม ดังนั้นจึงแบ่งขั้นตอน การผลิตแอนิเมชันเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

#### 2.4.1 ขั้นตอนการเตรียมงาน (Pre-Production)

การเตรียมงาน ได้แก่ การคิด (Concept) การเขียนเนื้อเรื่อง (Development) การเขียนต้นฉบับ (Script) รวมไปถึงการวาดสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และการทำเป็นแอนิเมติก (Animatic) รวมถึงการ Modelling และ Texturing ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เป็นการกำหนดทิศทางของโปรเจกต์ทั้งหมด ลำดับชั้นควรมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.4.1.1 การเขียนเอกสารรายละเอียดของโครงการเป็นเอกสารที่ถูกเขียนขึ้นเพื่อบันทึก รายละเอียดของโครงการ เช่น ทำอะไร อย่างไร ระยะเวลาเท่าใด ใครคือกลุ่มเป้าหมาย ใครรับผิดชอบงานอะไร แนวทางการทำงานซึ่งงบประมาณเท่าใด และรายละเอียดทุกอย่างที่สามารถจะนึกคิดได้ เพื่อให้เกิดการเข้าใจและสามารถดำเนินงานได้อย่างถูกต้อง

2.4.1.2 วาดตารางเวลา (Making Gantt Chart) เป็นการกำหนดเพื่อให้รู้ว่าเวลาไหนต้องทำอะไร ต้องส่งงานเมื่อใด

2.4.1.3 การวางแผนเนื้อเรื่อง (Story Planning) การแต่งเนื้อเรื่องแม้จะเป็นเพียงจุดเริ่มต้นก็เป็นจุดที่สำคัญ เพราะจะเป็นตัวกำหนดความน่าสนใจของแอนิเมชันทั้งโปรเจกต์ เนื้อเรื่องจะถูกเขียนขึ้นในรูปแบบของบท (Script) คล้ายกับการผลิตภาพยนตร์ ซึ่งการเขียนบทเป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูด ข้อความอักษร อธิบายภาพบทสนทนา วิดีทัศน์การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียง ตัวอักษร ต่าง ๆ การออกแบบเนื้อเรื่องซึ่งเนื้อเรื่องที่สมควรจะมีดังนี้

- ให้ความบันเทิง (Entertaining) เรื่องควรจะสนุกและชวนให้คิดจึงจะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ชมไว้ได้
- เข้าใจได้ง่าย (Accessible) เนื้อเรื่องที่น่าเสนอควรจะสามารรถสัมผัสได้และน่าเชื่อถือ โดยขึ้นอยู่กับว่าใครเป็นผู้ชมด้วยผู้ทำแอนิเมชันจึงต้องคำนึงถึงผู้ชมเสมอ
- ความเป็นเอกลักษณ์ (Unique) การนำเสนอเรื่องแปลกแหวกแนวจะทำให้ผลงานนั้นเป็นที่น่าจดจำ (Memorable)

2.4.1.4 กระดานภาพนิ่ง (Storyboard) เป็นสิ่งที่สำคัญมากในวงการภาพยนตร์และแอนิเมชัน เพราะสตอรี่บอร์ดจะเป็นตัวกำหนดให้ทุกคนเข้าใจเนื้อเรื่องในทิศทางเดียวกัน ย่อมมีความชัดเจนมากเท่าไร ก็จะง่ายต่อการดำเนินงานมากขึ้นเท่านั้น สตอรี่บอร์ดที่ดีไม่จำเป็นต้องมีความสวยงามเหมือนผลงานจิตรกรรม แต่ควรจะสามารถบอกวัตถุประสงค์หลักในการทำสตอรี่บอร์ดได้คือ

- เนื้อเรื่อง (Story) ควรจะบอกได้อย่างชัดเจนว่า เกิดอะไรขึ้น ใครทำอะไร ที่ไหน อย่างไร กับใคร รวมไปถึงอารมณ์ของตัวละครว่า ดีใจ เสียใจ โกรธ เป็นต้น โดยส่วนใหญ่แล้วภาพที่ปรากฏในสตอรี่บอร์ดนั้นก็คือ Key ของแอนิเมชันนั่นเอง
- มุมกล้อง (Camera Angle) มุมกล้องที่แตกต่างจะให้ความรู้สึกและอารมณ์ที่ต่างกัน ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่สตอรี่บอร์ดจะแสดงให้เห็นถึงมุมกล้องว่าฉายจากทิศทางใดหรือ

เคลื่อนที่ อย่างไร แล้วมองเห็นสิ่งใดที่ปรากฏอยู่ในฉากบ้าง ไม่มีใครสามารถกำหนดอย่างตายตัวได้ว่า สตอรี่บอร์ด จะต้องวาดในรูปแบบใดแต่สามารถเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับงานได้

- แอนิเมติก (Animatic) คือ การนำเอาสตอรี่บอร์ดและเสียงมาจัดเรียงกันเป็น ขั้นตอนสุดท้ายของการ Pre-Production โดยแอนิเมติกจะแสดงเนื้อเรื่องพร้อมด้วยเสียงพูด เสียงเอฟเฟ็กต์ เสียงดนตรีโดยจะถูกตัดต่อด้วยระยะเวลาที่ถูกต้องเพื่อเป็นต้นแบบให้กับการสร้างแอนิเมชันต่อไป

#### 2.4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

ขั้นตอนการผลิต ได้แก่ การสร้างสิ่งแวดล้อม (Background) และแอนิเมทตัวละครตาม กระดานภาพนิ่ง Storyboard ที่วาดขึ้น ลำดับชั้นควรมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.4.2.1 ทำภาพเคลื่อนไหว (Animating) แอนิเมเตอร์จะนำโมเดลตัวละครสามมิติทำให้ เคลื่อนไหวตาม Story Reel เมื่อทำการเคลื่อนไหวเสร็จแล้วก็ต้องเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เช่น การปรับแต่งเวลาให้เหมาะสม การแสดงอารมณ์ทางใบหน้าของตัวละครการขยับปาก การเคลื่อนไหว ของกล้อง เป็นต้น

2.4.2.2 แสงและเงา (Light and Shadow) แสงและเงานั้นจะสร้างมิติและอารมณ์ ให้กับแอนิเมชัน ก่อนที่จะตัดสินใจวางแสงอย่างไรที่ตำแหน่งใดควรคำนึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้

- อารมณ์ (Mood) แสงต่างชนิดจะให้อารมณ์ที่ต่างกันในแต่ละซีนแอนิเมชัน เช่น แสงสว่างหรือมืด จะให้อารมณ์ที่สนุกสนานหรือเศร้า หรือโทนสีของแสงก็สามารถบอกรู้สึก อบอุ่น สบาย หนาว เป็นต้น

- มิติ (Depth) แสงและเงาสามารถสื่อถึงความเป็นสามมิติบนจอสองมิติโดยการสร้างภาพลวงตาของความลึก ที่เกิดจากแสงเงาที่ตกกระทบนั่นเอง

- เวลา (Time) โทนของแสงสามารถบ่งบอกให้รู้ว่าเหตุการณ์ในขณะนั้นเป็น ตอนเช้า ตอนเที่ยง ตอนกลางคืน และยังบอกว่าเป็นฤดูไหนได้อีกด้วย

- ตำแหน่งของไฟ (Position) ทิศทางของแสงจะมีความชัดเจนต่อรายละเอียด ต่าง ๆ แสงที่ฉายจากด้านบนมักจะแสดงความเป็นธรรมชาติได้มากกว่าแสงที่ฉายมาจากด้านล่าง

2.4.2.3 การประมวลผล (Rendering) เมื่อเรากดปุ่มทุกอย่างได้สมบูรณ์แล้วจะเข้าสู่ กระบวนการที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะคำนวณและแสดงผลทุก ๆ Pixel ออกมาเป็นภาพนิ่งหรือ ภาพเคลื่อนไหวเปรียบเสมือนกับการถ่ายภาพในโรงละครที่จัดแสง ตัวละครและองค์ประกอบต่าง ๆ สมบูรณ์แล้ว การตัดต่อ (Composition) ภาพทั้งหมดที่ผ่านการ Render จะถูกนำมาตัดต่อโดยภาพ จะถูกแยกเป็นชนิดเรียกว่า Layer เพื่อให้ผู้ที่ตัดต่อภาพนำมาซ้อนทับกันอีกที เช่น ภาพตัวละคร กับภาพฉากหลัง เพื่อให้สามารถแก้ไขทีละส่วนได้ง่าย ซึ่งในขั้นตอนนี้สามารถตกแต่งภาพให้ดู สวยงาม หรือใส่เอฟเฟ็กต์ต่าง ๆ เข้าไปได้อีกด้วย



### 2.4.3 ขั้นตอนการเก็บงาน (Post-Production)

ขั้นตอนการเก็บงาน ได้แก่ การตัดต่อ รวบรวมคลิป แอนิเมชันเข้าด้วยกัน ใส่เสียงและปรับสี (Editing) การออกแบบไตเติ้ล การให้เครดิตผู้จัดทำ การเลือกสีบัณฑิตและรูปแบบการบัณฑิตให้เหมาะสมกับเครื่องเล่นหรือคือฟอร์มเมท (รูปแบบ) ที่ใช้ในการบัณฑิตเป็นชนิดไหน แล้วทดสอบผลที่ได้จากการบัณฑิตก่อนนำไปเผยแพร่อีกครั้งหนึ่ง (ดารา แพรัตน์, 2538 : 5) ขั้นตอนนี้เปรียบเสมือนการตรวจทานและแก้ไขให้งานทั้งหมดถูกต้องและสมบูรณ์ก่อนนำออกแสดงหรือเผยแพร่ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการโฆษณาประชาสัมพันธ์แอนิเมชันให้เป็นที่รู้จัก เช่น การทำโปสเตอร์หรือฉายหนังตัวอย่าง เป็นต้น

