



แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา “EDX”

Application for Education “EDX”

นายอภิวัฒน์ ลีสาขจรกิจ

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2560

แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา “EDX”

Application for Education “EDX”

นายอภิวัฒน์ ลีลาขจรกิจ

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์อภิญา นิมคุ้มภัย)

..... กรรมการสอบ

(อาจารย์ภูวดล ศิริกองธรรม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์โอฬาร รื่นชื่น)

..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(อาจารย์ชาญ จารวงค์รังสี)

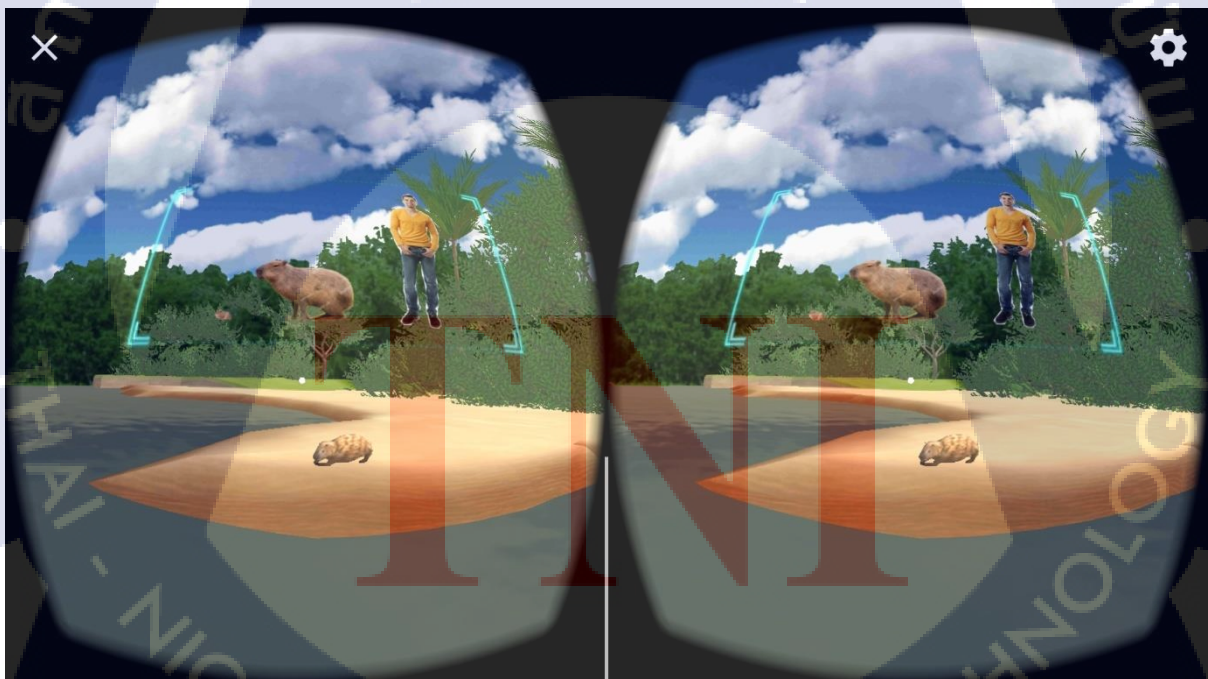
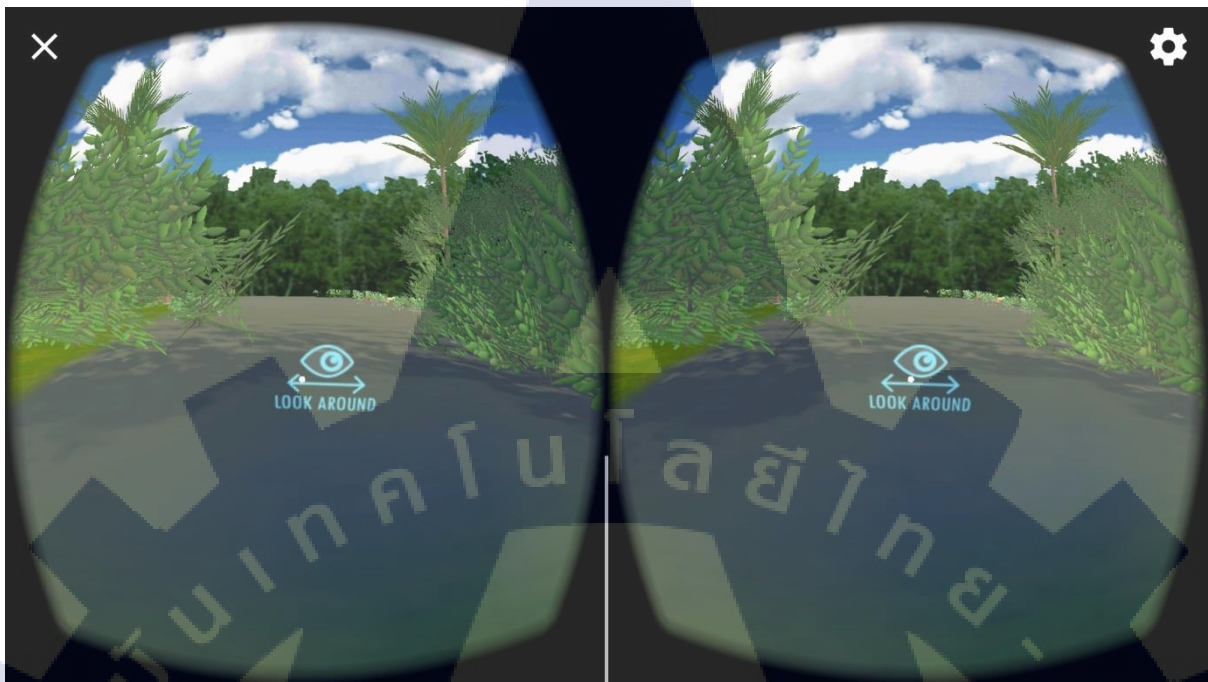
ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

|                     |                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการ         | แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา “EDX”                        |
|                     | Application for Education “EDX”                       |
| ผู้เขียน            | นายอภิวัฒน์ ลีลาขจรกิจ                                |
| คณะวิชา             | เทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชา เทคโนโลยีมัลติมีเดีย       |
| อาจารย์ที่ปรึกษา    | อาจารย์โอฬาร รื่นชื่น                                 |
| พนักงานที่ปรึกษา    | นายศุภสันต์ นภาสว่างวงศ์<br>นางสาวกชกานต์ คุ่มไพโรจน์ |
| ชื่อบริษัท          | บริษัท ไอล์ มี จำกัด (Infographic Thailand)           |
| ประเภทธุรกิจ/สินค้า | ผลิตมีเดีย และสื่อโฆษณา                               |

### บทสรุป

EDX เป็น Mobile Application ด้านการศึกษาที่ต้องการจะพัฒนาการศึกษาไทยให้ดียิ่งขึ้น ลักษณะของแอปพลิเคชันก็คือ จะใช้ 2D Motion ,3D Animation, เทคโนโลยี AR และ VR เข้ามาเป็นส่วนประกอบของเนื้อหาในแต่ละบทโดยจะแบ่งตามความเหมาะสมของบทเรียนนั้นๆ โดยตลอดระยะเวลาการทำงานเต็มไปด้วยปัญหาและอุปสรรคมากมาย เนื่องจากเป็นงานที่ผู้จัดทำและทางบริษัทไม่เคยทำมาก่อนจึงทำให้ยังขาดความรู้และประสบการณ์ในหลายๆด้าน แต่ก็สามารถแก้ไขและออกมาเป็นชิ้นงาน Mock up ให้กับทางบริษัทเพื่อนำไปต่อยอดได้สำเร็จ ถือว่าเป็นประสบการณ์การทำงานที่ดีที่จะช่วยพัฒนาศักยภาพให้พร้อมกับการทำงานจริงได้

