

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช กรณีเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศ สำหรับโรงเรียนในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และ ลำพูน มีกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัยข้างต้น มีขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 สื่อในการนำเสนอเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศ

3.1.2 แบบประเมินคุณภาพสื่อในการนำเสนอเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศ สำหรับผู้เชี่ยวชาญในการประเมินสื่อให้มีคุณภาพน่าเชื่อถือ (ศิริวรรณ วาสุกรี, 2558) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีการแบ่งระดับคุณภาพ ดังนี้

5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพดี
3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพน้อย
1	หมายถึง	คุณภาพน้อยที่สุด

การแปรผลจากการตอบแบบประเมิน สามารถแปรผลได้ ดังนี้

5.00 – 4.50	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
4.49 – 3.50	หมายถึง	คุณภาพดี
2.49 – 2.50	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
2.49 – 1.50	หมายถึง	คุณภาพน้อย
1.49 – 0.00	หมายถึง	คุณภาพน้อยที่สุด

3.1.3 แบบประเมินความพึงพอใจสื่อในการนำเสนอเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศ โดยแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบสำรวจระดับเรียงอันดับชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (ศิริวรรณ วาสุกรี, 2553) มีการแบ่งระดับความพึงพอใจ ทั้ง 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	พอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พอใจมาก
3	หมายถึง	พอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พอใจน้อย
1	หมายถึง	พอใจน้อยที่สุด

การแปรผลจากการตอบแบบประเมิน สามารถแปรผลได้ ดังนี้

5.00 – 4.50	หมายถึง	พอใจมากที่สุด
4.49 – 3.50	หมายถึง	พอใจมาก
3.49 – 2.50	หมายถึง	พอใจปานกลาง
2.49 – 1.50	หมายถึง	พอใจน้อย
1.49 – 0.00	หมายถึง	พอใจน้อยที่สุด

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อในการนำเสนอเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศแก่นักเรียนในพื้นที่โรงเรียนในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และ ลำพูน สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เลือก แบบเจาะจง คือ นักเรียนในพื้นที่โรงเรียนในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และ ลำพูน จำนวน 341 คน

3.3 รวบรวมข้อมูล

ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทึบ ศึกษาถึงความสำคัญ ประโยชน์ และวิธีการเทคนิคต่างๆ จากเอกสาร การพูดคุยสอบถาม การทดลอง และรวบรวมข้อมูล การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทึบ สรุปเป็นขั้นตอน ได้ดังนี้

3.3.1 การเตรียมน้ำสำหรับฟอกฆ่าเชื้อ

อุปกรณ์ที่ใช้

- 1) ปีกเกอร์ขนาด 1 ลิตร
- 2) ปีกเกอร์ขนาด 8 ออนซ์ จำนวน 5 ใบ
- 3) โซริงค์
- 4) กระจกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร
- 5) กระจกตวงขนาด 10 มิลลิลิตร
- 6) แท่งแก้วคนสาร
- 7) น้ำยาฟอกผ้าขาวไฮเตอร์
- 8) ขวดแก้วขนาด 8 ออนซ์

วิธีการทำ

- 1) น้ำประปาขนาด 1 ลิตร เติมไฮเตอร์ 0.5 มิลลิลิตร จากนั้นคนให้เข้ากัน
- 2) ตวงน้ำใส่ขวดปีกเกอร์ขนาด 8 ออนซ์ ดังนี้ ขวดที่ 1 80 มิลลิลิตร, ขวด ที่ 2 90 มิลลิลิตร และ ขวดที่ 3 – 5 100 มิลลิลิตร โดยใช้กระจกตวงวัดปริมาณ

3.3.2 การเตรียมนเนื้อเยื่อ

อุปกรณ์ที่ใช้

- 1) ถาดสแตนเลส
- 2) แปรงสีฟีน
- 3) น้ำยาล้างจาน
- 4) กะลั่งมั่ง

วิธีการทำ

- 1) ล้างหัวว่านสีทึบด้วยน้ำประปาให้สะอาด
- 2) ตัดส่วนที่ไม่ใช่ออก คือส่วนราก และส่วนลำต้นด้านบน
- 3) ลอกเปลือกชั้นนอกออก 1 ชั้น
- 4) นำหัวที่ได้ล้างน้ำที่ผสมน้ำยาล้างจาน โดยใช้แปรงสีฟีนขัดบริเวณผิวเบาๆ
- 5) ล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง

3.3.3 การฟอกฆ่าเชื้อและตัดเนื้อเยื่อ

อุปกรณ์ที่ใช้

- 1) ถาดสแตนเลส

- 2) ตะเกียงแอลกอฮอล์
- 3) ขวดใส่แอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 95%
- 4) มีดผ่าตัดเบอร์ 3
- 5) ปากคีบ 25 เซนติเมตร
- 6) ปีกก๊อแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 70%
- 7) ไฟแช็ค
- 8) หลอดหยดอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง
- 9) ปีกเกอร์ที่มีอาหารสำหรับฟิช