ดังนั้น แอนิเมชัน คือ การทำภาพเคลื่อนไหวโดยใช้วิธีการหรือเทคนิคให้เคลื่อนที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ให้สามารถเคลื่อนไหวหรือเสมือนมีชีวิตได้นั้นเอง มีเทคนิคและวิธีสร้างสรรค์หลากหลายวิธี เช่น สามารถเป็นได้ทั้งภาพสองมิติและสามมิติโดยการนำภาพจากที่ถ่ายทำทั้งหมดมาเรียงต่อกันเกิดเป็นภาพเคลื่อนไหว Animation หรือการสร้างสรรค์ด้วยเทคนิคคอมพิวเตอร์กราฟิกในโปรแกรมสร้างสรรค์ผลงานแอนิเมชัน

แอนิเมชัน 3 มิติ คือ การนำภาพที่เป็น 2 มิติ มาทำการเปลี่ยนเส้นให้เป็นโมเดล 3 มิติ ด้วยชุดคำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรม เนื่องจากคุณลักษณะของภาพ 3 มิติส่วนใหญ่จะได้มาจากการคำนวณซึ่งการเปลี่ยนแปลงค่าตัวเลขในขณะที่ทำการคำนวณจะมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะต่าง ๆ ของวัตถุ โดยจะต้องกำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ให้เหมาะสมตามต้องการตั้งแต่แรก เช่น หุ่นดินน้ำมันการใช้เทคนิคการบัณฑิตภาพหยุดการเคลื่อนไหวของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ (Stop Motion) การใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างรูปทรง สี พื้นผิว แสง สร้างการเคลื่อนไหว

แอนิเมชัน 3 มิติ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

2.4.3.1 ประเภทเทคนิค แอนิเมชัน 3 มิติ เป็นสื่อกลางที่ยอดเยี่ยมในการนำเสนองานออกแบบและเทคนิคการใช้ภาพประกอบ การออกแบบสามารถถูกนำเสนอได้แม้ว่าผลงานจะยังสร้างไม่เสร็จ แม้แต่ทางด้านเทคนิคที่ยากจะเข้าใจ ก็สามารถใช้อิเมชัน 3 มิติมาช่วยในการอธิบายได้ การทำงานจัดได้ว่าเป็นประเภทเทคนิคที่ง่ายที่สุดในการสร้างงาน

2.4.3.2 ประเภทเหนือจริง / ไซ-ไฟ เป็นการสร้างจินตนาการที่โลกไม่เคยพบเห็น แต่รับรู้และมีความคุ้นเคย ความสามารถในการสร้างสรรค์และตกแต่งพื้นผิว 2 มิติถือเป็นหัวใจของงานประเภทนี้ ซึ่งเป็นเคล็ดลับในการสร้างรูปทรงที่คุ้นเคยในรูปทรงที่แปลกใหม่และไม่มีอยู่จริง

2.4.3.3 ประเภทตัวละครเคลื่อนไหว หรือการสร้างตัวละครเคลื่อนไหว ต้องการความเข้าใจในเรื่องโครงสร้างและการทำงานของร่างกายมนุษย์และสัตว์ การศึกษารูปร่าง กระดูก โครงสร้างกล้ามเนื้อ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการออกแบบตัวละครที่ดี

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรชัย หิรัญพฤกษ์ (2557) ได้การออกแบบและสร้างสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เพื่ออนุรักษ์และถ่ายทอดประเพณีมอญในจังหวัดปทุมธานี การวิจัย เรื่อง การออกแบบและสร้างสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เพื่ออนุรักษ์และถ่ายทอดประเพณีมอญในจังหวัดปทุมธานี เป็นการสร้างสื่อโดยใช้กระบวนการทางด้านการออกแบบ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดประเพณีมอญ โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างสื่อแอนิเมชัน 3 มิติเพื่ออนุรักษ์ และถ่ายทอดประเพณีมอญในจังหวัดปทุมธานี 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียและแอนิเมชันที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เพื่ออนุรักษ์และถ่ายทอดประเพณีมอญในจังหวัดปทุมธานี 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เพื่ออนุรักษ์และถ่ายทอดประเพณีมอญในจังหวัดปทุมธานี ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูในระดับชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนที่อยู่ในโครงการโรงเรียนดีศรีตำบล ในสังกัด สพป.ปทุมธานี เขต 1 ในเขตสังกัดอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ที่สอนในรายวิชาสังคมศึกษา มีจำนวนทั้งหมด 22 คน ทำการสำรวจข้อมูลโดยการทำสำมะโน (Census)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เพื่ออนุรักษ์และถ่ายทอดประเพณีมอญในจังหวัดปทุมธานี พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.71 2) ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูผู้สอนในรายวิชาสังคมศึกษาที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เพื่ออนุรักษ์และถ่ายทอดประเพณีมอญในจังหวัดปทุมธานี พบว่าครูผู้สอนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากับ 4.12 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งเอาไว้

ณนัต คุณะนิตสาร (2553) ได้จัดทำการศึกษา เรื่อง สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมทางภาพเคลื่อนไหว สาขาวิชาเกมและแอนิเมชัน คณะดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยศรีปทุม มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมทางภาพเคลื่อนไหว ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในพัฒนาการจัดการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาปริญญาตรีสาขาวิชาเกมและแอนิเมชัน คณะดิจิทัลมีเดีย มหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมทางภาพเคลื่อนไหว รหัสวิชา DGA327 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวนทั้งสิ้น 16 คนคิดเป็นร้อยละ 76.19 ของประชากรทั้งหมด เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามซึ่งมีสาระครอบคลุมถึงสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมทางภาพเคลื่อนไหว ตามกรอบแนวคิดในการศึกษา ซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอน คือ 1) ข้อมูลทั่วไป 2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมทางภาพเคลื่อนไหว มีลักษณะเป็นมาตราวัดระดับ 5 ระดับ และ 3) ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงพัฒนาที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดสถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา

การเขียนโปรแกรมทางภาพเคลื่อนไหว พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าในภาพรวมของสภาพการจัดการเรียนการสอน มีระดับปฏิบัติการอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เมื่อพิจารณารายด้านแล้ว พบว่าในด้านการวัดและประเมินผลนักศึกษาเห็นว่ามีการปฏิบัติอยู่ในระดับค่าเฉลี่ยมากที่สุดในกลุ่มการจัดการสภาพการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับปัญหาในด้านการจัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาเห็นว่าทุกด้านมีปัญหาอยู่ในระดับน้อยที่สุด ยกเว้นในด้านเนื้อหาวิชา ซึ่งมีระดับปัญหาอยู่ในระดับน้อย

บุศรินทร์ เอี่ยมธนากุล (2554) ได้พัฒนาสื่อการเรียนประเภทภาพยนตร์การ์ตูน 3 มิติ เรื่อง ธรรมชาติ DESIGN ตอน ไม้เท้ายอดกตัญญู มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อ การเรียนประเภท ภาพยนตร์การ์ตูน 3 มิติ เรื่องธรรมชาติ DESIGN ตอน ไม้เท้ายอดกตัญญู สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3-6 และบุคคลทั่วไป และเสริมสร้างการเรียนรู้และปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีให้กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 และบุคคลทั่วไป โดยวิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งออกได้เป็น 3 กระบวนการหลักคือ 1) กระบวนการในการสร้างภาพยนตร์การ์ตูน 3 มิติ 2) กระบวนการสร้างแบบ ประเมินสื่อการเรียนประเภทภาพยนตร์การ์ตูน 3 มิติ 3) กระบวนการดำเนินการทดลองและการ เก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดบางพลัด จำนวน 30 คน ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามและสถิติที่ใช้ วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าประเมินหาค่าความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งผลการ ประเมินแบ่งออกเป็น 3 ด้านด้วยกัน อันได้แก่ 1) ด้านการ์ตูนแอนิเมชัน มีค่าเฉลี่ย 4.63 ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 2) ด้านแบบฝึกหัด มีค่าเฉลี่ย 4.83 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.36 3) ด้านเกมจิ๊กซอว์ มีค่าเฉลี่ย 4.78 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41

โดยสรุปผลจากการประเมินได้ว่า สื่อการเรียนประเภทภาพยนตร์การ์ตูน 3 มิติ เรื่อง ธรรมชาติ DESIGN ตอน ไม้เท้ายอดกตัญญู ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมี ประสิทธิภาพเป็นอย่างดี