ผลที่ได้รับจากการทำโครงการ คือ การได้ลองคิดลองทำ การศึกษาหาความรู้ การร่วมกันทำงานเป็นทีมและหาทางออกให้กับปัญหาต่างๆที่เข้ามา การฝึกใช้โปรแกรมต่างๆในการทำงาน เรียนรู้เทคนิคการ Optimize ชิ้นงานให้เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในโทรศัพท์มือถือได้ ทั้งยังได้เรียนรู้การ Management โปรเจกต์จากการที่ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ดูแลในส่วนของ Micro Content ของแอปพลิเคชัน



## กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บริษัท ไลค์ มี จำกัด (Infographic Thailand) ที่ได้ให้โอกาสเข้าไปสหกิจศึกษาตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ.2560 ถึงวันที่ 29 กันยายน พ.ศ.2560 ทำให้ได้เรียนรู้ประสบการณ์ต่างๆในการทำงานมากมายทั้งในทางตรงและทางอ้อม ตลอดจนถึงเทคนิคการทำงานต่างๆที่ไม่สามารถหาได้จากห้องเรียน

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ คุณศุภสันต์ นภาสว่างวงศ์ และ คุณชกานต์ กุ่มไพโรจน์ซึ่งเป็นพนักงานที่ปรึกษา และพี่ๆทุกท่านใน บริษัท ไลค์ มี จำกัด (Infographic Thailand) ที่เป็นผู้ให้ความรู้ให้คำปรึกษาตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆตลอดช่วงระยะเวลาสหกิจศึกษา นอกจากนี้ผู้จัดทำก็ขอขอบพระคุณสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น ที่เห็นความสำคัญของการสหกิจศึกษาและขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ ความชำนาญสำหรับการนำมาใช้ปฏิบัติงานจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์โอฬาร รื่นชื่น ที่เป็นพี่อาจารย์ปรึกษาในการสหกิจศึกษาครั้งนี้

นายอภิวัฒน์ ลีลาขจรกิจ  
ผู้จัดทำ

## สารบัญ

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| บทสรุป .....                                                             | ก  |
| กิตติกรรมประกาศ .....                                                    | ข  |
| สารบัญ.....                                                              | ค  |
| สารบัญรูป.....                                                           | จ  |
| สารบัญตาราง.....                                                         | ช  |
| <br>                                                                     |    |
| บทที่ 1 บทนำ.....                                                        | 1  |
| 1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ .....                                 | 1  |
| 1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร.....      | 2  |
| 1.3 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย.....                    | 2  |
| 1.4 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา.....                 | 2  |
| 1.5 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน.....                                           | 3  |
| 1.6 ที่มาและความสำคัญของปัญหา .....                                      | 3  |
| 1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ .....                          | 3  |
| 1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย ..... | 3  |
| 1.9 นิยามศัพท์เฉพาะ .....                                                | 4  |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน .....                     | 5  |
| 2.1 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง .....                                   | 5  |
| 2.1.1 ลำดับฟีโบนัชชี (Fibonacci Sequence).....                           | 5  |
| 2.1.2 แสงและเงา (Light and Shade).....                                   | 6  |
| 2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน .....                                 | 7  |
| 2.2.1 โปรแกรม Blender .....                                              | 7  |
| 2.2.2 โปรแกรม Adobe Photoshop .....                                      | 8  |
| 2.2.3 โปรแกรม Unity .....                                                | 9  |
| 2.2.4 Google docs .....                                                  | 10 |

## สารบัญ(ต่อ)

|                                                                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>บทที่ 3 แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน .....</b>                                                                  | <b>11</b> |
| 3.1 แผนงานการปฏิบัติงาน .....                                                                                                   | 11        |
| 3.2 รายละเอียดที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน .....                                                                               | 12        |
| 3.2.1 Training .....                                                                                                            | 12        |
| 3.2.2 Research .....                                                                                                            | 12        |
| 3.2.3 3D Model & Texture .....                                                                                                  | 13        |
| 3.2.4 Management .....                                                                                                          | 14        |
| 3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน .....                                                                              | 14        |
| <b>บทที่ 4 สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ.....</b>                                                              | <b>15</b> |
| 4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน .....                                                                                              | 15        |
| 4.1.1 ผลการดำเนินการด้าน Content.....                                                                                           | 15        |
| 4.1.2 ผลการดำเนินการด้าน Management .....                                                                                       | 28        |
| 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                                                                                  | 35        |
| 4.3 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการ<br>ปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ ..... | 35        |
| <b>บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ .....</b>                                                                                        | <b>36</b> |
| 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน .....                                                                                                    | 36        |
| 5.2 แนวทางการแก้ปัญหา.....                                                                                                      | 36        |
| 5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน.....                                                                                              | 36        |
| <b>เอกสารอ้างอิง.....</b>                                                                                                       | <b>37</b> |
| <b>ภาคผนวก.....</b>                                                                                                             | <b>38</b> |
| ภาคผนวก ก. Application Wireframe.....                                                                                           | 39        |
| ภาคผนวก ข. Food Chain(AR).....                                                                                                  | 44        |
| ภาคผนวก ค. Test Application(VR) & Teacher Interview .....                                                                       | 48        |
| <b>ประวัติผู้จัดทำโครงการ .....</b>                                                                                             | <b>52</b> |

## สารบัญรูป

รูป

หน้า

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| รูปที่ 1.1 แผนที่ตั้ง บริษัท ไลค์ มี จำกัด.....                 | 1  |
| รูปที่ 2.1 การงอกกิ่งของต้นไม้ที่สอดคล้องกับลำดับฟีโบนัชชี..... | 5  |
| รูปที่ 2.2 ลักษณะของแสงและเงารูปแบบต่างๆ.....                   | 6  |
| รูปที่ 2.3 โปรแกรม Blender.....                                 | 7  |
| รูปที่ 2.4 โปรแกรม Adobe Photoshop.....                         | 8  |
| รูปที่ 2.5 โปรแกรม Unity.....                                   | 9  |
| รูปที่ 2.6 Google docs.....                                     | 10 |
| รูปที่ 3.1 ชิ้นงานในส่วนของการ Training.....                    | 12 |
| รูปที่ 3.2 ชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย.....                         | 13 |
| รูปที่ 3.3 ตารางที่ใช้ในการเช็ค process ของทีม.....             | 14 |
| รูปที่ 4.1 Organism & Environment(VR).....                      | 15 |
| รูปที่ 4.2 Organism & Environment(VR).....                      | 16 |
| รูปที่ 4.3 Organism & Environment(VR).....                      | 16 |
| รูปที่ 4.4 Organism & Environment(VR).....                      | 17 |
| รูปที่ 4.5 Organism & Environment(VR).....                      | 17 |
| รูปที่ 4.6 Organism & Environment(VR).....                      | 18 |
| รูปที่ 4.7 Organism & Environment(VR).....                      | 18 |
| รูปที่ 4.8 Organism & Environment(VR).....                      | 19 |
| รูปที่ 4.9 Organism & Environment(VR).....                      | 19 |
| รูปที่ 4.10 Organism & Environment(VR).....                     | 20 |
| รูปที่ 4.11 Organism & Environment(VR).....                     | 20 |
| รูปที่ 4.12 Organism & Environment(VR).....                     | 21 |
| รูปที่ 4.13 Organism & Environment(VR).....                     | 21 |