วิธีการทำ

- 1) เติมน้ำไฮเตอร์ 20 มิลลิลิตร ในปีกเกอร์ขวดที่ 1 จะได้สารละลายไฮเตอร์ความเข้มข้น 20%
- 2) เติมน้ำไฮเตอร์ 10 มิลลิลิตร ในปีกเกอร์ขวดที่ 2 จะได้สารละลายไฮเตอร์ความเข้มข้น 10%
- 3) เติมน้ำยาล้างจานลงในปีกเกอร์ขวดที่ 1 และ 2 ขวดละ 2 หยด
- 4) ใส่หัววานส์ที่ตกลงในปีกเกอร์ขวดที่ 1 เพื่อฟอกฆ่าเชื้อเขย่าขวดเบาๆนาน 10 นาที
- 5) ทำความสะอาดโต๊ะโดยการฉีดแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70% ฟนที่โต๊ะ รวมทั้งมือของผู้ที่จะเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และรอให้มือแห้ง
- 6) ฆ่าเชื้ออุปกรณ์ต่างๆ โดยการนำอุปกรณ์จุ่มในขวดใส่แอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 95% ปาดน้ำออก และนำไปเผาไฟ (อุปกรณ์ดังกล่าว คือ ปากคีบ, มีดผ่าตัด, หลอดหยดอาหาร)
- 7) ย้ายหัววานส์ที่คโดยใช้ปากคีบที่ทำความสะอาดแล้ว ใส่ในปีกเกอร์ขวดที่ 2 เพื่อฟอกฆ่าเชื้อเขย่าขวดเบาๆนาน 20 นาที
- 8) ล้างหัววานส์ที่คโดยใช้ปากคีบ ใส่ในปีกเกอร์ขวดที่ 3 เขย่าขวดเบาๆนาน 5 นาที ทำซ้ำเช่นนี้ กับปีกเกอร์ ขวดที่ 4 และ 5
- 9) ฉีดแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70% ที่ถาดสแตนเลสเพื่อฆ่าเชื้อให้ชุ่มถาด
- 10) คีบหัววานส์ที่คจากปีกเกอร์ขวดที่ 5 ลงบนถาด
- 11) ใช้มีดผ่าตัด ตัดเนื้อเยื่อวานส์ที่คเอาเฉพาะส่วนล่างของหัว
- 12) ตัดแบ่งหัววานส์ที่คออกเป็นลักษณะขนมเค้ก
- 13) ตัดเนื้อเยื่อวานส์อีกครั้ง โดยให้กลีบติดกับส่วนเนื้อเยื่อล่างของหัวประมาณ 1 – 2 กลีบ
- 14) ใช้ปากคีบ คีบเนื้อเยื่อใส่ในปีกเกอร์ที่มีอาหารฟิช โดยให้ส่วนของเนื้อเยื่อจุ่มไปในอาหาร
- 15) ใช้หลอดหยดอาหาร ดูดน้ำจากปีกเกอร์ขวดที่ 5 จำนวน 1 หลอดใส่ในขวดเพาะเลี้ยง เพื่อป้องกันการปนเปื้อน

3.3.4 การนำไปเลี้ยงบนชั้นวาง

เมื่อทำการตัดแต่งและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทึบแล้ว ต่อไปจึงนำมาเลี้ยง หรือบ่มเนื้อเยื่อ บนชั้นวางซึ่งจะมีการติดตั้งหลอดไฟลู่ออร์เรสเซนต์แบบเดย์ไลท์ และควบคุมเวลาในการเปิดปิดไฟ โดยจะเปิดไฟวันละ 16 ชั่วโมง และดูการเจริญเติบโต

3.4 การพัฒนาสื่อในการนำเสนอเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทึบ

การพัฒนาสื่อในการนำเสนอเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทึบ ซึ่งเป็นสื่อที่นำเสนอในรูปแบบสื่อประสมสองมิติ ผ่านการเล่าเรื่องด้วยการ์ตูนแอนิเมชัน กับ คลิปวิดีโอสาริตขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อแอนิเมชันประกอบด้วย 3 ขั้นตอน (อมีนา ฉายสุวรรณ และ ชุมพล จันทร์ฉลอง, 2559: 196) ดังนี้

3.4.1 ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production) หรือขั้นตอนการเตรียมงาน เป็นขั้นตอนสำหรับการเตรียมสร้างงานแอนิเมชัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.1.1 ลำดับเนื้อหา

การลำดับเนื้อหา เป็นการออกแบบเนื้อเรื่องของการนำเสนอ โดยเริ่มจากเขียนเนื้อเรื่องย่อ ดังนี้ ต้นน้ำเป็นลูกชายของ ดร.กบ ซึ่ง ดร.กบ เป็นนักพันธุศาสตร์เกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช วันหนึ่งต้นน้ำได้ไปเที่ยวชมงานนิทรรศการพันธุ์พืช ทำให้ต้นน้ำได้รู้จักกับพืชชนิดหนึ่ง คือ ว่านสีทึบ และทำให้ต้นน้ำอยากทำความรู้จักกับพืชชนิดนี้มากขึ้น ดร.กบ จึงทำหนังสือว่านสีทึบมาให้ต้นน้ำ พอต้นน้ำได้เปิดหนังสือดูทำให้ต้นน้ำได้เข้าไปสู่โลกจินตนาการ และไปเจอกับคูมะ ซึ่งเป็นสุนัขของ ดร.กบ และได้เรียนรู้วิธีการขยายพันธุ์ว่านสีทึบเป็นอย่างดี คูมะจึงพาต้นน้ำไปเรียนรู้การขยายพันธุ์ว่านสีทึบ ซึ่งมี ดร.กบเป็นผู้อธิบายและสาธิตวิธีการทั้งหมด

3.4.1.2 ออกแบบตัวละคร

การออกแบบตัวละคร เป็นขั้นตอนของการออกแบบตัวละครสำหรับการดำเนินเรื่องตอนเริ่มเรื่อง และสรุปเรื่อง โดยการออกแบบตัวละครแต่ละตัวจะวาดด้วยมือก่อน เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการสร้างภาพสองมิติต่อไป ตัวละครหลักในครั้งนี้มีทั้งหมด 3 ตัวละคร ดังนี้

ตัวละคร ดร.กบ

ชื่อ = ดร.กบ

เพศ = ชาย

อายุ = 30

นิสัย = มีความรู้รอบด้าน เก่ง ใจดีสุดๆ

รายละเอียด = เป็นพ่อของต้นน้ำและเป็นคนสาธิตวิธีการ

ทดลองการตัดเนื้อเยื่อว่านสีทึบ



ภาพที่ 3.2 ตัวละคร ดร.กบ

ตัวละคร ต้นน้ำ

ชื่อ = ต้นน้ำ

เพศ = ชาย

อายุ = 8 ขวบ

นิสัย = ฉลาดชอบการทดลองเป็นอย่างมาก เรียนรู้ได้เร็ว

รายละเอียด = เป็นตัวเรียนรู้อะหว่างการทดลองและสรุปการ

ทดลอง

ภาพที่ 3.3 ตัวละครต้นน้ำ

ตัวละคร คุมะ

ชื่อ	=	คุมะ
เพศ	=	ชาย
อายุ	=	1 ขวบ
นิสัย	=	ฉลาด ใจดีมาก ๆ อัจฉริยะดี
รายละเอียด	=	เป็นตัวนำเรื่อง เชื่อมโยงตัวละครทั้งหมดในเรื่อง



ภาพที่ 3.4 ตัวละครคุมะ

3.4.1.3 ออกแบบฉาก

เมื่อได้ลำดับเนื้อเรื่อง รวมทั้งตัวละครเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ต่อไปจึงทำการออกแบบฉาก ซึ่งเป็นการวาดด้วยมือก่อน เพื่อเป็นต้นแบบก่อนการใช้โปรแกรมในการพัฒนาสื่อต่อไป ซึ่งมีฉาก ดังนี้