สรชัย ขวรางกูร (2554) ได้พัฒนาวีดิทัศน์แอนิเมชันสามมิติ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อวีดิทัศน์แอนิเมชันสามมิติเรื่องระบบหมุนเวียน เลือด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้สื่อวีดิทัศน์ แอนิเมชันสามมิติกับกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนปกติและศึกษาความ พึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้สื่อวีดิทัศน์แอนิเมชันสามมิติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จำนวน 56 คน ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม จำนวน กลุ่มละ 28 คน ได้แก่ กลุ่มทดลองเรียนด้วยสื่อวีดิทัศน์แอนิเมชันสามมิติและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วย

การเรียนรู้ปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยวีดิทัศน์แอนิเมชันสามมิติ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด แบบประเมินสื่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ได้แก่ สถิติพื้นฐาน สถิติค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) และสถิติค่าที่แบบ 2 กลุ่มอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า สื่อวีดิทัศน์แอนิเมชันสามมิติ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด มีประสิทธิภาพที่ระดับ 83.13/81.15 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้สื่อแอนิเมชันสามมิติ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

อชิตา เทพสถิต (2555) ได้จัดทำการศึกษา เรื่อง การออกแบบแอนิเมชัน 3 มิติ การกินอย่างถูกหลักโภชนาการ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการออกแบบแอนิเมชัน 3 มิติ แนวแฟนตาซี เพื่อส่งเสริมการกินแบบถูกหลักโภชนาการ (ลดหวาน) ให้แก่เด็กไทย เพราะปัจจุบันได้เกิดอุบัติการณ์โรคอ้วนหรือภาวะโภชนาการเกินในเด็กไทยเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะเด็กในช่วงวัยประถมศึกษาซึ่งปัญหาเหล่านี้จะก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ในอนาคตเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ทำให้สุขภาพของคนไทยแย่ โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ก็ได้ตระหนักถึงภัยคุกคามที่รุนแรงนี้ จึงได้จัดตั้งเครือข่ายเด็กไทยไม่กินหวานขึ้น เพื่อลดพฤติกรรมกรรมการบริโภคน้ำตาลเกินในเด็กไทยที่เป็นสาเหตุหลักสาเหตุหนึ่งของโรคอ้วนในเด็ก แต่ทางเครือข่ายเองก็ยังมีสื่อไม่เพียงพอ ไม่สามารถเข้าถึงเด็กได้ และกำลังมีความต้องการสร้างกระแสสังคมให้ตระหนักถึงความจำเป็นของการบริโภคน้ำตาลในระดับที่เหมาะสม ผู้ศึกษาเองจึงได้ร่วมสนับสนุนและศึกษาแนวทางการสร้างสื่อในรูปแบบที่เหมาะสมและเข้าถึงเด็กในช่วงวัยประถมจากกลุ่มเป้าหมาย จนได้เกิดขึ้นเป็นโครงชิ้นเป็นงานวิจัยนี้ จากการสอบถามเด็กมักจะชอบการ์ตูนแอนิเมชัน โดยเฉพาะแนวแฟนตาซี จึงได้นำสื่อมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการรณรงค์เพื่อให้ก่อเกิดองค์ความรู้ ความเข้าใจใน การปฏิบัติตนต่อไป

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำโครงการนักศึกษา สื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีกระบวนการทำงานดังต่อไปนี้

- 3.1 ขั้นตอนการเขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard)
- 3.2 ขั้นตอนการสร้างโมเดล (Modeling)
- 3.3 ขั้นตอนการใส่พื้นผิวและลวดลาย (Material & Texturing)
- 3.4 ขั้นตอนการสร้างภาพเคลื่อนไหวและการเรนเดอร์ (Animate and Render)
- 3.5 ขั้นตอนการสร้างฉาก (Scene)
- 3.6 ขั้นตอนการใส่เสียงเอฟเฟ็กต์ (Effects)
- 3.7 ขั้นตอนการประมวลผลงานและนำไปตัดต่อ (Rendering & Composition)
- 3.8 ขั้นตอนการทำรูปเล่มสรุปโครงการและคู่มือการใช้งาน (book & Manual)

#### 3.1 ขั้นตอนการเขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard)

กำหนดและวาดตัวละคร ฉาก เรื่องราว ถ้าเป็นงานแอนิเมชัน 3 มิติ ต้องสร้างเรื่องราวทั้งหมดด้วยการเขียน Storyboard โดยระบุรูปร่าง ลักษณะของตัวละครแล้วเรียงลำดับเรื่องราวให้สอดคล้องกันการดำเนินการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ แต่ละเรื่องมีตัวละครหลัก ๆ คือ

##### 3.1.1 ลักษณะและนิสัยตัวละคร

###### 3.1.1.1 จี๊ดริด

ลักษณะพิเศษ : ตัวอ้วนกลมป้อม ๆ มีปีกสีแดงและมีจุดวงกลมลายสีดำ

ลักษณะนิสัย : เต่าทองตัวน้อยผู้น่ารัก รักการผจญภัย แต่ขี้กลัว

###### 3.1.1.2 นายแวน

ลักษณะพิเศษ : มีเขาสองแฉกที่โค้งบนหัว

ลักษณะนิสัย : ตัวผู้รอบรู้ ขี้สงสัย ชอบพาเพื่อนไปชมธรรมชาติ

###### 3.1.1.3 ทับบี้

ลักษณะพิเศษ : ตัวสีเขียว และมีรูปร่างกลม รี

ลักษณะนิสัย : แมลงทับตัวเขียว ชอบความสวยงามของธรรมชาติ

### 3.1.2 ส่วนของเนื้อเรื่อง

ณ หมู่บ้านแมลง

นายแวน : ทับบี้ วันนี้อากาศดีดี เราไปบินเล่นที่สวนดอกไม้กันเถอะ

ทับบี้ : ไปสิ เราอยู่บ้านก็รู้สึกเบื่ออยู่เหมือนกัน อยากออกไปรับอากาศที่สดชื่นบ้าง

หลังจากนั้นแมลงทั้ง 2 ตัวจึงบินไปยังสวนดอกไม้ พร้อมกับร้องเพลงอย่างสนุกสนาน

ณ สวนดอกไม้

แมลงทั้ง 2 ตัวได้บินชมสวนดอกไม้อย่างสนุกสนาน เพลิดเพลิน และแล้วนายแวนก็ได้

สังเกตเห็น

นายแวน : เอ๊ะ! นั่นตัวอะไรอะ ?

พอนายแวนเห็นจึงบินไปทันที

ทับบี้ : นายแวน นั่นนายไปไหนอะ ?

ทับบี้จึงได้บินตามนายแวนไป

นายแวน : สวัสดี นายคือตัวอะไรอะ ?

จิตริต : สวัสดี เราชื่อจิตริต เราคือแมลงเต่าทอง แล้วเธอหะ ?

นายแวน : เราชื่อแวนนะ เราคือด้วง

ในขณะที่แมลงทั้งสองกำลังคุยกัน ทับบี้ได้บินตามนายแวนมา

ทับบี้ : มีอะไรกันหรือนายแวน ? แล้วนี่คือตัวอะไร ?

นายแวน : อ้อ เขาชื่อจิตริต เขาคือแมลงเต่าทอง

จิตริต : สวัสดี เราชื่อจิตริตนะ เราคือแมลงเต่าทอง แล้วเธอหะ?

ทับบี้ : สวัสดี เราชื่อทับบี้ เราคือแมลงทับ

นายแวน : จิตริต ทำไมเราไม่เคยเห็นนายเลย นายมาอยู่ในสวนดอกไม้แห่งนี้มานานหรือยัง

จิตริต : เราอาศัยอยู่ที่นี้ได้สักพักแล้วหะ แล้วพวกเธอหะ?

ทับบี้ : พวกเราก็บินเล่นที่สวนดอกไม้ได้สักพักแล้วหะ จนได้มาเจอเธอ จิตริต

นายแวน : รูปร่างของเธอดูแปลกตาจังนะจิตริต เราไม่เคยเห็นเธอมาก่อนเลย เราอยาก

รู้จักเธอนะ เรามาทำความรู้จักกันเถอะ

จิตริต : ได้สิ เรายินดีที่จะได้ทำความรู้จักกับพวกนาย

นายแวน : เล่าเรื่องชีวิตเธอให้เราฟังหน่อยสิ เราอยากรู้

จิตริต : ได้สิ เราคือแมลงเต่าทอง เราเป็นแมลงตัวเล็ก ๆ รูปร่างของเราจะอ้วน

กลม ป้อม ๆ และเรามีปีกอันโค้งมนเหมือนหลังเต่า ปีกของเราจะมีสีแดงสดใส ดูโดดเด่นและมี

จุดวงกลมลายสีดำ เราชอบอาศัยอยู่ตามดอกไม้และเดินไต่ขึ้น ๆ ลง ๆ ตามต้นไม้

พอจิตริตเล่าเรื่องของตนเองเสร็จ จึงอยากฟังเรื่องของนายแวนกับทับบี้บ้าง

จิตติ : พวกเขาเล่าชีวิตของพวกเขาให้เราฟังบ้างสิ

นายแวน : ได้สิจิตติ

นายแวนได้เล่าเรื่องของตัวเองให้จิตติฟัง

นายแวน : เราคือตัว หรือจะเรียกว่า “แมงคาม” ก็ได้ ลำตัวของเรามีสีดำวาวและนุ่ม เรามีเขาสองแฉกที่โค้งสวยงามบนหัว และเราจะใช้เขาของเราป้องกันตัวและต่อสู้กับศัตรูเมื่อเรามีภัย