## สารบัญรูป(ต่อ)

### รูป

### หน้า

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| รูปที่ 4.14 Organism & Environment(VR).....   | 22 |
| รูปที่ 4.15 Medium of Light(3D Interact)..... | 22 |
| รูปที่ 4.16 Medium of Light(3D Interact)..... | 23 |
| รูปที่ 4.17 Medium of Light(3D Interact)..... | 23 |
| รูปที่ 4.18 Medium of Light(3D Interact)..... | 24 |
| รูปที่ 4.19 Virtual Tour.....                 | 24 |
| รูปที่ 4.20 Virtual Tour.....                 | 25 |
| รูปที่ 4.21 Virtual Tour.....                 | 25 |
| รูปที่ 4.22 Virtual Tour.....                 | 26 |
| รูปที่ 4.23 Virtual Tour.....                 | 26 |
| รูปที่ 4.24 Virtual Tour.....                 | 27 |
| รูปที่ 4.25 Virtual Tour.....                 | 27 |
| รูปที่ 4.26 Virtual Tour.....                 | 28 |
| รูปที่ 4.27 Micro Content(2D Animate).....    | 28 |
| รูปที่ 4.28 Micro Content(2D Animate).....    | 29 |
| รูปที่ 4.29 Micro Content(3D Animate).....    | 29 |
| รูปที่ 4.30 Micro Content(2D Animate).....    | 30 |
| รูปที่ 4.31 Micro Content(2D Animate).....    | 30 |
| รูปที่ 4.32 Micro Content(ภาพนิ่ง).....       | 31 |
| รูปที่ 4.33 Micro Content(2D Animate).....    | 31 |
| รูปที่ 4.34 Micro Content(2D Animate).....    | 32 |
| รูปที่ 4.35 Micro Content(ภาพนิ่ง).....       | 32 |
| รูปที่ 4.36 Micro Content(ภาพนิ่ง).....       | 33 |
| รูปที่ 4.37 Micro Content(2D Animate).....    | 33 |

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูป

หน้า

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| รูปที่ 4.38 Micro Content(ภาพนิ่ง)..... | 34 |
| รูปที่ 4.39 Micro Content(ภาพนิ่ง)..... | 34 |



## สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

|              |                       |    |
|--------------|-----------------------|----|
| ตารางที่ 3.1 | แผนการปฏิบัติงาน..... | 17 |
|--------------|-----------------------|----|



# บทที่ 1 บทนำ

## 1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ

บริษัท โลค มี จำกัด

ที่ตั้งของสถานประกอบการ

126/5 อาคารไทยศรี ชั้น 2 แขวงบางลำภูกลาง เขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร 10600



รูปที่ 1.1 แผนที่ตั้ง บริษัท โลค มี จำกัด

## 1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

บริษัท โลค มี จำกัด เชี่ยวชาญด้าน Content Marketing โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ประเภทหลักๆ ได้แก่ ด้านผลิตคอนเทนต์ ด้านมีเดีย ด้านเทคโนโลยี

- ด้านการผลิตคอนเทนต์ จะอยู่ภายใต้แบรนด์ของ Infographic Thailand, AomMoney.com, และ Next Empire
- ด้านมีเดีย จะอยู่ภายใต้แบรนด์ของ AomMoney.com และ Big Thought
- ด้านเทคโนโลยี จะอยู่ภายใต้แบรนด์ของ 1000x

## 1.3 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

|            |                                                         |
|------------|---------------------------------------------------------|
| ตำแหน่งงาน | 3D Modeler                                              |
| หน้าที่    | ทำ 3D Model และ Texture                                 |
| ตำแหน่งงาน | Micro Content Manager                                   |
| หน้าที่    | ควบคุม ดูแล ในส่วนของการทำ Micro Content ของแอปพลิเคชัน |
| ตำแหน่งงาน | Level Designer                                          |
| หน้าที่    | ออกแบบ และจัดวาง Asset ต่างๆ                            |

## 1.4 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| ชื่อ นามสกุล | คุณสุกัสน์ นภาสว่างวงศ์   |
| ตำแหน่ง      | Project Manager           |
| ชื่อ นามสกุล | คุณชกานต์ คุ้มไพโรจน์     |
| ตำแหน่ง      | Project Manager Assistant |

## 1.5 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| เริ่มต้นการปฏิบัติงาน | 1 มิถุนายน พ.ศ.2560 |
| สิ้นสุดการปฏิบัติงาน  | 29 กันยายน พ.ศ.2560 |
| เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น  | ประมาณ 4 เดือน      |

## 1.6 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาของเรานั้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีเพียงแค่ในรูปแบบของหนังสือ แต่ทุกวันนี้มีเทคโนโลยีใหม่ๆเข้ามามากขึ้น ซึ่งมันเข้ามาพัฒนาชีวิตของเราในหลายๆด้านให้สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น ทางผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่าควรที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาช่วยพัฒนาการศึกษาให้อยู่ในรูปแบบที่สะดวกสบาย เข้าถึงง่าย เข้าใจง่ายและน่าสนใจมากกว่าเดิม

## 1.7 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ

1. เพื่อศึกษาหลักการในการทำแอปพลิเคชัน
2. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบฉาก
3. เพื่อศึกษาเทคนิควิธีการปั้น โมเดล
4. เพื่อศึกษาเทคนิควิธีการทำเทกเจอร์
5. เพื่อศึกษาเทคนิคการปรับแต่งโมเดล ให้เหมาะสมกับการใช้งานในมือถือ
6. เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่จะเกิดขึ้นในขั้นตอนการทำงานต่างๆ
7. เพื่อฝึกฝนการค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการทำงาน
8. เพื่อฝึกฝนการทำงานภายในระยะเวลาที่กำหนด
9. เพื่อพัฒนาทักษะและศักยภาพในการทำงาน

## 1.8 ผลที่คาดว่าจะได้รับการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1. สามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษาระหว่างการทำโครงการไปใช้ในการทำงานในอนาคต
2. ได้รับประสบการณ์จากการทำงานจริง
3. ได้เรียนรู้หลักการและขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ

## 1.9 นิยามศัพท์เฉพาะ

**Micro Content** คือ คำที่ทางทีมได้ตั้งขึ้นมาเพื่อใช้เรียกคอนเทนต์ที่ใช้ประกอบเนื้อหาในบทความ ซึ่งสามารถเป็นได้หลายรูปแบบ ได้แก่ ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว 2D และ 3D

**Virtual Tour** คือ ชื่อที่ทางทีมได้ตั้งขึ้นมาเพื่อเรียกในส่วนของงานที่ใช้เทคโนโลยี VR ในการดำเนินการ

**Virtual Reality(VR)** คือ การจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนจริง โดยใช้การรับรู้ผ่านการมองเห็น การได้ยิน การสัมผัส หรือแม้กระทั่งการได้กลิ่น

**Augmented Reality(AR)** คือ การรวม สภาพแวดล้อมจริง กับ วัตถุเสมือน เข้าด้วยกันในเวลาเดียวกัน โดยวัตถุเสมือนอาจเป็น ภาพ, เสียง, วิดีโอ, หรือข้อมูลต่างๆ