- ฉากที่ 1 : รูปตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- ฉากที่ 2 : ชื่อเรื่อง เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชว่านสีตศ
- ฉากที่ 3 : ต้นน้ำพุตแนะนำตัวเองและแนะนำพอกบ
- ฉากที่ 4 : ต้นน้ำและคุณพอกบขมงานนิทรรศการพันธุ์พืช
- ฉากที่ 5 : ต้นน้ำถามพอกบว่านี่ต้นอะไร
- ฉากที่ 6 : พอกบให้ความรู้เกี่ยวกับว่านสีตศ
- ฉากที่ 7 : 2 วันต่อมา
- ฉากที่ 8 : พอกบนำหนังสือว่านสีตศให้ต้นน้ำ
- ฉากที่ 9 : ต้นน้ำเดินขึ้นไปบนห้อง

- ฉากที่ 10 : ต้นน้ำเปิดหนังสือขึ้นมาอ่าน
ฉากที่ 11 : ไปในโลกจินตนาการของต้นน้ำ
ฉากที่ 12 : คุ่มะเดินมา
ฉากที่ 13 : คุ่มะพาต้นน้ำไปศึกษาเกี่ยวกับว่านสี่ทิศ
ฉากที่ 14 : พอกบหักท่ายพร้อมอธิบายเกี่ยวกับว่านสี่ทิศ
ฉากที่ 15 : วิชาไสยศาสตร์ ชั้นตอนที่ 1
ฉากที่ 16 : วิชาไสยศาสตร์ ชั้นตอนที่ 2
ฉากที่ 17 : วิชาไสยศาสตร์ ชั้นตอนที่ 3
ฉากที่ 18 : วิชาไสยศาสตร์ ชั้นตอนที่ 4
ฉากที่ 19 : พอกบยื่นว่านสี่ทิศให้เป็นของขวัญต้นน้ำ
ฉากที่ 20 : ขอขอบคุณ

3.4.1.4 ออกแบบสตอรี่บอร์ด

เมื่อทำการกำหนดฉากทั้งหมดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ต่อไปจึงทำการออกแบบสตอรี่บอร์ด เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาสื่อด้วยโปรแกรมต่อไป และในการออกแบบสตอรี่บอร์ดนี้จะทำให้เห็นเค้าโครงของการนำเสนอเนื้อเรื่องได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยขออธิบายการออกแบบสตอรี่บอร์ด แบบคร่าวๆ ดังนี้



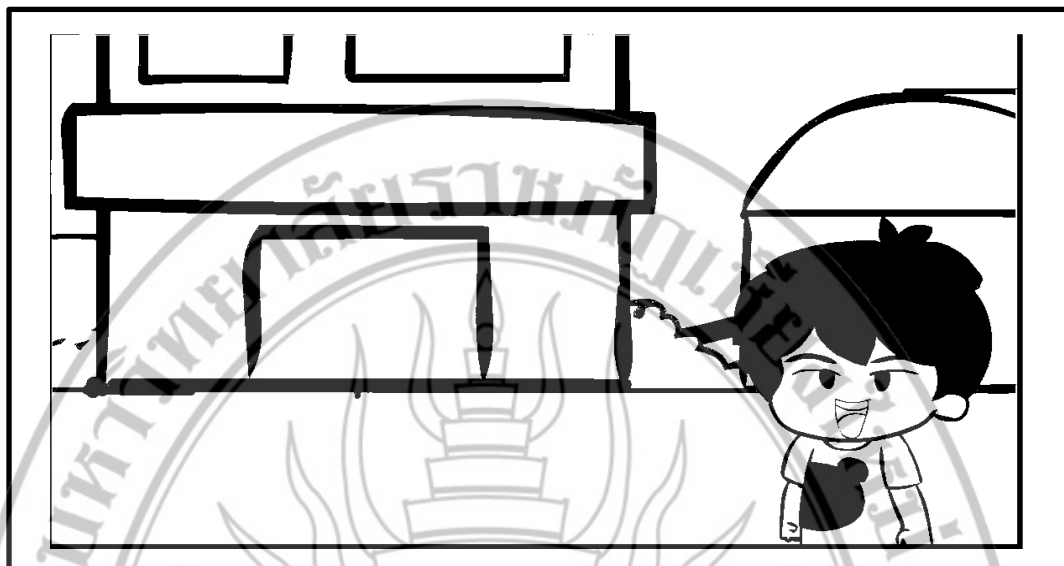
ภาพที่ 3.5 รูปตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ฉากที่ (Scenes) ::	1. รูปตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พื้นหลัง (Background) ::	สีดำ
ตัวละคร ::	-
รูปภาพ ::	รูปตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ข้อความ (text)::	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
บทพูด (dialog)::	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี + ตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ค่อยๆขึ้นมา



ภาพที่ 3.6 ชื่อเรื่องตะลุยดินแดนวานสีทศ

ฉากที่ (Scenes) ::	2. ชื่อเรื่องตะลุยดินแดนวานสีทศ
พื้นหลัง (Background) ::	
ตัวละคร ::	ดร.กบ ต้นน้ำ และ คุมะ
รูปภาพ ::	ดร.กบ ต้นน้ำ และ คุมะ
ข้อความ (text)::	ตะลุยดินแดนวานสีทศ
บทพูด (dialog)::	ตะลุยดินแดนวานสีทศ
เสียงประกอบ(Sound)::	-
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ตัวหนังสือ ค่อยๆ ปรากฏขึ้นมา