พอนายแวนเล่าเรื่องของตนเสร็จ จิตติก็อยากรู้เรื่องของทับบี้ จึงได้ถามขึ้น

จิตติ : แล้วเธอหลบทับบี้ เล่าให้เราฟังบ้างสิ

ทับบี้ : เราคือแมลงทับ ตัวของเรามีสีเขียวและมีรูปร่างกลม รี สวยงาม หน้าท้องของเรานั้นเรียวยาวไปทางปลายหาง ใครเห็นเป็นต้องต้องหลงใหลในสีสันและลำตัวที่สวยงามของเรา ต้นไม้ที่เราโปรดปรานคือต้นมะขามเทศ เพราะมะขามเทศเป็นอาหารที่เราชอบกินมาก แล้วเธอหลบจิตติชอบกินอะไรเป็นอาหาร

จิตติ : เราชอบกินใบไม้ล่ะ อร่อยดี แล้วนายหลบนายแวน นายชอบกินอะไรเป็นอาหาร

นายแวน : เรานะชอบกินใบไม้ฝู และใบไม้ฝูเป็นอาหารที่เราโปรดปรานมากเลยหลบ

จิตติ : ชีวิตของพวกเขาน่าสนใจมาก ๆ เลย งั้นเรามาเป็นเพื่อนกันนะ

นายแวน : จิตติ เธอเป็นแมลงเต่าทองที่เป็นขวัญใจเราเลยหลบ ปีกสีแดงของเธอดูสวยงาม ตัวเธอน่ารักและมีความเป็นมิตร เรายินดีที่จะเป็นเพื่อนกับเธอนะจิตติ

ทับบี้ : เราก้ยินดีที่จะเป็นเพื่อนกับนายเหมือนกันนะจิตติ แมลงเต่าทองน้อยผู้น่ารัก หลังจากแมลงทั้ง 3 ตัวได้ตกลงเป็นเพื่อนกัน

จิตติ : งั้นเราไปบินเล่นชมสวนดอกไม้กันเถอะ

นายแวน : ไปสิ ๆ ทับบี้นายพร้อมยัง

ทับบี้ : เรานะพร้อมทุกเมื่อ งั้นเราก้ไปสิเพื่อน

จิตติ : ไปกันเลย....

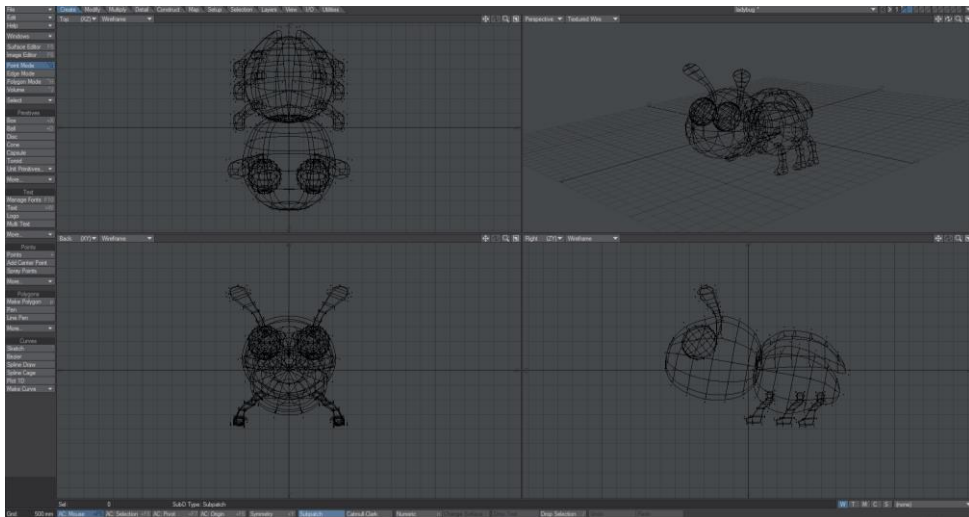
แมลงทั้ง 3 ตัวจึงบินเล่น ชมสวนดอกไม้กันอย่างสนุกสนาน พร้อมเสียงหัวเราะที่มีความสุข  
สตอรี่บอร์ด Storyboard การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง  
สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



ภาพที่ 3.1 สตอรี่บอร์ด

### 3.2 ขั้นตอนการสร้างโมเดล (Modeling)

เป็นการขึ้นโมเดลด้วยโปรแกรมสร้างงานด้วยโปรแกรม Light Wave 11.5 ให้เกิดโครงร่างแล้วลงรายละเอียดพร้อมตกแต่งโมเดล ดังภาพที่ 3.2

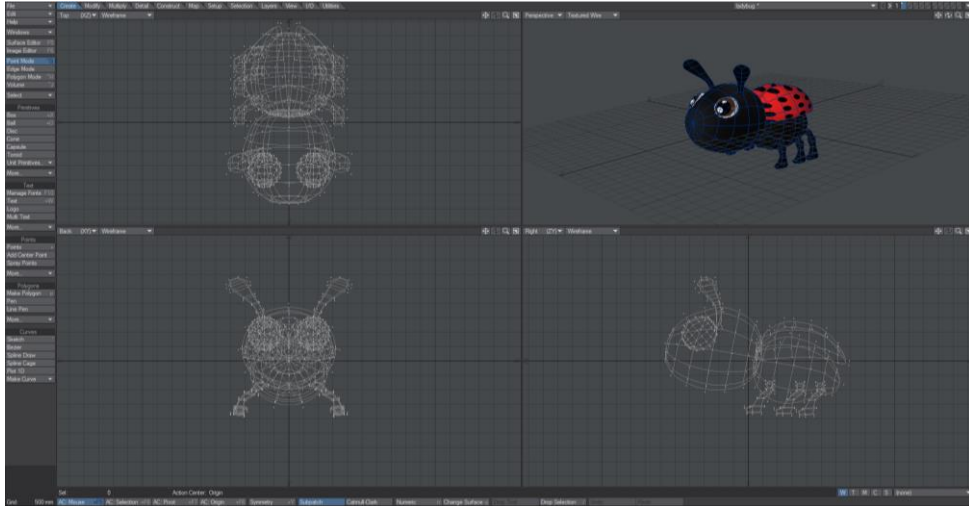


ภาพที่ 3.2 แสดงการสร้างตัวละคร



### 3.3 ขั้นตอนการใส่พื้นผิวและลวดลาย (Material & Texturing)

ขั้นตอนการใส่ Texture หรือลวดลายให้กับโมเดลเพื่อให้ชิ้นงานมีความสมจริงมากยิ่งขึ้น โดยใช้โปรแกรม Lightwave 11.5 มาช่วยในการทำ Texture ดังภาพที่ 3.3

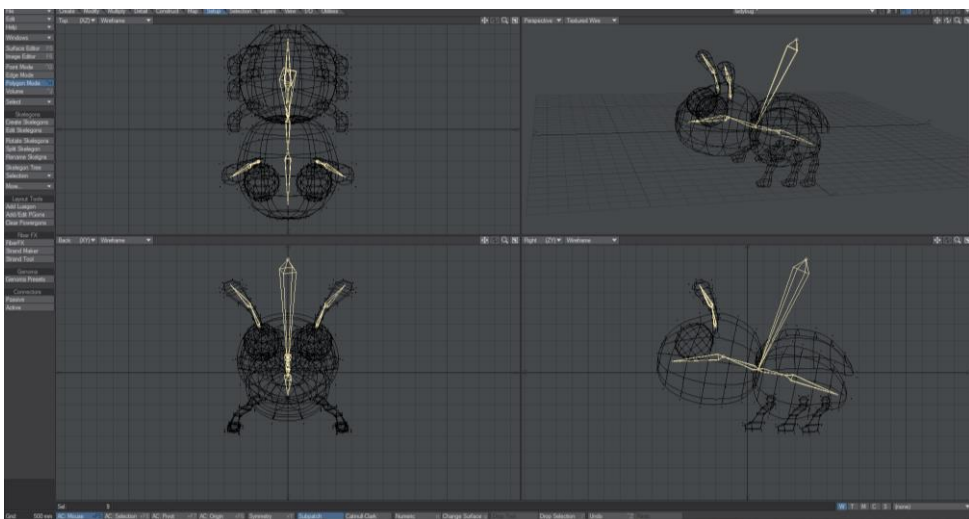


ภาพที่ 3.3 แสดงการใส่ Texture

### 3.4 ขั้นตอนการใส่กระดูกการสร้างภาพเคลื่อนไหวและการเรนเดอร์ (Animate and Render)

#### 3.4.1 การใส่กระดูก

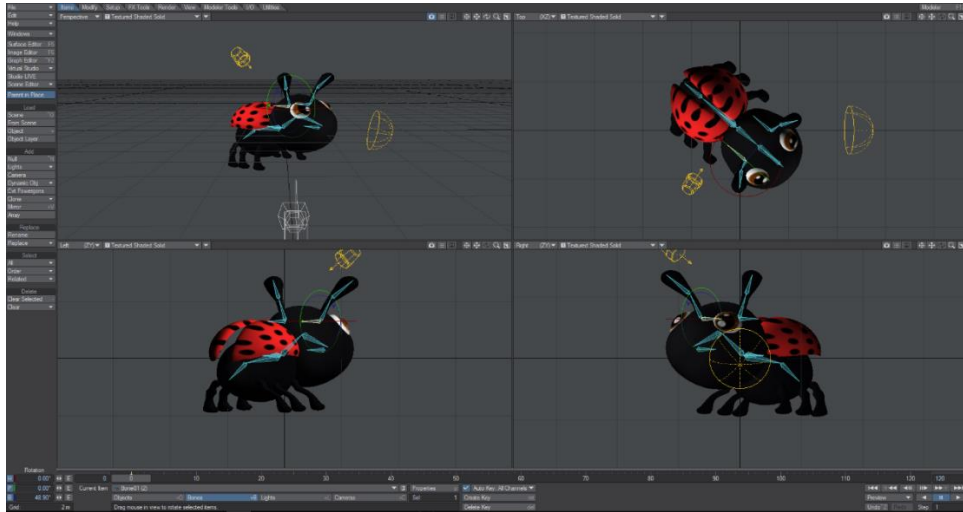
เป็นขั้นตอนเริ่มต้นสำหรับการที่จะทำให้ตัวละครสามารถเคลื่อนไหวได้ ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงการใส่กระดูกให้กับตัวละคร