**Level of Detail(LOD)** คือ การใช้ 3D Model ในความละเอียดของชิ้นงานที่ต่างกัน แต่ยังคงเป็นวัตถุเดียวกันอยู่ เพื่อเป็นการลดการใช้ทรัพยากรของเครื่อง โดยหลักการใช้ก็คือ ในระยะมองเห็นที่ใกล้จะใช้โมเดลที่มีความละเอียดสูง แต่หากอยู่ในระยะมองเห็นที่ไกลจะใช้โมเดลที่มีความละเอียดลดลง

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

#### 2.1 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 ลำดับฟีโบนัชชี (Fibonacci Sequence)

ลำดับฟีโบนัชชี คือ จำนวนต่าง ๆ ที่อยู่ลำดับจำนวนเต็มดังต่อไปนี้ 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ... โดยมีนิยามของความสัมพันธ์ว่า จำนวนถัดไปเท่ากับผลบวกของจำนวนสองจำนวนก่อนหน้า และสองจำนวนแรกก็คือ 0 และ 1 ตามลำดับ

หากเขียนให้อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ ลำดับ  $F_n$  ของจำนวนฟีโบนัชชีนิยามขึ้นด้วยความสัมพันธ์เวียนเกิดดังนี้  $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$  โดยกำหนดค่าเริ่มแรกให้  $F_0 = 0; F_1 = 1$

ชื่อของลำดับฟีโบนัชชีตั้งขึ้นเพื่อเป็นเกียรติแก่นักคณิตศาสตร์ชาวที่มีชื่อเสียงอิตาลีชื่อ เลโอนาร์โดแห่งปิซา (Leonardo de Pisa) ซึ่งเป็นที่รู้จักกันในนามฟีโบนัชชี (Fibonacci) ผู้ค้นพบจำนวนฟีโบนัชชีในต้นศตวรรษที่ 13

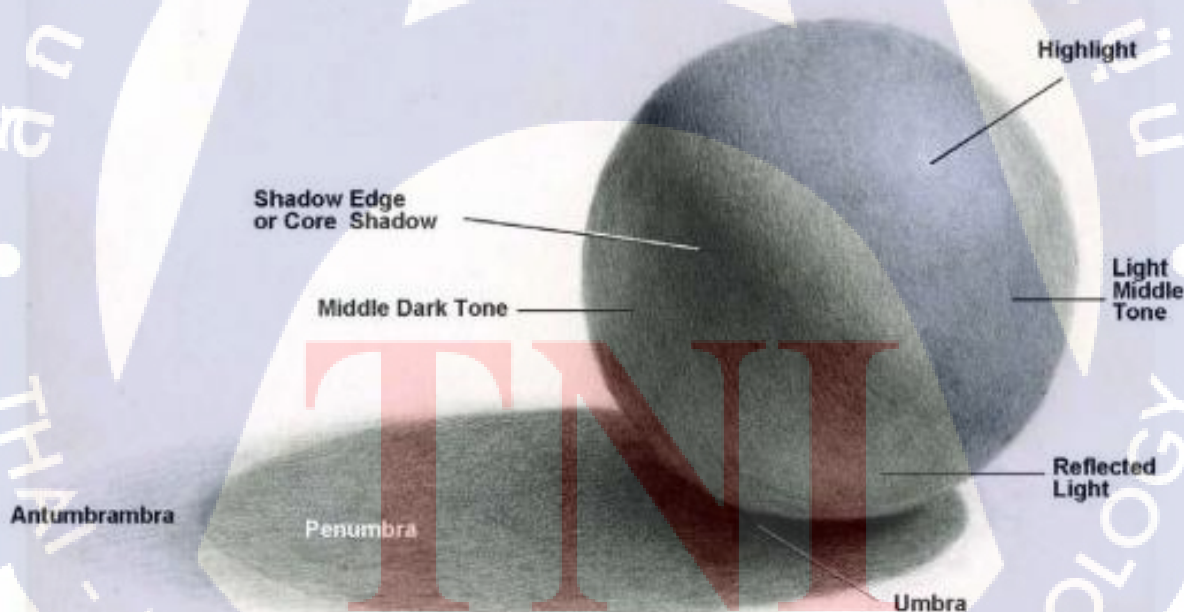
โดยอัตราส่วนการขยายตัวของลำดับฟีโบนัชชีนั้น สอดคล้องกับสัดส่วนในธรรมชาติ เช่น การงอกของกิ่งไม้



รูปที่ 2.1 การงอกกิ่งของต้นไม้ที่สอดคล้องกับลำดับฟีโบนัชชี

### 2.1.2 แสงและเงา (Light and Shade)

แสงที่เราเห็นเป็นสีขาวประกอบด้วยคลื่นแสงของสีหลาย ๆ สีมารวมกัน เมื่อแสงเดินทางไปกระทบวัตถุหนึ่ง ๆ คลื่นแสงของสีบางสีถูกวัตถุดูดกลืนไปและสะท้อนคลื่นแสงสีอื่นเข้าสู่ตาเราทำให้เรามองเห็นวัตถุเป็นสีนั้น การที่ตาของเราเห็นความเข้มของแสงที่บริเวณต่าง ๆ บนผิวของวัตถุไม่เท่ากันเนื่องจากระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดแสงกับผิวของวัตถุที่บริเวณต่าง ๆ ยาวไม่เท่ากัน และระนาบของผิวของวัตถุทำมุมกับแหล่งกำเนิดแสงไม่เท่ากัน บริเวณที่สว่างที่สุดบนผิววัตถุเรียกว่า Highlight ส่วนบริเวณของวัตถุที่ไม่ถูกแสงกระทบจะพบกับความมืด ความมืดบนผิวของวัตถุจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับว่ามีแสงจากที่ใดที่หนึ่งมากระทบน้อยหรือมาก บริเวณที่มืดที่สุดบนผิววัตถุเรียกว่า High Shade การที่แสงส่องมายังวัตถุ จะถูกตัววัตถุบังไว้ทำให้เกิดเงาของวัตถุไปปรากฏบนพื้นในที่ที่วางวัตถุนั้น บริเวณของเงาจะแบ่งได้เป็น 3 ส่วน ส่วนที่มืดที่สุดเรียกว่า Umbra ส่วนที่มีดปานกลางเรียกว่า Penumbra ส่วนที่มีคน้อย เป็นวงจาง ๆ ถัดจาก Penumbra เรียกว่า Antumbra ซึ่งบางครั้งจะไม่ปรากฏ