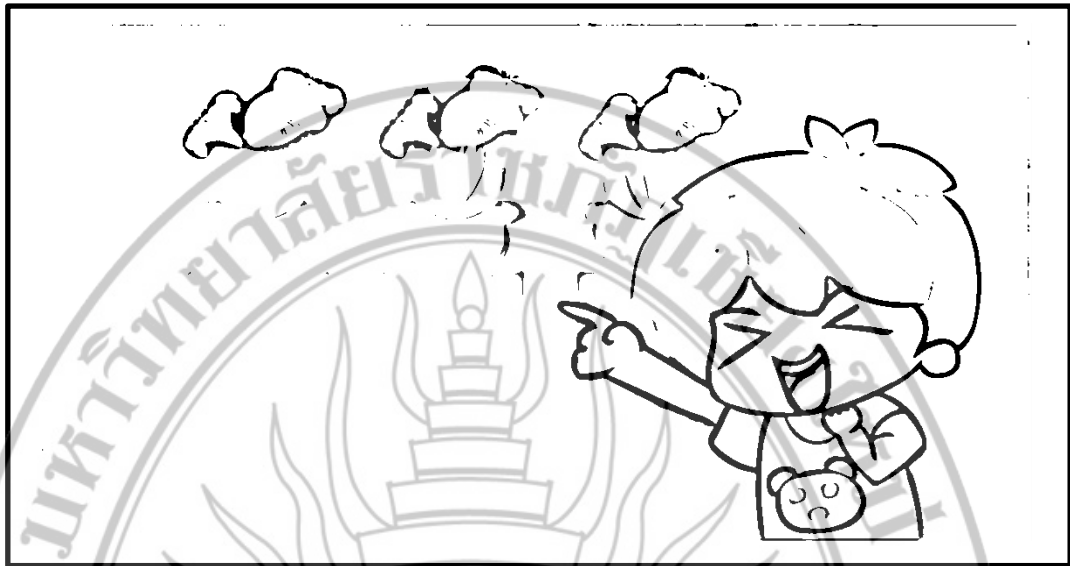
ภาพที่ 3.7 ต้นน้ำพูดแนะนำตัวเองและแนะนำพ่อกบ

ฉากที่ (Scenes) ::	3. ต้นน้ำพูดแนะนำตัวเองและแนะนำพ่อกบ
พื้นหลัง (Background) ::	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ต้นไม้
ตัวละคร ::	ต้นน้ำ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ต้นน้ำ: สวัสดีครับผมชื่อต้นน้ำอายุ 8 ขวบครับ วันนี้ผมดีใจ มากที่ได้มางานนิทรรศการพืชพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนา เกษตรเชียงใหม่กับคุณพ่อ พ่อของผมชื่อว่า ดร.กบ แนนอน แທေးครับที่พ่อทำงานที่ศูนย์วิจัยแห่งนี้
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	เพลงที่เปิดในงานนิทรรศการพืช
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี + ต้นน้ำและดร.กบ



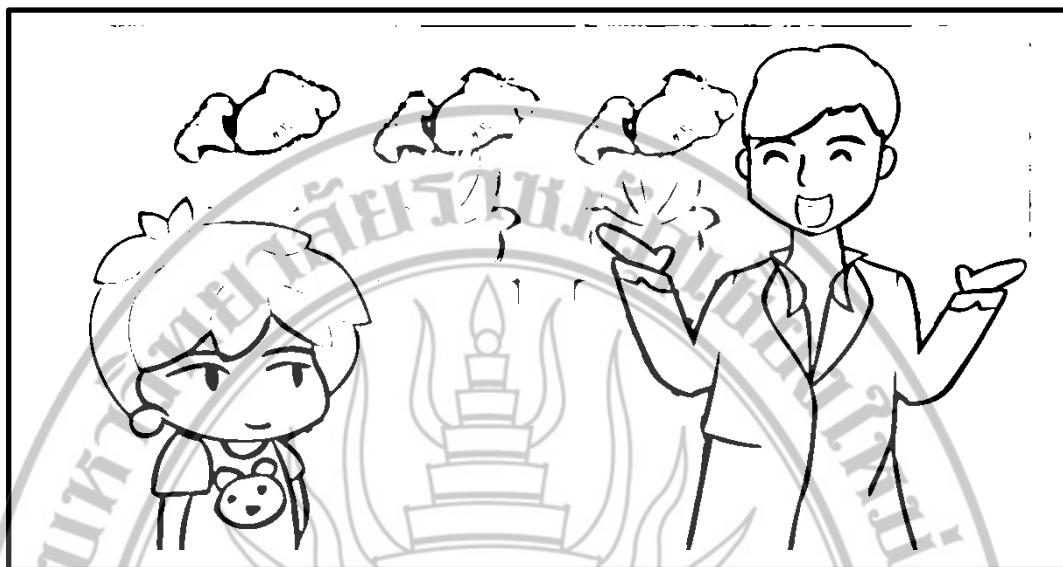
ภาพที่ 3.8 ตันน้ำและคุณพ่อกบชมงานนิทรรศการพันธุ์พืช

ฉากที่ (Scenes) ::	4. ตันน้ำและคุณพ่อกบชมงานนิทรรศการพันธุ์พืช
พื้นหลัง (Background) ::	ทางเดินงานนิทรรศการพันธุ์พืช
ตัวละคร ::	ดร.กบ + ตันน้ำ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ตันน้ำ : พ่อครับ พันธุ์येอะयेอะไปหมดเลยครับสวยงามๆทั้งนั้นเลย ดร.กบ : แล้วลูกรู้สึกสนใจพืชพันธุ์ไหนเป็นพิเศษแล้วบ้าง
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	เพลงที่เปิดในงานนิทรรศการ
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+ตันน้ำและดร.กบเดินชมงานนิทรรศการพันธุ์พืช



ภาพที่ 3.9 ต้นน้ำถามพอกบว่านี่ต้นอะไร

ฉากที่ (Scenes) ::	5. ต้นน้ำถามพอกบว่านี่ต้นอะไร
พื้นหลัง (Background) ::	ว่านสีทึบ
ตัวละคร ::	ต้นน้ำ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ต้นน้ำ : พอกครับๆนี่ต้นอะไรหรือครับสีสั้นสวยและดูแปลกจังเลยครับพอก ดร.กบ : อ้อนี่คือว่านสีทึบไงลูก เป็นไม้ประดับชั้นดีเลยหละลูก ต้นน้ำ : ว้าววว แล้วว่านสีทึบเป็นพืชชนิดอะไรหรือครับพอก
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	เพลงที่เปิดในงานนิทรรศการ
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+ต้นน้ำและดร.กบดูว่านสีทึบ



ภาพที่ 3.10 พอกบให้ความรู้เกี่ยวกับว่านสีทิต

ฉากที่ (Scenes) ::	6. พอกบให้ความรู้เกี่ยวกับว่านสีทิต
พื้นหลัง (Background) ::	ว่านสีทิต
ตัวละคร ::	ดร.กบ ต้นน้ำ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ดร.กบ : ว่านสีทิตเป็นพืชชนิดล้มลุกมีถิ่นกำเนิดมาจากทวีปอเมริกาใต้และแอฟริกา เลเยเซียวนะ ต้นน้ำ : โห่ พ่อมีหนังสือเกี่ยวกับว่านสีทิตรีเปล่าครับ? พ่ : แน่นอนพ่มีอยู่แล้วแหละลูกแต่หนังสือเล่มที่พ่มีอยู่คงไม่เข้ากับลูกหรอกมั้ง เดี่ยวพ่ทำให้ใหม่ละกันนะ ต้นน้ำ : ครับผม (ยิ้ม)
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	เพลงที่เปิดในงานนิทรรศการ
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+ต้นน้ำและดร.กบดูให้ความรู้เกี่ยวกับว่านสีทิต