### 3.4.2 การสร้างภาพเคลื่อนไหว

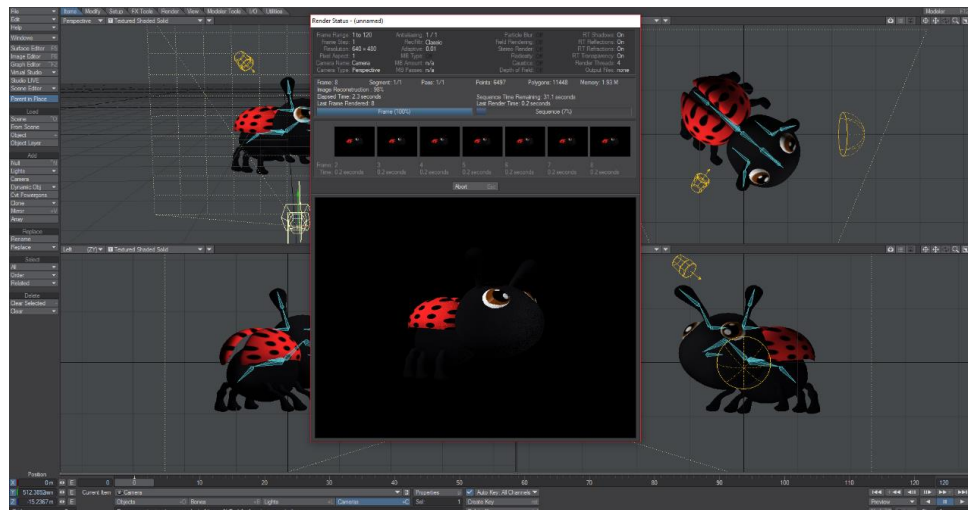
เป็นการกำหนดการเคลื่อนไหวของโมเดล สามารถทำได้หลายแบบทั้งการใส่โครงร่างการกำหนดเส้นทางทางการเคลื่อนที่ รวมทั้งการตั้งคีย์เฟรม ให้โมเดลเคลื่อนไหวไปตามคีย์เฟรมนั้น เป็นต้น ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แสดงการกำหนดท่าทางและการเคลื่อนไหว

### 3.4.3 การเรนเดอร์

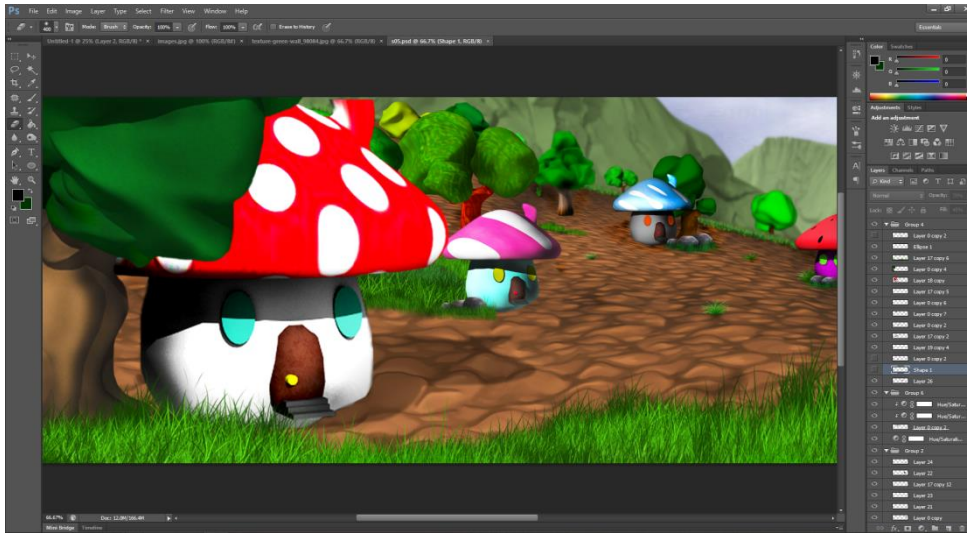
เป็นการเป็นการแสดงรูปภาพที่เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของรูปภาพอย่างชัดเจนและเป็นขั้นตอนที่นำรูปไปใช้งาน กรณีที่เป็นภาพนิ่งจะบันทึกเป็นไฟล์ JPG, TIP, PNG หรือถ้าเป็นภาพเคลื่อนไหวจะเป็นไฟล์ AVI, MOV เป็นต้น ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 แสดงการเรนเดอร์

### 3.5 ขั้นตอนการสร้างฉาก (Scene)

การสร้างภาพให้สื่อถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยฉากต่าง ๆ จะถูกออกแบบไว้แล้วในสตอรี่บอร์ดแล้ว ขึ้นโมเดลด้วยโปรแกรมสร้างงาน ด้วยโปรแกรม LightWave 11.5 ในการทำฉากพร้อมตกแต่งให้สวยงาม ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 แสดงการสร้างฉาก

### 3.6 ขั้นตอนการใส่เสียงใส่เอฟเฟกต์ (Effects)

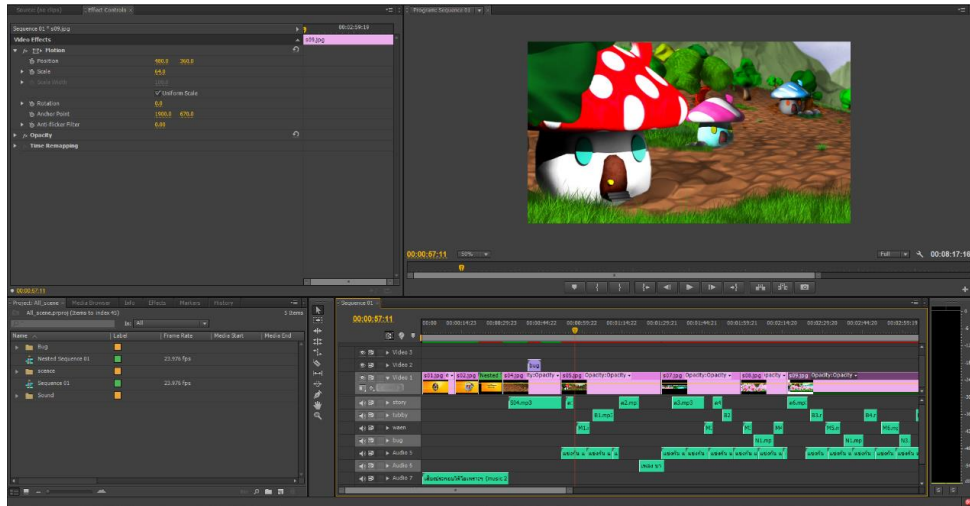
การใส่เสียงพากย์ให้กับตัวละครแต่ละตัวและเสียงประกอบฉากในแต่ละฉากตามความเหมาะสม ด้วยโปรแกรม Adobe Audition CS6 ดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 แสดงการอัดเสียงพากย์

### 3.7 ขั้นตอนการประมวลผลงานและนำไปตัดต่อ (Rendering & Composition)

เป็นขั้นตอนรวมไฟล์ทั้งหมดที่ได้จากการเรนเดอร์รวมทั้งหมดต่าง ๆ โดยจะเรียบเรียงฉากในแต่ละฉากซึ่งจะเรียงตามสตอรี่บอร์ดที่ได้ออกแบบไว้แล้ว เพื่อที่จะให้ทีมงานแอนิเมชันออกมาได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้อง โดยโปรแกรม Adobe premiere pro CC ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 แสดงการตัดต่อ

### 3.8 ขั้นตอนการทำรูปเล่มสรุปโครงการและคู่มือในการใช้งาน (Book & Manual)

ทำการสรุปโครงการและทำการบันทึกการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่องแมลงเต่าทอง ลงในแผ่น DVD-ROM พร้อมเอกสารคู่มือการใช้งาน เพื่อนำไปเผยแพร่เพื่อให้ความรู้แก่ผู้ที่สนใจและศึกษา