รูปที่ 2.2 ลักษณะของแสงและเงารูปแบบต่างๆ

## 2.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

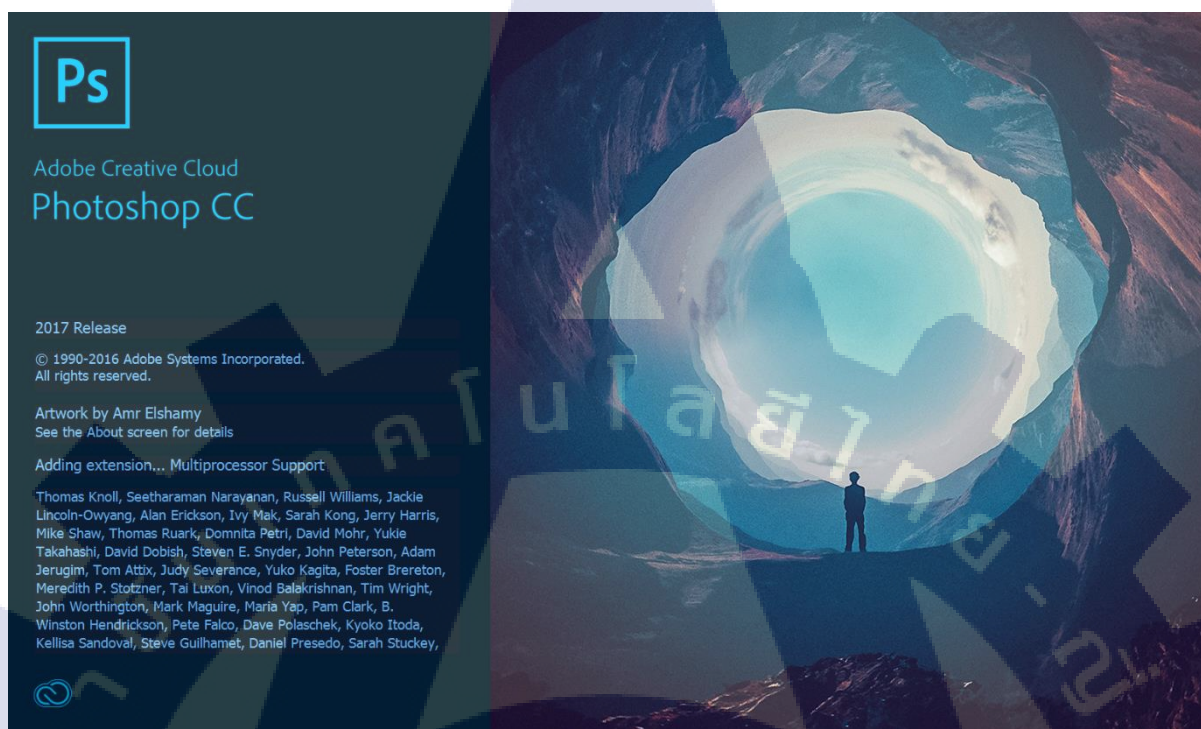
### 2.2.1 โปรแกรม Blender



รูปที่ 2.3 โปรแกรม Blender

Blender เป็นซอฟต์แวร์เสรี สำหรับงานคอมพิวเตอร์กราฟิกสามมิติ สามารถใช้สร้าง โมเดลสามมิติ, คลี่ UV , ทำพื้นผิว (Texture), จัดการการเคลื่อนไหวแบบใช้กระดูก, จำลองการไหลของน้ำ, จำลองผิวหนัง, คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน, เร็นเดอร์, พาติเคิล, การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์อื่นๆ, การตัดต่อและตกแต่งวีดิทัศน์ และภาพผ่านระบบ คอมโพสิต, และยังสามารถสร้างแอปพลิเคชันแบบสามมิติได้อีกด้วย เบลนเดอร์ทำงานได้บนหลายระบบปฏิบัติการ, เช่น Microsoft Windows, Mac OS X, GNU/Linux, IRIX, Solaris, NetBSD, FreeBSD, OpenBSD และมีการพอร์ตอย่างไม่เป็นทางการไปยังระบบ BeOS, SkyOS, AmigaOS, MorphOS และ Pocket PC เบลนเดอร์มีคุณลักษณะที่ติดเทียมกับโปรแกรมสามมิติระดับสูงอื่นๆเช่น Softimage|XSI, Cinema 4D, 3 ดีเอสแมกซ์, Lightwave และ Maya โดยมีคุณลักษณะสำคัญเช่นการจำลองกองวัตถุล้มกระทบ, การกระทบกันระหว่าง ของไหล, ผ้าถูกลมพัดพริ้ว และ โครงสร้างยืดหยุ่นต่างๆ, มีระบบ modifier แบบเป็นขั้นสำหรับปรับโมเดล, ระบบจัดการภาพเคลื่อนไหวคุณภาพสูง, ระบบจัดการวัสดุและการคอมโพสิตแบบ node และรองรับ ภาษาไพทอน สำหรับเขียนสคริป Blender ต้องการ OpenGL ในการทำงาน ในปีพ.ศ. 2550 เบลนเดอร์เป็นซอฟต์แวร์แอนิเมชันสามมิติที่ถูก install มากที่สุดในโลก

## 2.2.2 โปรแกรม Adobe Photoshop



รูปที่ 2.4 โปรแกรม Adobe Photoshop

Photoshop เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีความสามารถในการปรับแต่งรูปภาพระดับมืออาชีพ ซึ่งเป็นที่ยอมรับของนักคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ และช่างภาพเป็นอย่างมาก ตัวโปรแกรมนี้มีความสามารถที่หลากหลาย เริ่มตั้งแต่ปรับแต่งรูปภาพแบบพื้นฐาน เช่น การปรับความมืดความสว่าง ปรับความผิดเพี้ยนของสี ไปจนกระทั่งตัดต่อสร้างงานกราฟิกส์ระดับสูงจัดการแก้ไขและตกแต่งรูปภาพ ผลิตโดยบริษัทอะโดบีซิสเต็มส์ ในปี ค.ศ.1990 และถูกพัฒนาต่อออกมาเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบัน

### 2.2.3 โปรแกรม Unity



รูปที่ 2.5 โปรแกรม Unity

Unity คือเกมเอนจินสำหรับการสร้างเกม 2D และ 3D ที่ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ในช่วงแรกๆ ที่รองรับการพอร์ตเกมลงบน Windows, OS X และเว็บเท่านั้น แต่ปัจจุบันได้เพิ่มความสามารถในการพอร์ตลงบน iOS, Android และแพลตฟอร์มอื่นๆ เกือบทุกแพลตฟอร์ม Unity นั้นโดดเด่นกว่าเกมเอนจินตัวอื่นเป็นอย่างมาก จากการที่คอนเซ็ปของโปรแกรมไม่ได้ผูกมัดกับเกมรูปแบบใด รูปแบบหนึ่งเป็นพิเศษ เราจึงสามารถใช้ Unity สร้างเกมได้หลากหลายแนว เช่น แนวเดินหน้ายิง (First-Person Shooting) แนววางแผน (Strategy) แนวไขปริศนา (Puzzle) โดยนอกจากจะใช้งานง่ายแล้ว คุณภาพของเกมที่ได้ก็อยู่ในระดับสูงอีกด้วย

## 2.2.4 Google docs



Google docs

รูปที่ 2.6 Google docs

Google Docs คือ เว็บไซต์ที่ให้บริการพิมพ์งานทางออนไลน์ ให้เราสามารถจัดการเอกสารได้ฟรี ไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น เพียงแค่มีบัญชี Google บัญชีเดียวก็สามารถใช้บริการของ Google Docs ได้ โดยปัจจุบัน Google Docs มีโปรแกรมย่อยอยู่ 4 ตัว คือ Docs, Slide, Sheet, Forms ทั้งยังสามารถแก้ไขเอกสารพร้อมกันกับผู้อื่น ในหน้าเอกสารเดียวกันได้แบบเรียลไทม์

### บทที่ 3

## แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

### 3.1 แผนงานการปฏิบัติงาน

| หัวข้องาน                             | เดือนที่1 | เดือนที่2 | เดือนที่3 | เดือนที่4 |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ทำ Workshop และฝึกฝนทักษะก่อนเริ่มงาน |           |           |           |           |
| ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย         |           |           |           |           |
| ดูแล บริหารจัดการ Micro Content       |           |           |           |           |
| Internship Presentation กับบริษัท     |           |           |           |           |
| ทำโปรเจ็ค Virtual Tour ของบริษัท      |           |           |           |           |

ตารางที่ 3.1 แผนงานการปฏิบัติงาน

## 3.2 รายละเอียดที่นักศึกษาปฏิบัติในการฝึกงาน

### 3.2.1 Training

เนื่องจากการเข้ามาฝึกงาน ทางบริษัทจึงมีการมอบหมายงานที่ให้ทำเพื่อทดสอบ และพัฒนาทักษะให้พร้อมที่จะทำงานจริง