ภาพที่ 3.11 2 วันต่อมา

ฉากที่ (Scenes) ::	7. 2 วันต่อมา
พื้นหลัง (Background) ::	พื้นหลังสีฟ้า นก พระอาทิตย์
ตัวละคร ::	
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	2 Day Later
บทพูด (dialog)::	-
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี



ภาพที่ 3.12 พอกับนำหนังสือว่านสีทศให้ต้นน้ำ

ฉากที่ (Scenes) ::	8. พอกับนำหนังสือว่านสีทศให้ต้นน้ำ
พื้นหลัง (Background) ::	กรอบรูป ห้องนั่งเล่น นาฬิกา
ตัวละคร ::	ดร.กบ ต้นน้ำ คุมะ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ดร.กบ : อะนี่หนังสือเกี่ยวกับว่านสีทศฉบับการ์ตูนที่พ่อเขียนขึ้นมาเอง ต้นน้ำ : ว้าว ขอขอบคุณมากเลยครับพ่อก็มีรูปคุมะอยู่บนปกหนังสือด้วย
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+ต้นน้ำ คุมะและดร.กบยื่นหนังสือว่านสีทศให้ต้นน้ำ



ภาพที่ 3.13 ตั้่นน้ำเดินขึ้นไ้ปบนห้อง

ฉากที่ (Scenes) ::	9. ตั้่นน้ำเดินขึ้นไ้ปบนห้อง
พื้นหลัง (Background) ::	กรอบรูป ภายในบ้าน ประตู
ตัวละคร ::	ตั้่นน้ำ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ตั้่นน้ำ : รู้สิ้กตั้่นตั้่นจั้งเลย
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+ตั้่นน้ำเดินขึ้นไ้ปบนห้อง



ภาพที่ 3.14 ต้นน้ำเปิดหนังสือขึ้นมาอ่าน

ฉากที่ (Scenes) ::	10. ต้นน้ำเปิดหนังสือขึ้นมาอ่าน
พื้นหลัง (Background) ::	หน้าต่าง ผ้าม่าน โต๊ะเขียนหนังสือ เติง หมอน
ตัวละคร ::	ต้นน้ำ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ต้นน้ำ : ภาพสวยจัง โอ้วว!! แสงอะไรนะ แสบตาไปหมดแล้ว
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+ต้นน้ำเปิดหนังสือขึ้นมาอ่าน เสียงลมแผ่วเบาพัดมาจากหน้าต่าง



ภาพที่ 3.15 ไปในโลกจินตนาการของต้นน้ำ

ฉากที่ (Scenes) ::	11. ไปในโลกจินตนาการของต้นน้ำ
พื้นหลัง (Background) ::	พื้นหลังสีเหลืองทอง
ตัวละคร ::	ต้นน้ำ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ต้นน้ำ : ฉันเวียนหัวไปหมดแล้วอะไรกันเนี่ย นั่นเสียงใครกัน
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+ต้นน้ำ



ภาพที่ 3.16 คุมะเดินมา

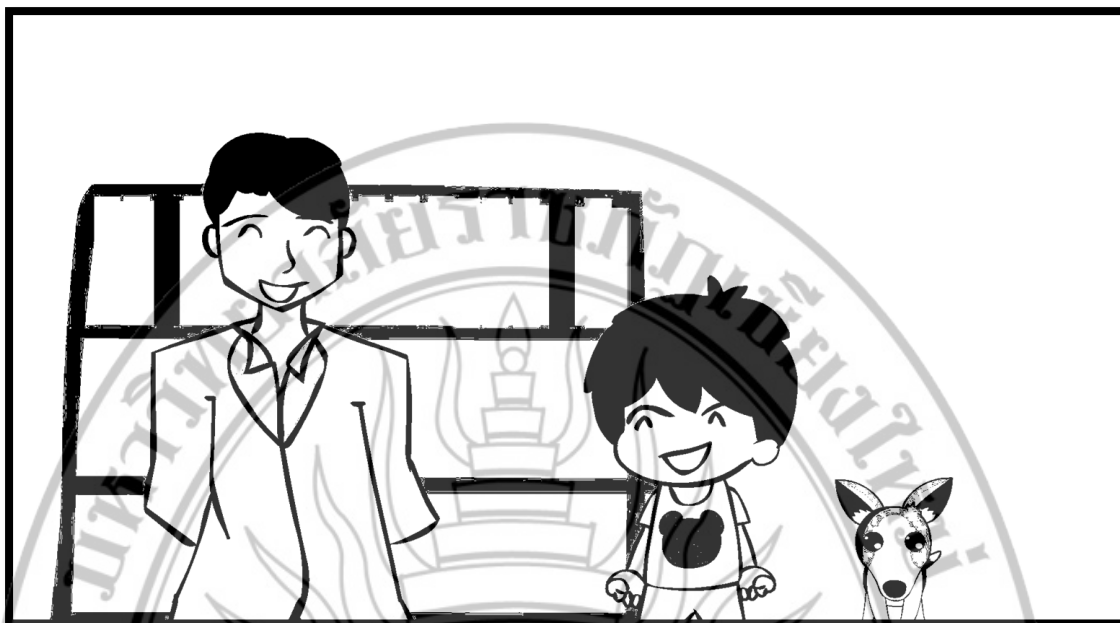
ฉากที่ (Scenes) ::	12. คุมะเดินมา
พื้นหลัง (Background) ::	ต้นไม้ ภูเขา ต้นหญ้า ก้อนหิน
ตัวละคร ::	กุมะ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ต้นน้ำ : นั่นใครหนะ
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+กุมะ เสียงกร้อง