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินโครงการ

ในการสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ทัศนศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ผู้จัดทำโครงการได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการดำเนินโครงการ คือ เพื่อออกแบบและสร้างสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ทัศนศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีกระบวนการดำเนินโครงการกระบวนการ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์เนื้อเรื่อง โดยนิทานมีเนื้อเรื่องดังต่อไปนี้ นิทาน ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง มีเนื้อเรื่องโดยย่อคือ ณ หมู่บ้านแมลง มีแมลงสองตัว เป็นเพื่อนรักกัน แมลงตัวแรกคือด้วงชื่อนายแวน แมลงตัวที่สองคือเป็นแมลงทับชื่อบ๊อบบี้ วันหนึ่งนายแวนได้มาชวนบ๊อบบี้ไปชมสวนดอกไม้แห่งหนึ่ง แล้วแมลงทั้งสองก็ได้บินไปยังสวนดอกไม้ ขณะนั้นนายแวนได้มองเห็นจิ้งจิด ซึ่งเป็นแมลงเต่าทอง แมลงทั้งสองตัวจึงได้คุยกัน อีกไม่นานบ๊อบบี้ก็ได้บินตามนายแวนมา และได้พูดคุยกับจิ้งจิดเรื่องความเป็นมาของจิ้งจิด และแมลงทั้งสามตัวก็ได้เล่าเรื่องของตนเองให้กันและกันฟัง พอเล่าจบแมลงทั้งสามตัวจึงได้ตกลงเป็นเพื่อนกัน ต่อมาแมลงทั้งสามตัวได้ชวนกันไปบินเล่น ชมสวนดอกไม้อย่างมีความสุข

2) กระบวนการที่สอง คือ การออกแบบ (Design) เป็นการออกแบบแผนภาพส่วนของเนื้อเรื่อง การออกแบบ Storyboard เพื่อใช้ภาพในการเล่าเรื่อง กระบวนการที่สามารถการสร้าง (Implementation) ในกระบวนการนี้เป็นการสร้างโมเดลตัวละคร ฉาก รวมถึงการเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมกับงานทั้งการตัดต่อและการใส่เสียงประกอบเพื่อให้แอนิเมชันดูน่าสนใจมากขึ้น หรือตรวจสอบว่ามีส่วนใดบ้างที่เกิดความผิดพลาด และนำข้อผิดพลาดไปทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้การ์ตูนแอนิเมชันที่สมบูรณ์ที่สุด โดยมีตัวอย่างผลงานการสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง



ภาพที่ 4.1 แสดงโลโก้ 3D มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



ภาพที่ 4.2 แสดงโลโก้ 3D สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ





ภาพที่ 4.3 แสดงชื่อเรื่อง แมลงเต่าทอง



ภาพที่ 4.4 แสดงฉากบอกชื่อเรื่องการ์ตูนแอนิเมชัน



ภาพที่ 4.5 แสดงฉากหมู่บ้านแมลง



ภาพที่ 4.6 แสดงฉากหมู่บ้านแมลง





ภาพที่ 4.7 แสดงฉากแมลงทั้ง 2 ตัวบินไปสวนดอกไม้



ภาพที่ 4.8 แสดงฉากสวนดอกไม้



ภาพที่ 4.9 แสดงฉากแมลงทั้ง 2 ตัวคุยกัน



ภาพที่ 4.10 แสดงฉากนายแวนเห็นจืดริด





ภาพที่ 4.11 แสดงจากนายแวนบินมาหาจืดริด



ภาพที่ 4.12 แสดงจากแมลงทั้งสามคุยกัน



ภาพที่ 4.13 แสดงอธิบายเรื่องแมลงเต่าทอง

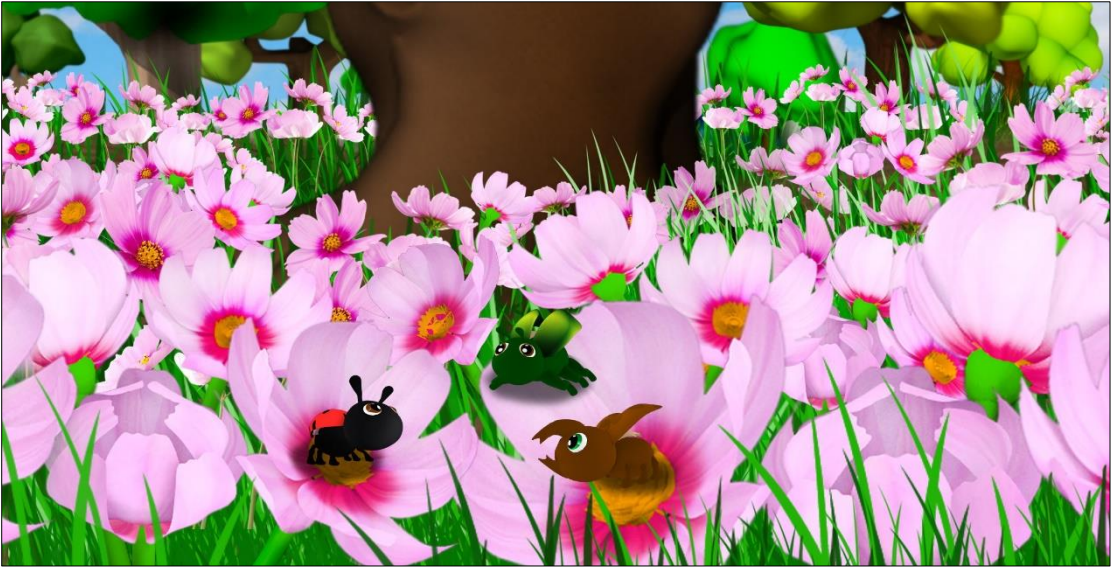


ภาพที่ 4.14 แสดงฉากอธิบายเรื่องด้วง





ภาพที่ 4.15 แสดงฉากอธิบายเรื่องแมลงทับ



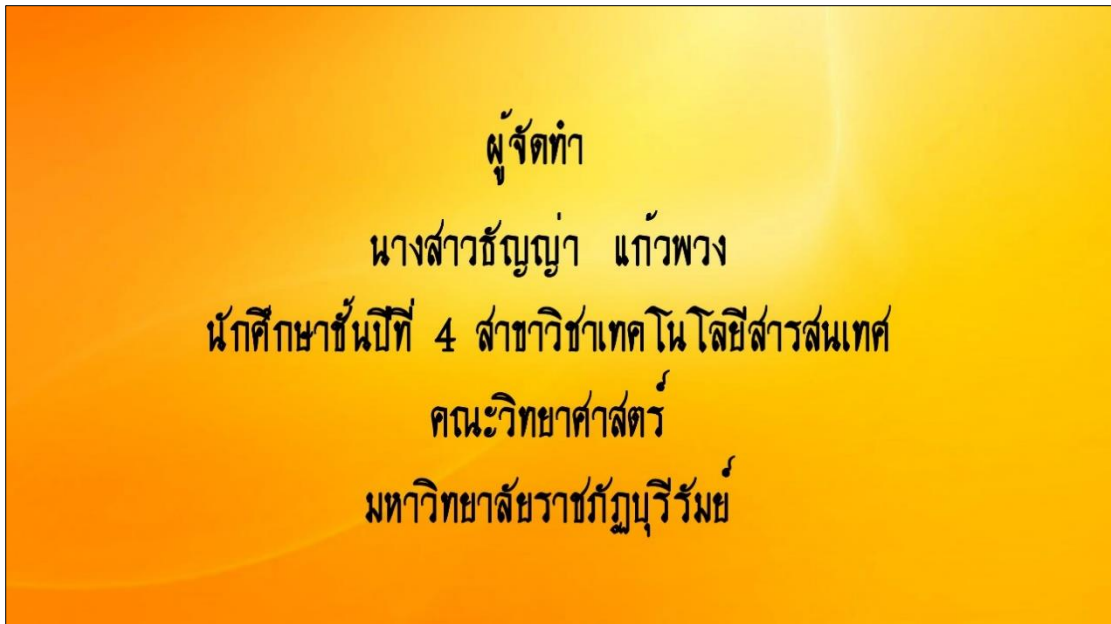
ภาพที่ 4.16 แสดงฉากแมลง 3 ตัวคุยกัน



ภาพที่ 4.17 แสดงฉากแมลง 3 ตัวบินชมสวนดอกไม้



ภาพที่ 4.18 แสดงฉากสาระความรู้เกี่ยวกับแมลงเต่าทอง



ภาพที่ 4.19 แสดงฉากเครดิตขอบคุณ

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลของโครงการ

โครงการนักศึกษา “การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง” มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ให้อยู่ในรูปแบบของการ์ตูน มีเนื้อหาสาระที่เข้าใจได้ง่าย และมีเกร็ดความรู้ต่าง ๆ มากมาย ซึ่งจะทำให้เด็ก ๆ รู้จักแมลงมากขึ้น และนำไปสู่การเรียนรู้และพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กได้เป็นอย่างดี โดยมีกระบวนการทำงานดังต่อไปนี้

##### 5.1.1 การวิเคราะห์

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับเด็กอายุ 3-5 ปี โดยในการ์ตูนเรื่องนี้มีเนื้อหาสาระที่เข้าใจได้ง่าย และมีเกร็ดความรู้ต่าง ๆ มากมาย โดยผ่านตัวการ์ตูน เพื่อการพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและทำให้เด็กมีความสนใจในการเรียนรู้ จากนั้นทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้โปรแกรมในการสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ