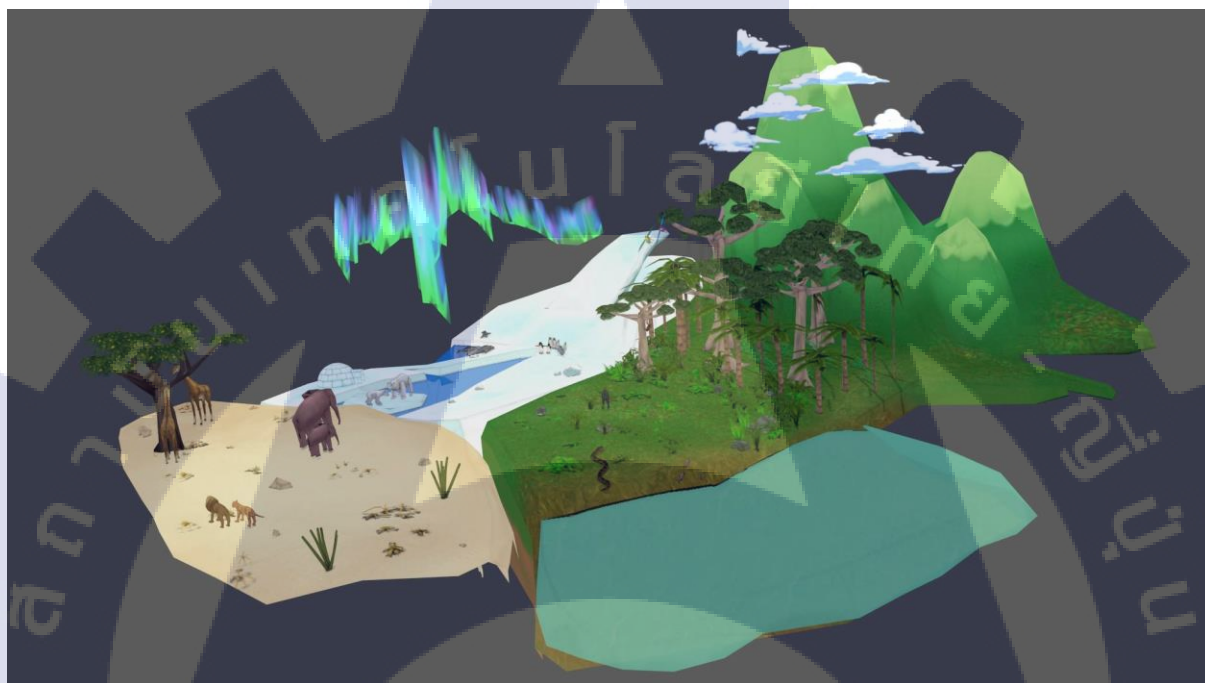
รูปที่ 3.1 ชิ้นงานในส่วนของการ Training

### 3.2.2 Research

เป็นกระบวนการในการศึกษาหาข้อมูล เนื่องจากแอปพลิเคชันของเราเป็นแอปพลิเคชันด้านการศึกษา จึงจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้

### 3.2.3 3D Model & Texture

เป็นขั้นตอนในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ประกอบไปด้วยการทำโมเดล และการทำเทกเจอร์ของงาน โดยจะแยกเป็นงานที่ต้องทำให้สำเร็จทั้งชิ้นงาน และงานที่เป็นเพียงโมเดลส่วนประกอบย่อยๆ ที่จะเป็นส่วนเติมเต็มของชิ้นงานอื่น



รูปที่ 3.2 ชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย

### 3.2.4 Management

เป็นกระบวนการที่แยกออกมาจากกระบวนการหลัก เนื่องจากมีโอกาสได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ช่วยดูแลและจัดการในส่วนของการทำ Micro Content ของแอปพลิเคชัน ประกอบไปด้วยการคิดวิเคราะห์กับทีมว่าในเนื้อหาแบบนี้เราควรที่จะทำคอนเทนต์ออกมาในรูปแบบไหน การทำ Check list ตรวจสอบความคืบหน้าของงาน การรับปริิพมากระจายงานให้คนในทีม และการรายงานความคืบหน้าของงาน

| Code | Episode name                                 | Type            | Description                         | Original | Storyboard | Motion     | Concept Artist | 3D Artist  | 3D Animator | Texture   | Note | M        |
|------|----------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|----------|------------|------------|----------------|------------|-------------|-----------|------|----------|
| EP1  | Intro to Organisms                           |                 |                                     |          |            |            |                |            |             |           |      |          |
|      | (GIF) ตัวละคร                                | 2D Motion       | แสดงการเคลื่อนไหวของตัวละครของเพชร  | Float    |            | Tye (Mon.) |                |            |             |           |      | เสร็จ    |
|      | (GIF) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าอาหาร        | 3D Animale Loop | เคลื่อนไหว                          | Tony     |            |            | P              | Otto       |             | Mid(Fri.) |      | กำลังทำ  |
|      | (GIF) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าโลก          | 2D Motion       |                                     | Float    |            | Tye (Mon.) |                |            |             |           |      | ยังไม่ทำ |
| EP2  | Plants Animals                               |                 |                                     |          |            |            |                |            |             |           |      | รอตรวจ   |
|      | (GIF) ตัวละครกับ ตัวละคร                     | 3D              | ตัวละคร ตัวละคร ตัวละคร             |          |            |            | Fomo(Fri.)     | Boss(Mon.) | Boss(Mon.)  | GIR(Tue.) |      | ไม่ทำ    |
| EP3  | Plant Organs                                 |                 |                                     |          |            |            |                |            |             |           |      |          |
|      | (GIF) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว    | 2D Motion Loop  | ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว |          |            | Jan(Mon.)  | Float(Tue.)    |            |             |           |      |          |
|      | (GIF) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว    | 2D Motion       | ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว |          |            | Doh(Mon.)  | Poorn(Wed.)    |            |             |           |      |          |
|      | (Static) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว | 2D Pic          | ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว |          |            | Kom(Mon.)  |                |            |             |           |      |          |
| EP4  | Organism & Environment                       |                 |                                     |          |            |            |                |            |             |           |      |          |
|      | (GIF) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว    | 2D Motion Loop  | ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว |          |            | Jan(Mon.)  | Tye(Tue.)      |            |             |           |      |          |
|      | (GIF) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว    | 2D Motion       | ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว |          |            | Loon(Wed.) | Chun           |            |             |           |      |          |
|      | (Static) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว | 2D Pic          | ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว | Lee      | Lee(Mon.)  |            |                |            |             |           |      | ไม่ทำ    |
| EP5  | Ecology                                      |                 |                                     |          |            |            |                |            |             |           |      |          |
|      | (Static) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว | 2D Pic          | ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว |          |            | Kom(Tue.)  |                |            |             |           |      |          |
|      | (GIF) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว    | 2D Motion Loop  | ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว |          |            | Kom(Mon.)  | Tye(Tue.)      |            |             |           |      |          |
|      | (Static) ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว | 2D Pic          | ตัวละครเคลื่อนไหวเพื่อเล่าเรื่องราว | Lee      | Lee(Mon.)  |            |                |            |             |           |      |          |