ภาพที่ 3.17 คومهพาต้นน้ำไปศึกษาเกี่ยวกับว่านสี่ทิศ

ฉากที่ (Scenes) ::	13. คومهพาต้นน้ำไปศึกษาเกี่ยวกับว่านสี่ทิศ
พื้นหลัง (Background) ::	ต้นไม้ ก้อนเมฆ ภูเขา ต้นหญ้า ก้อนหิน บ้าน
ตัวละคร ::	คومه ต้นน้ำ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	<p>คومه : ต้นน้ำ นายพอจะรู้ไหมว่าว่านสี่ทิศเป็นพืชประเภทอะไร</p> <p>ต้นน้ำ : รู้สิ ว่านสี่ทิศเป็นพืชประเภทล้มลุก</p> <p>คومه : ถูกต้องแล้วหละต้นน้ำ ว่านสี่ทิศเป็นพืชชนิดล้มลุก ที่มีต้นกำเนิดมาจากทวีปอเมริกาใต้และแอฟริกา ว่านสี่ทิศมีหัวเป็นลำต้นอยู่ใต้ดิน หรือที่เรียกกันว่า ฐานหัวยังงี้ละ</p> <p>ต้นน้ำ : เอ๊ะ คومه แล้วลำต้นยาวๆ ข้างบนนี้หละ เป็นลำต้นหรือเปล่า</p> <p>คومه : เข้าใจผิดแล้วหละต้นน้ำ มันเป็นแค่กาบที่เรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ จนมีลักษณะคล้ายกับหัวหอมใหญ่ จนเป็นส่วนหนึ่งของลำต้นเท่านั้นเอง แต่ก็ใช้ว่ากาบนี้ มันจะไร้ประโยชน์นะ หน้าที่ของในค่อนข้างที่จะสำคัญเลยทีเดียวนะ กาบพวกนี้ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร และกาบชั้นนอกสุดมันจะแห้งยาก เพราะอะไรต้นน้ำรู้หรือเปล่า</p> <p>ต้นน้ำ : เอ็ม คิดไม่ออกอะ</p> <p>คومه : สาเหตุที่กาบชั้นนอกแห้งที่สุดก็เพราะว่า ต้องป้องกันการ</p>

	<p>ระเหยของน้ำ ของเนื้อเยื่อภายในจากสภาพแวดล้อมภายนอก ยิ่งไงละ ส่วนบริเวณโคนกบซึ่งเป็นจุดกำเนิดตา ตาแต่ละข้างที่เจริญจะพัฒนาเป็นหัวใหม่ได้ยังไงละ</p> <p>ต้นน้ำ : ว่าววว แล้วระบบรากละคุมะ ฉ้นอยากรู้จ้จเลย</p> <p>คุมะ : ระบบของรากใช้ใหม่ ส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยรากฝอยจำนวนมาก จะเจริญออกจากทางหัวใหญ่ยิ่งไงละ ลักษณะของรากจะมีลักษณะกลมเรียวยาวเล็กใกล้เคียงกันทุกเส้นเลย แต่บริเวณปลายรากจะแตงกิ่งออกเป็นย่อยๆ เป็นแขนง รากที่อายุน้อยก็จะ เป็นสีเขียว และจะเป็นสีน้ำตาลอ่อนเมื่อมีอายุมากขึ้น</p> <p>ต้นน้ำ : ว่าว นายเก่งจ้จเลยนะคุมะ</p> <p>คุมะ : แน่นอนสิ เพราะฉ้นดูจากการทดลองจากพ่อของนาย ตลอดเวลาเลย เอาละได้เวลาแล้วสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสี่ทิศแล้ว</p>
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+คุมะและต้นน้ำเสียงพูด



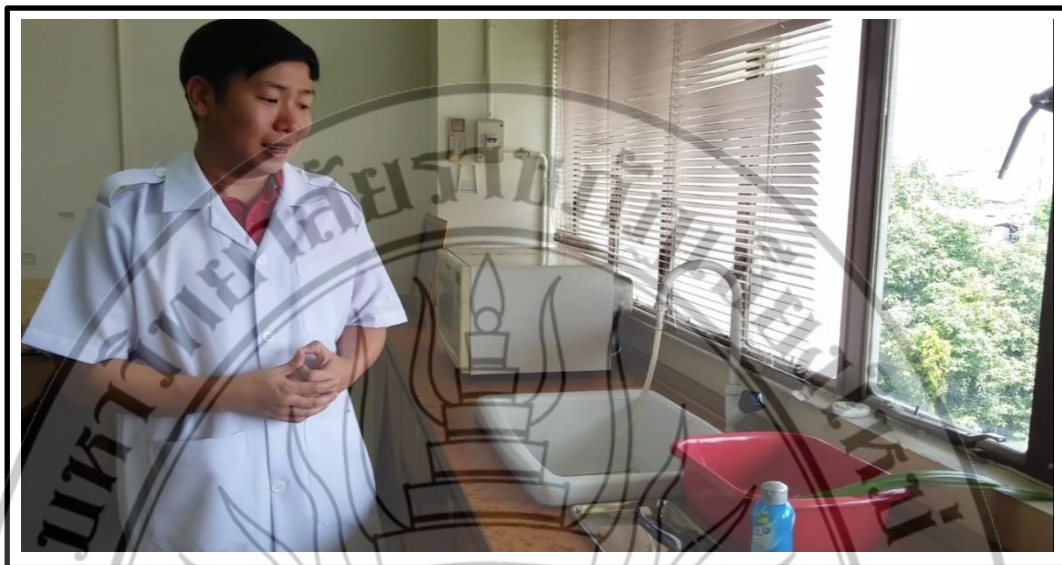
ภาพที่ 3.18 พ่อกบตกทายพร้อมอธิบายเกี่ยวกับว่านสีทศ

ฉากที่ (Scenes) ::	14. พ่อกบตกทายพร้อมอธิบายเกี่ยวกับว่านสีทศ
พื้นหลัง (Background) ::	ห้องทดลอง ว่านสีทศ
ตัวละคร ::	ดร.กบ ต้นน้ำ คุมะ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ดร.กบ : อ้าวว่าเงี้เต้กๆไปไหนมากันเนี้ย คุมะ : ผมพาต้นน้ำไปรู้จักกับว่านสีทศมาครึบ ตอนนีผมก็เลยพาต้นน้ำมาหา ดร.กบเพื่อเรียนรู้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศครึบ ดร.กบ : อ้าวเหรอ พอดีเลยพ่อกำลังเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศอยู่พอดีเลย ดีๆ งั้นเรามาเริ่มกันเลย
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+ดร.กบ ต้นน้ำ คุมะ เสียงคุย



ภาพที่ 3.19 วีดิโอสาริต ขั้นตอนที่ 1

ฉากที่ (Scenes) ::	15. วีดิโอสาริต ขั้นตอนที่ 1
พื้นหลัง (Background) ::	-
ตัวละคร ::	-
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมน้ำยาฟอกฆ่าเชื้อ
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	สาริตเป็นวีดิโอ