##### 5.1.2 การออกแบบ

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องแล้ว จากนั้นก็ทำการออกแบบตัวละคร ฉาก โดยในการออกแบบจะให้เห็นภาพได้ชัดเจนนั้น ต้องมีการวาดเป็นภาพให้เห็นเหตุการณ์ในเรื่องให้ละเอียดที่สุดซึ่งเราเรียกว่า (Storyboard) ซึ่งจะทำให้เราทราบว่าใครทำอะไรที่ไหนอย่างไรและเมื่อไหร่ ใช้มุกล้ออะไร หรือใช้เสียงอะไรเพื่อมาประกอบให้สมจริง

##### 5.1.3 การสร้าง

ในการสร้างภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ สำหรับผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี มีขั้นตอนดังนี้

- 5.1.3.1 สร้างตัวละครและฉากที่เกี่ยวข้องด้วยโปรแกรม Lightwave 11.5
- 5.1.3.2 ใส่สีหรือลายต่าง ๆ ให้กับตัวละครและฉากหรือที่เรียกว่าการใส่ Texture
- 5.1.3.3 ทำการพากย์เสียงด้วยโปรแกรม Audition CS6
- 5.1.3.4 กำหนดลักษณะและการเคลื่อนไหวของตัวละครแต่ละตัวและฉาก
- 5.1.3.5 ทำการเรนเดอร์ตัวละครและฉากออกมาในรูปแบบของไฟล์ .PNG
- 5.1.3.6 ทำการตัดต่อภาพและเสียงด้วยโปรแกรม Premiere Pro CS6 แล้วทำการ

Export ออกมาเป็นไฟล์ .AVI

##### 5.1.4 การตรวจสอบและแก้ไข



ส่วนของการ์ตูนจะตรวจสอบดูในเรื่องของความสมบูรณ์ว่าเป็นไปตาม (Storyboard) หรือไม่ ลักษณะของภาพและเสียงสอดคล้องกันหรือไม่ หากพบข้อผิดพลาดก็จะทำการแก้ไขเพื่อให้ได้งานที่สมบูรณ์ที่สุด

## 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

โครงการนักศึกษา “การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็ก อายุ 3-5 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์” ผู้จัดทำได้ศึกษาและมีความรู้ด้านแอนิเมชันอยู่ในระดับหนึ่ง จึงอยากฝึกฝนในการ์ตูนแอนิเมชันให้เกิดความชำนาญมากยิ่งขึ้น แต่ก็เกิดปัญหาและอุปสรรคในการทำงานดังนี้

5.2.1 เนื่องจากการกำหนดลักษณะท่าทางของตัวละครบางตัวผู้จัดทำไม่สามารถทำได้ตาม (Storyboard) ที่เขียนไว้ ผู้จัดทำจึงได้ขอเปลี่ยนแปลงบทบาทตามความเหมาะสม

5.2.2 เนื่องจากงานแอนิเมชันที่สร้างขึ้นนี้มีความละเอียดสูงจึงต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงหรือใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องช่วยกันเรนเดอร์งานเพื่อให้เสร็จทันตามที่กำหนดไว้

5.2.3 การเรนเดอร์งานนั้นใช้เวลานานมาก เพราะตัว Model มีรายละเอียดที่เยอะ

5.2.4 การตัดต่อ ในการตัดต่อผู้จัดทำใช้โปรแกรม Premiere Pro CS6 ในการตัดต่อนี้จะต้องแยกตัดต่อเป็นส่วน ๆ เพราะถ้าตัดต่อรวมกันทั้งหมดจะทำให้กระตุกมาก ซึ่งจะทำให้การจัดวางตำแหน่งภาพและเสียงไม่สอดคล้องกัน

5.2.5 การ Export Video ออกจากโปรแกรม Premiere Pro CS6 จะใช้เวลานานพอสมควร

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากงานด้านแอนิเมชันจะต้องผสมผสานระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมหลาย ๆ โปรแกรมแล้ว ผู้ที่สนใจอยากจะทำงานแอนิเมชันจะต้องมีความอดทนและขยันในการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความอยากรู้อยากเห็น มีความตรงต่อเวลาและหมั่นเข้าหาผู้รู้ผู้ที่มีประสบการณ์เพื่อที่จะได้คำชี้แนะหรือแนวทางในการสร้างงานแอนิเมชันต่อไป และผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะที่สำคัญในการสร้างงานด้านแอนิเมชันดังนี้

5.3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีประสิทธิภาพสูง คือ มีการ์ดจอ การ์ดเสียง หน่วยความจำอย่างน้อย 8 GB พื้นที่จัดเก็บอย่างน้อย 500 GB ควรมีการ์ด VGA อย่างน้อย 2 GB

5.3.2 ผู้ที่จะทำงานแอนิเมชันต้องมีความอดทนสูงเพราะงานมีความซับซ้อน

5.3.3 ควรศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม หรือเทคนิคใหม่ ๆ อยู่เสมอ

5.3.4 ควรฝึกปั้นโมเดลบ่อย ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดความชำนาญเพื่อเป็นการลดระยะเวลาในการผลิตงานแอนิเมชันได้

## บรรณานุกรม

- จักรชัย ทิรัญพุกฤษ. การออกแบบและสร้างสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เพื่ออนุรักษ์และถ่ายทอด ประเพณีมอญในจังหวัดปทุมธานี. มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, 2557.
- ชิฟแมน และคานุก. การรับรู้. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2560, จาก : <https://www.nova.com/Behavior/Perception.htm>
- ณัฐกรณ์ สีธา. รูปแบบสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2559, จาก : <http://videos.avjarvis.com/watch/IOHNzig2bWU>
- ณัฐศรุต นนทรี. การรับรู้. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2560, จาก : [http://www.tnrr.in.th /2558/?page=result\\_search&record\\_id=10096387](http://www.tnrr.in.th /2558/?page=result_search&record_id=10096387)
- นภนต์ คุณะนิตินสาร. สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชาการเขียนโปรแกรมทางภาพเคลื่อนไหว สาขาวิชาเกมและแอนิเมชัน คณะดิจิทัลมีเดีย. มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2553.
- บรรยง โตจินดา. การรับรู้. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2560, จาก : <http://theoryplaza.blogspot.com/2015/03/blog-post.html>
- บุศรินทร เอี่ยมธนากุล. การพัฒนาสื่อการเรียนประเภทภาพยนตร์การ์ตูน 3 มิติ เรื่องธรรมะ DESIGN ตอนไม้เท้า ยอดกตัญญู. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2554.
- เปมิกา จิตอารีย์. การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติเรื่อง รู้ทันสีนามิ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2557.
- ลักขณา สิริวัฒน์. การรับรู้. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 5 มีนาคม 2560, จาก : <http://bacqpsy.blogspot.com/2010/08/5.html>
- สรชัย ชวรางกูร. การพัฒนาวิดีโอทัศน์แอนิเมชันสามมิติเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 2550.
- อชิตา เทพสถิต. การออกแบบแอนิเมชัน 3 มิติ การกินอย่างถูกหลักโภชนาการ. มหาวิทยาลัยรังสิต, 2557.
- อนุชา เสรีสุชาติ. แอนิเมชัน (Animation). มหาลัยธรรมศาสตร์, 2558.
- อุบลวรรณ ภาวานันท์. การรู้สึและการรับรู้. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2560, จาก : <https://www.gotoknow.org/ posts/360941>
- Alessi and Trollip. การถ่ายโอนความรู้. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 31 มกราคม 2560 จาก : <http://www.wachum.com/eBook/4000111/doc4-9.html>

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- Animator. **ความหมายของแอนิเมชัน (Animation)**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 31 มกราคม 2559,  
จาก : <http://animator.in.th/prepro/index.html>
- My Cerebrum. **ความหมายและกระบวนการของการรับรู้**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 31 มกราคม 2559,  
จาก : <http://my-cerebrum.blogspot.com/2010/06/perception.html>
- OK Nation Block. **พัฒนาการของเด็กอายุ 3-5 ปี**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2559,  
จาก : <http://www.oknation.net/blog/ugialove/2015/02/06/entry->
- Theory Plaza. **ทฤษฎีการรับรู้**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 31 มกราคม 2559, จาก : <http://theoryplaza.blogspot.com/2015/03/blog-post.html>

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

Storyboard การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง  
สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

## Storyboard

ภาพฉาก	คำอธิบาย
ตรา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	3s
	Description : แสดงตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
โลโก้ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ	3s
	Description : แสดงโลโก้ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ชื่อเรื่อง	10s
เต็มใจเสนอ การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง	Description : ฉากนี้แสดงชื่อเรื่อง
เรื่อง แมลงเต่าทอง	Description : ฉากนี้แสดงชื่อเรื่อง แมลงเต่าทอง