รูปที่ 3.3 ตารางที่ใช้ในการเช็ค process ของทีม

### 3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงาน

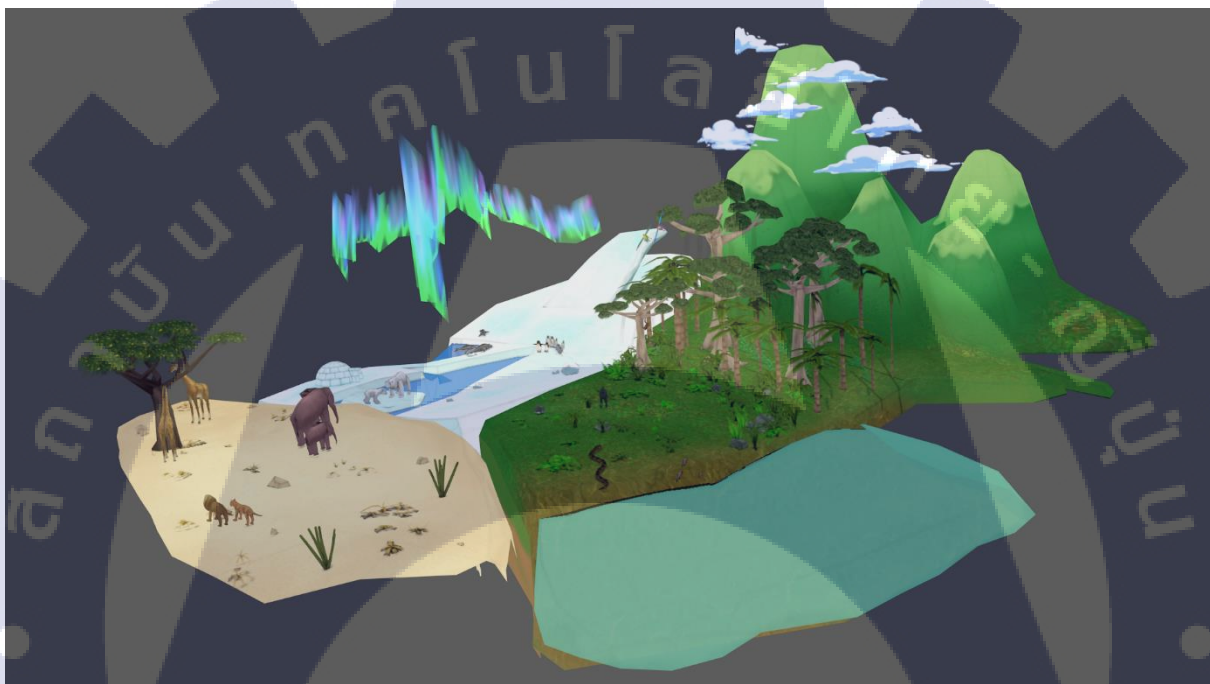
- 1) ทำการหาข้อมูลและ Reference เพื่อใช้ประกอบในการทำงาน
- 2) ขึ้น 3D Model โดยอิงจากข้อมูลที่หามา
- 3) ตรวจสอบ โมเดลด้านความถูกต้องและเหมาะสมที่จะนำไปลงในมือถือ
- 4) แก้ไขโมเดลหากเกิดความผิดพลาดหรือใช้ทรัพยากรมากเกินไปเมื่อนำไปลงมือถือ
- 5) ทำ Texture ให้กับ 3D Model
- 6) นำโมเดลที่ทำ Texture แล้วไปจัดวางกับโมเดลอื่นๆเพื่อตรวจสอบความเข้ากัน
- 7) แก้ไข Texture หากมีทิศทางที่ไม่ตรงกันกับงานโดยรวม

## บทที่ 4

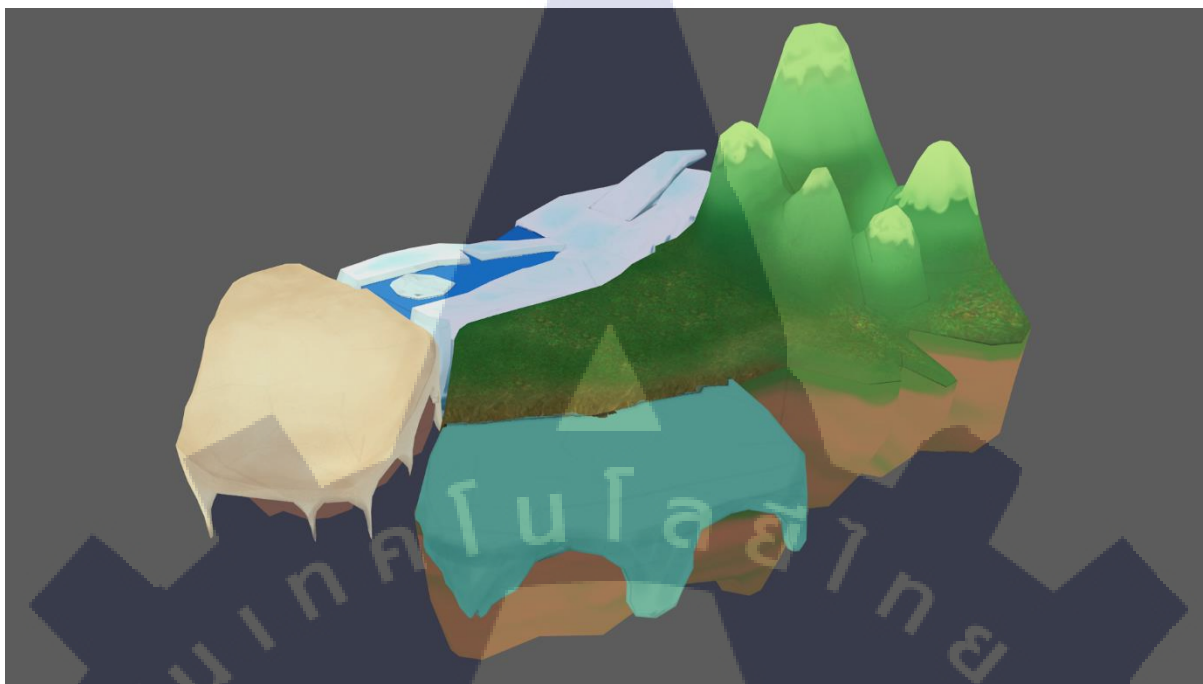
### สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่าง ๆ

#### 4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

##### 4.1.1 ผลการดำเนินการด้าน Content



รูปที่ 4.1 Organism & Environment(VR)



รูปที่ 4.2 Organism & Environment(VR)



รูปที่ 4.3 Organism & Environment(VR)



รูปที่ 4.4 Organism & Environment(VR)



รูปที่ 4.5 Organism & Environment(VR)