ภาพที่ 3.20 วิดีโอสาริต ขั้นตอนที่ 2

ฉากที่ (Scenes) ::	16. วิดีโอสาริต ขั้นตอนที่ 2
พื้นหลัง (Background) ::	-
ตัวละคร ::	-
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมเนื้อเยื่อ
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	สาริตเป็นวิดีโอ



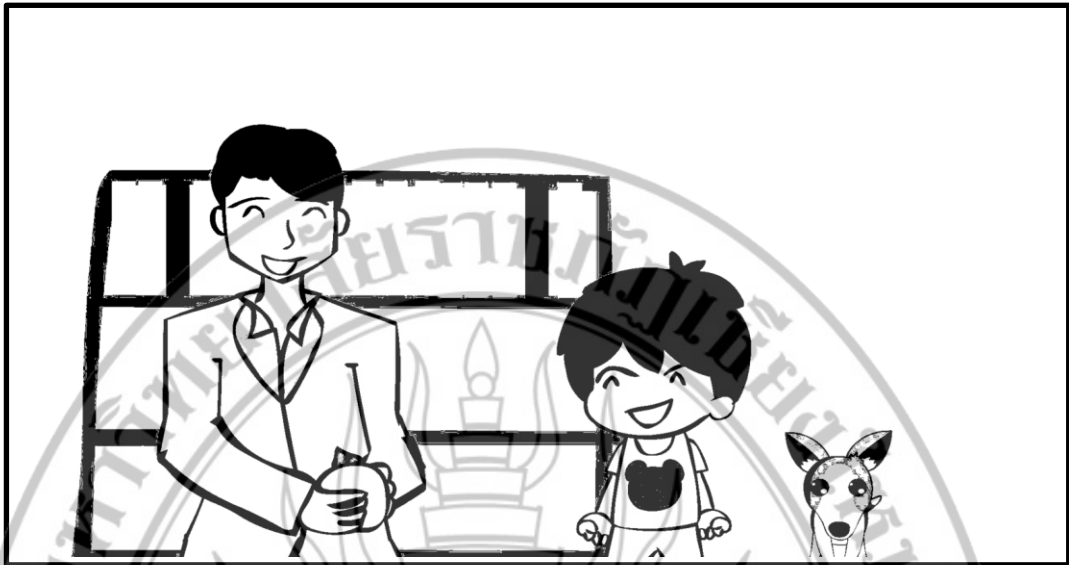
ภาพที่ 3.21 วิดีโอสาริต ขั้นตอนที่ 3

ฉากที่ (Scenes) ::	17. วิดีโอสาริต ขั้นตอนที่ 3
พื้นหลัง (Background) ::	-
ตัวละคร ::	-
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการพอกฆ่าเชื้อเนื้อเยื่อ
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	สาริตเป็นวิดีโอ



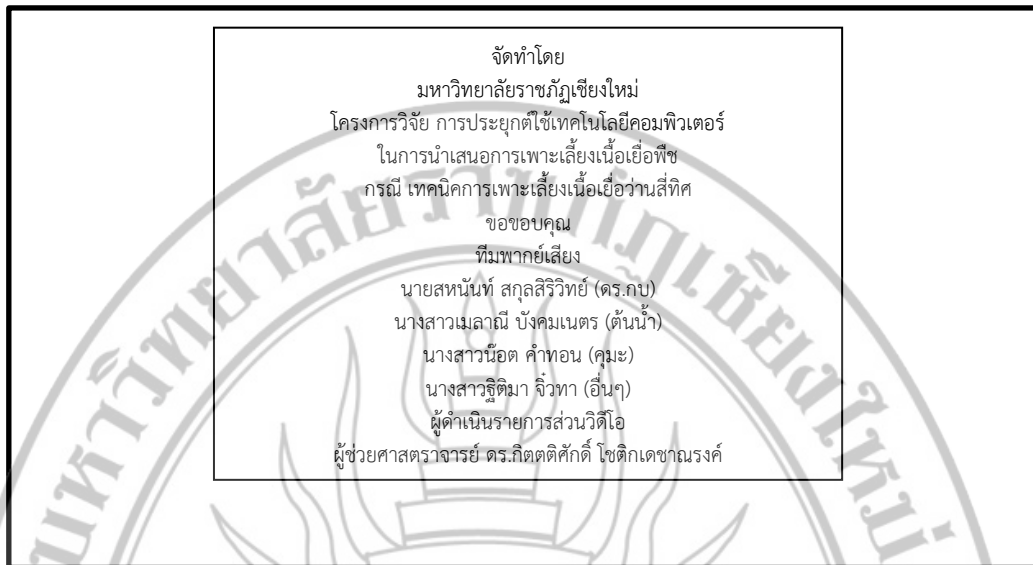
ภาพที่ 3.22 วิดีโอสาริต ขั้นตอนที่ 4

ฉากที่ (Scenes) ::	18. วิดีโอสาริต ขั้นตอนที่ 4
พื้นหลัง (Background) ::	-
ตัวละคร ::	-
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการบ่มเนื้อเยื่อ
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	สาริตเป็นวิดีโอ



ภาพที่ 3.23 พ่อกบยื่นว่านสี่ทิศให้เป็นของขวัญต้นน้ำ

ฉากที่ (Scenes) ::	19. พ่อกบยื่นว่านสี่ทิศให้เป็นของขวัญต้นน้ำ
พื้นหลัง (Background) ::	ห้องนั่งเล่นที่บ้าน ชั้นหนังสือ กรอบรูป นาฬิกา
ตัวละคร ::	ดร.กบ ต้นน้ำ คุมะ
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	-
บทพูด (dialog)::	ดร.กบ : นี่จะ ลูกพ่อเอาของขวัญให้สำหรับคนเก่งของพ่อ ต้นน้ำ : ว้าว ว่านสี่ทิศขอบคุณครับพ่อ ผมจะเพาะปลูกและดูแลเป็นอย่างดีเลยครับพ่อ
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+ดร.กบ ต้นน้ำคุมะ