<p>แนะนำตัวแมลงทั้ง 3 ตัว</p>	<p>40s</p>
	<p>Description : แนะนำตัวแมลงทั้ง 3 ตัว</p> <p>Title :</p> <p>จืดรีด : เต่าทองตัวน้อยผู้น่ารัก รักการผจญภัย แต่ซี้ก๊แล้ว</p> <p>ทับบี้ : : แมลงทับตัวเขียว ชอบความสวยงามของธรรมชาติ</p> <p>นายแว่น : ตัวผู้รอบรู้ ชี้สังสัย ชอบพาเพื่อนไปชมธรรมชาติ</p>
<p>หมู่บ้านแมลงน้อย</p>	<p>10s</p>
	<p>Description :</p> <p>หมู่บ้านของแมลงน้อย</p>
<p>แมลงทั้ง 2 ตัวคุยกัน</p>	<p>30s</p>
	<p>Description : แมลงทั้ง 2 ตัวคุยกัน</p> <p>Title :</p> <p>นายแว่น : ทับบี้ วันนี้อากาศดีดี เราไปบินเล่นที่สวนดอกไม้กันเถอะ</p> <p>ทับบี้ : ไปสิ เราอยู่บ้านก็รู้สึกเบื่ออยู่เหมือนกัน อยากออกไปรับอากาศที่สดชื่นบ้าง</p>
<p>แมลงทั้ง 2 ตัว บินไปสวนดอกไม้</p>	<p>60s</p>
	<p>Description :</p> <p>แมลงทั้ง 2 ตัว บินไปยังสวนดอกไม้</p>

สวนดอกไม้	10s
	<p>Description : ฉากนี้แสดงสวนดอกไม้</p>
แมลงทั้ง 2 ตัวบินชมสวนดอกไม้	20s
	<p>Description : แมลงทั้ง 2 ตัวบินชมสวนดอกไม้</p>
นายแวนเห็นจืดริด	30s
	<p>Description : นายแวนเห็นจืดริด Title : นายแวน : เอ๊ะ! นั่นตัวอะไรอะ? และนายแวนก็บินไปหาจืดริด</p>
นายแวนบินมาหาจืดริด	60s
	<p>Description : นายแวนบินมาหาจืดริด Title : นายแวน : สวัสดี นายคือตัวอะไรอะ? จืดริด : สวัสดี เราชื่อจืดริด เราคือแมลงเต่าทอง แล้วเธอหะ? นายแวน : เราชื่อแวนนะ เราคือด้วง</p>



นายแวนบินมาหาจិតริด	10s
	Description : ทับบี้บินมาหานายแวน
แมลงทั้ง 3 ตัวคุยกัน	120s
	<p>Description : แมลงทั้ง 3 ตัวคุยกัน</p> <p>Title :</p> <p>ทับบี้ : มีอะไรกันหรือนายแวน? แล้วนี่คือตัวอะไร?</p> <p>นายแวน : อ้อ เขาชื่อจិតริด เขาคือแมลงเต่าทอง</p> <p>จិតริด : สวัสดี เราชื่อจิตริดนะ เราคือแมลงเต่าทองแล้วเธอหะ?</p> <p>ทับบี้ : สวัสดี เราชื่อทับบี้ เราคือแมลงทับ</p> <p>นายแวน : จิตริด ทำไมเราไม่เคยเห็นนายเลย นายมาอยู่ในสวนดอกไม้แห่งนี้มานานหรือยัง</p> <p>จิตริด : เราอาศัยอยู่ที่นี้ได้สักพักแล้วหะ แล้วพวกเธอหะ?</p> <p>ทับบี้ : พวกเราก็กินเล่นที่สวนดอกไม้ได้สักพักแล้วหะ จนได้มาเจอเธอ จิตริด</p> <p>นายแวน : รูปร่างของเธอดูแปลกตาจังนะจិតริด เราไม่เคยเห็นเธอมาก่อนเลย เราอยากรู้จักเธอนะ เรามาทำความรู้จักกันเถอะ</p> <p>จิตริด : ได้สิ เรายินดีที่จะทำความรู้จักกับพวกนาย</p> <p>นายแวน : เล่าเรื่องชีวิตเธอให้เราฟังหน่อยสิ เราอยาก</p>
อธิบายเรื่องของแมลงเต่าทอง	60s
	<p>Description : อธิบายเรื่องของแมลงเต่าทอง</p> <p>Title :</p> <p>จิตริด : ได้สิ เราคือแมลงเต่าทอง เราเป็นแมลงตัวเล็ก ๆ รูปร่างของเราจะอ้วนกลม ป้อม ๆ และเราปีกอันโค้งมนเหมือนหลังเต่า ปีกของเราจะมีสีแดงสดใส ดูโดดเด่นและมีจุดวงกลมลายสีดำ เราชอบอาศัยอยู่ตามดอกไม้และเดินไต่ ขึ้น ๆ ลง ๆ ตามต้นไม้</p>

อธิบายเรื่องของด้วง	60s
	<p>Description : อธิบายเรื่องของด้วง</p> <p>Title :</p> <p>นายแว่น : เราคือด้วง หรือจะเรียกว่า “แมงคาม” ก็ได้ ลำตัวของเรามีสีดำ เรามีเขาสองแฉกที่โค้งสวยงามบนหัว และเราจะใช้เขาของเราป้องกันตัวและต่อสู้กับศัตรูเมื่อเรามีภัย</p>
อธิบายเรื่องของแมลงทับ	80s
	<p>Description : อธิบายเรื่องของแมลงทับ</p> <p>Title :</p> <p>ทับบี้ : เราคือแมลงทับ ตัวของเรามีสีเขียว และมีรูปร่างกลม รี สว่างาม หน้าท้องของเรามนเรียวไปทางปลายหาง ใครเห็นเป็นต้องต้องหลงใหลในสีสันและลำตัวที่สว่างามของเรา ต้นไม้ที่เราโปรดปรานคือต้นมะขามเทศ เพราะมะขามเทศเป็นอาหารที่เราชอบกินมาก แล้วเธอหละจืดริดชอบกินอะไรเป็นอาหาร</p>
แมลงทั้ง 3 ตัวคุยกัน	100s
	<p>Description : แมลงทั้ง 3 ตัวคุยกัน</p> <p>Title :</p> <p>จืดริด : เราชอบกินใบไม้เนะ อร่อยดี แล้วนายหละ นายแว่น นายชอบกินอะไรเป็นอาหาร</p> <p>นายแว่น : เรานะชอบกินใบไม้ฝู และเป็นอาหารที่เราโปรดปรานมากเลยหละ</p> <p>จืดริด : ชีวิตของพวกเธอน่าสนใจมากแะ เลย งั้นเราม่าเป็นเพื่อนกันนะ</p> <p>นายแว่น : จืดริด เธอเป็นแมลงเต่าทองที่เป็นขวัญใจเราเลยหละ เธอดูสวยงาม น่ารักและเป็นมิตร เรายินดีที่จะเป็นเพื่อนกับเธอนะจืดริด</p> <p>ทับบี้ : เรากียินดีที่จะเป็นเพื่อนกับนายเหมือนกันนะจืดริด แมลงเต่าทองน้อยผู้น่ารัก</p>

แมลงทั้ง 3 ตัวบนชมสวนดอกไม้	40s
	<p>Description :</p> <p>แมลงทั้ง 3 ตัวบนชมสวนดอกไม้</p>
สาระน่ารู้เกี่ยวกับแมลงเต่าทอง	100s
	<p>Description :</p> <p>สาระน่ารู้เกี่ยวกับแมลงเต่าทอง</p>
ผู้จัดทำ	20s
	<p>Description :</p> <p>ผู้จัดทำ</p>

ภาคผนวก ข  
เอกสารรับรองเนื้อหา

### คำรับรอง

ด้วยนางสาวธัญญา แก้วพวง นักศึกษาชั้นปีที่ 4 แขนงวิชาการจัดการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ได้จัดทำการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ทัศนศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ข้าพเจ้า นางสาวนฤมล อุพลรัมย์ อาจารย์โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ขอรับรองว่า การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี ทัศนศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ได้ถูกใช้ประกอบการเรียนการสอนในให้กับเด็กอายุ 3-5 ปี ข้าพเจ้าได้ทำการตรวจสอบเนื้อหาจากการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี แล้วว่าตรงกับเนื้อหามาตรฐานตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จริง ซึ่งนักศึกษาได้นำเนื้อหาพัฒนาเป็นสื่อการ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ได้เป็นอย่างดี โดยสื่อการ์ตูนแอนิเมชันดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม

ลงชื่อ.....

(นางสาวนฤมล อุพลรัมย์)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ : นางสาวธัญญา แก้วพวง  
ชื่อโครงการ : การ์ตูนแอนิเมชัน 3 มิติ ผจญภัยในโลกแมลง เรื่อง แมลงเต่าทอง  
สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

### ประวัติ

ชื่อ-สกุล (ไทย) : นางสาวธัญญา แก้วพวง  
ชื่อ-สกุล(อังกฤษ) : Thanya Gewpuang  
วัน เดือน ปี เกิด : 28 ตุลาคม 2537 กรุ๊ปเลือด : O  
เชื้อชาติ : ไทย  
สัญชาติ : ไทย  
ศาสนา : พุทธ

### ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2548 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนบ้านสระเกษ จังหวัดบุรีรัมย์

ปี พ.ศ. 2551 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนอิสานโกศลศึกษา จังหวัดบุรีรัมย์

ปี พ.ศ. 2555 สำเร็จการศึกษาระดับจากวิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์จังหวัดบุรีรัมย์

ปี พ.ศ. 2556 เข้าศึกษาที่มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ แขนงวิชาการจัดการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

### รายละเอียดติดต่อ

ที่อยู่ปัจจุบัน : 46 หมู่ 3 ต.พระครู อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ 31000  
เบอร์โทรศัพท์ : 091-720-9585  
อีเมลล์ : thanya560112417027@gmail.com