ภาพที่ 3.24 ขอบคุณ

ฉากที่ (Scenes) ::	20. ขอบคุณ
พื้นหลัง (Background) ::	สีดำ
ตัวละคร ::	-
รูปภาพ ::	-
ข้อความ (text)::	จัดทำโดย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โครงการวิจัย การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช กรณี เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทึบ ขอขอบคุณ ทีมพากย์เสียง นายสหพันธ์ สกกุลสิริวิทย์ (ดร.ภบ) นางสาวเมลาณี บังคมเนตร (ต้นน้ำ) นางสาวนို့ต คำทอน (คุมะ) นางสาวฐิติมา จิวทา (อื่นๆ) ผู้ดำเนินรายการส่วนวิดีโอ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์
บทพูด (dialog)::	-
เสียงประกอบ(Sound)::	เสียงดนตรี
เพลงประกอบ (Music)::	-
เทคนิค (Animation)::	ปรากฏเสียงดนตรี+ตัวหนังสือค่อยๆเลื่อนขึ้นไปจนสุด

3.4.2 ขั้นตอนการผลิต (Production) เป็นขั้นตอนการพัฒนาสื่อตามสตอรี่บอร์ดที่ออกแบบไว้ โดยการนำตัวละครมาเคลื่อนไหว มักจะเริ่มจากการกำหนดตำแหน่งหลัก แล้วจึงค่อยๆ ทำในส่วนย่อยลงไปเรื่อยๆ เมื่อทำการเคลื่อนไหวแล้วก็ต้องเก็บรายละเอียดต่างๆ อีกครั้ง

3.4.2.1 สร้างพื้นหลังแอนิเมชัน

นำภาพโครงร่างฉากงานนิทรรศการ ห้องทดลอง บ้าน และอื่นๆ มาวาดโดยใช้โปรแกรมสำหรับวาดภาพ

3.4.2.2 สร้างเสียงของตัวละครแอนิเมชัน

บันทึกเสียงตัวละคร ดร.กบ โดยนายสหพันธ์ สกุลสิริวิทย์ , ตัวละครต้นน้ำ โดย นางสาวเมลาณี บังคมเนตร , ตัวละครคুমะ โดยนางสาวนို့ต คำทอน และ ตัวละครอื่นๆ โดย นางสาวฐิติมา จิวทา

3.4.2.3 ออกแบบการ์ตูนแอนิเมชัน

นำภาพโครงร่างตัวละครซึ่งประกอบด้วย ดร.กบ , ต้นน้ำ และ คุมะ มาวาดโดยใช้โปรแกรมสำหรับวาดภาพ และทำให้ตัวละครเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรมสำหรับสร้างแอนิเมชัน

3.4.2.4 ออกแบบวิดีโอสาริต

บันทึกวิดีโอสาริตการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศ และทำการตัดต่อคลิปวิดีโอให้เหมาะสมในแต่ละขั้นตอน

3.4.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production) หลังจากสร้างตัวละคร ภาพเคลื่อนไหว และตัดต่อคลิปวิดีโอสาริต เสร็จแล้ว จึงนำมาตัดต่อด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเรียงลำดับเรื่องตามสตอรี่บอร์ด ใส่เสียงประกอบ ข้อความต่างๆ ใส่ส่วนนำ และคำขอบคุณ เพื่อทำการแปลงไฟล์งานให้อยู่ในรูปแบบไฟล์วิดีโอ

3.5 แบบประเมินคุณภาพสื่อนำเสนอเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศ

เมื่อพัฒนาสื่อนำเสนอเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และเพื่อให้สื่อที่ได้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยจึงนำสื่อชิ้นดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านการพัฒนาสื่อ เพื่อเป็นการประเมินคุณภาพของสื่อด้วย โดยใช้แบบประเมินคุณภาพด้านการพัฒนาสื่อ ดังนี้

แบบประเมินคุณภาพด้านการพัฒนาสื่อ

เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศ

แบบประเมินคุณภาพด้านการพัฒนาสื่อ เป็นแบบประเมินที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของสื่อในด้านการพัฒนา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยในโครงการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช กรณี เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสีทศ สำหรับโรงเรียนในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และ ลำพูน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในการตอบแบบประเมินในครั้งนี้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนตามความเป็นจริง

ระดับความพอใจ 5 หมายถึง คุณภาพดีมาก 4 หมายถึง คุณภาพดี
3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง 2 หมายถึง คุณภาพน้อย
1 หมายถึง คุณภาพน้อยที่สุด

ตารางที่ 3.1 แบบประเมินคุณภาพสื่อด้านการพัฒนา

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอตัวการ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม					
2. การนำเสนอวิดีโอมีความเหมาะสม					
3. การแสดงผลของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
4. การแสดงผลของเสียงมีความเหมาะสม					
5. การลำดับขั้นตอนของเนื้อหาที่มีความเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

3.6 แบบประเมินความพึงพอใจสื่อแนะนำเสนอเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อวานสัติก

หลังจากทำการประเมินคุณภาพของสื่อเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงนำของสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย และให้ผู้ใช้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้ของสื่อ ดังนี้

**แบบประเมินความพึงพอใจสื่อ
เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อวานสัติก**

แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อวานสัติก เป็นแบบประเมินที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจจากการรับชม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยในโครงการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช กรณี เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อวานสัติก สำหรับโรงเรียนในเขตจังหวัดเชียงใหม่ และ ลำพูน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในการตอบแบบประเมินในครั้งนี้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนตามความเป็นจริง

ระดับความพอใจ 5 หมายถึง มากที่สุด 4 หมายถึง มาก 3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย 1 หมายถึง น้อยที่สุด

ตารางที่ 3.2 แบบประเมินความพึงพอใจสื่อ

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ					
2. ลำดับขั้นตอนของเนื้อหา เป็นไปอย่างต่อเนื่อง					
3. น้ำเสียงในการบรรยายมีความชัดเจน					
4. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม					
5. ภาษาที่ใช้สื่อความหมายมีความชัดเจน					
6. การนำเสนอในส่วนการ์ตูนมีความเหมาะสม					
7. การนำเสนอในส่วนวิดีโอมีความชัดเจน					
8. เนื้อหาในการนำเสนอมีความสมบูรณ์					
9. การนำเสนอเนื้อหาเข้าใจง่าย					
10. ระยะเวลาในการนำเสนอเหมาะสม					
11. ได้ประโยชน์จากการรับชมสื่อ					
12. การนำเสนอสร้างความสนใจ ให้เกิดการใฝ่รู้ในเรื่องราวที่จะศึกษา					
13. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย และสามารถจดจำได้ง่าย					
14. เป็นสื่อที่มีการประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม					
15. ความเหมาะสม โดยภาพรวมของสื่อ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....