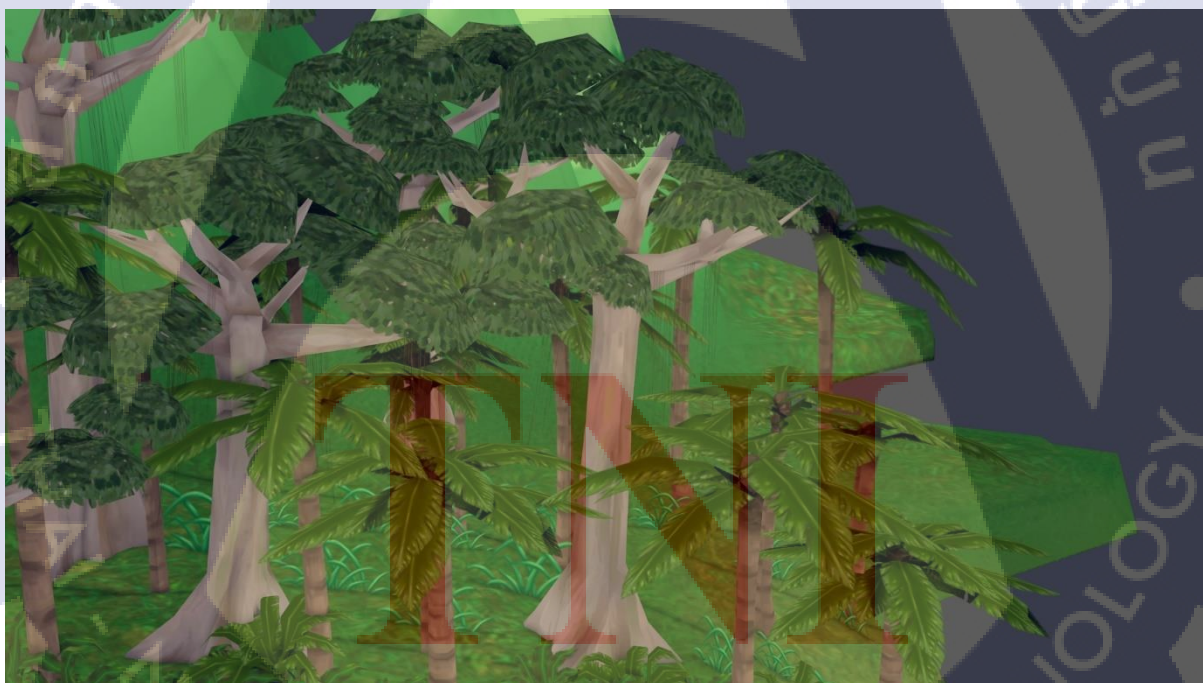
รูปที่ 4.6 Organism & Environment(VR)



รูปที่ 4.7 Organism & Environment(VR)



รูปที่ 4.8 Organism & Environment(VR)



รูปที่ 4.9 Organism & Environment(VR)



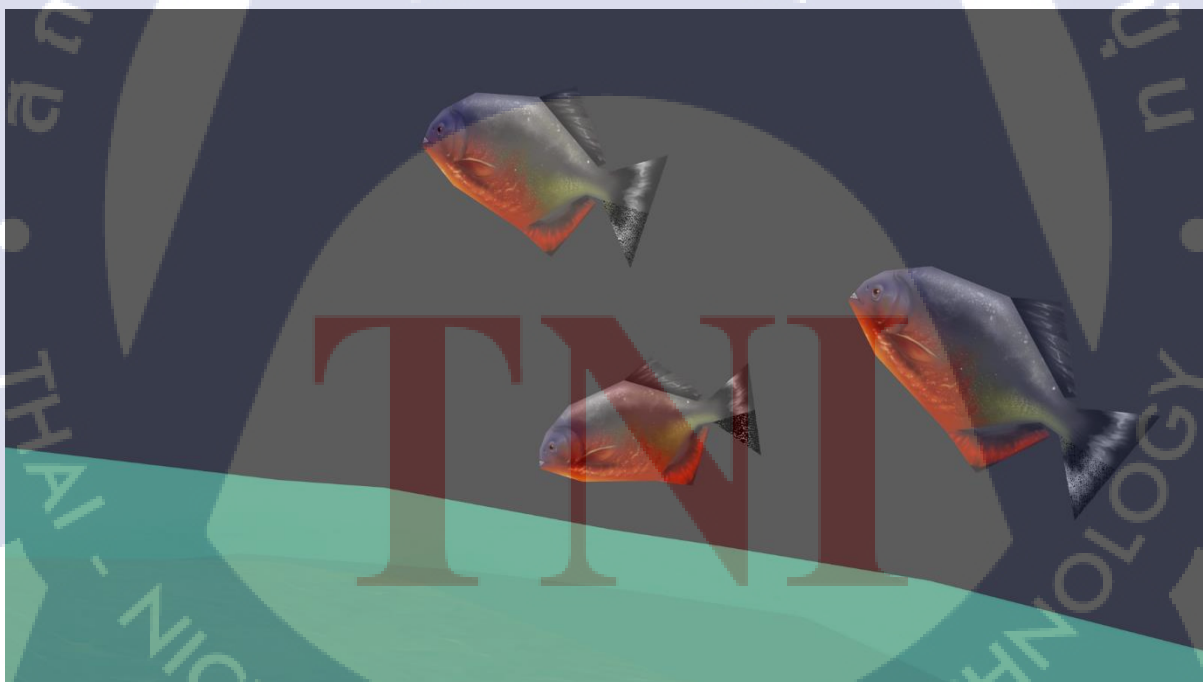
รูปที่ 4.10 Organism & Environment(VR)



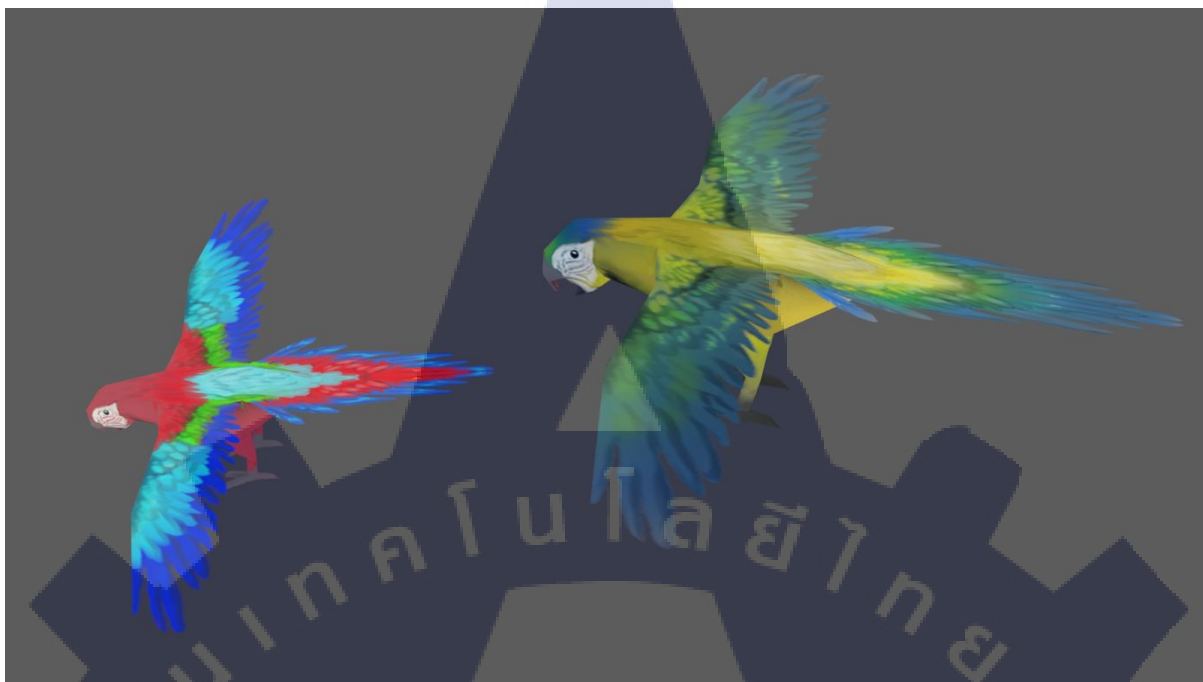
รูปที่ 4.11 Organism & Environment(VR)



รูปที่ 4.12 Organism & Environment(VR)



รูปที่ 4.13 Organism & Environment(VR)



รูปที่ 4.14 Organism & Environment(VR)



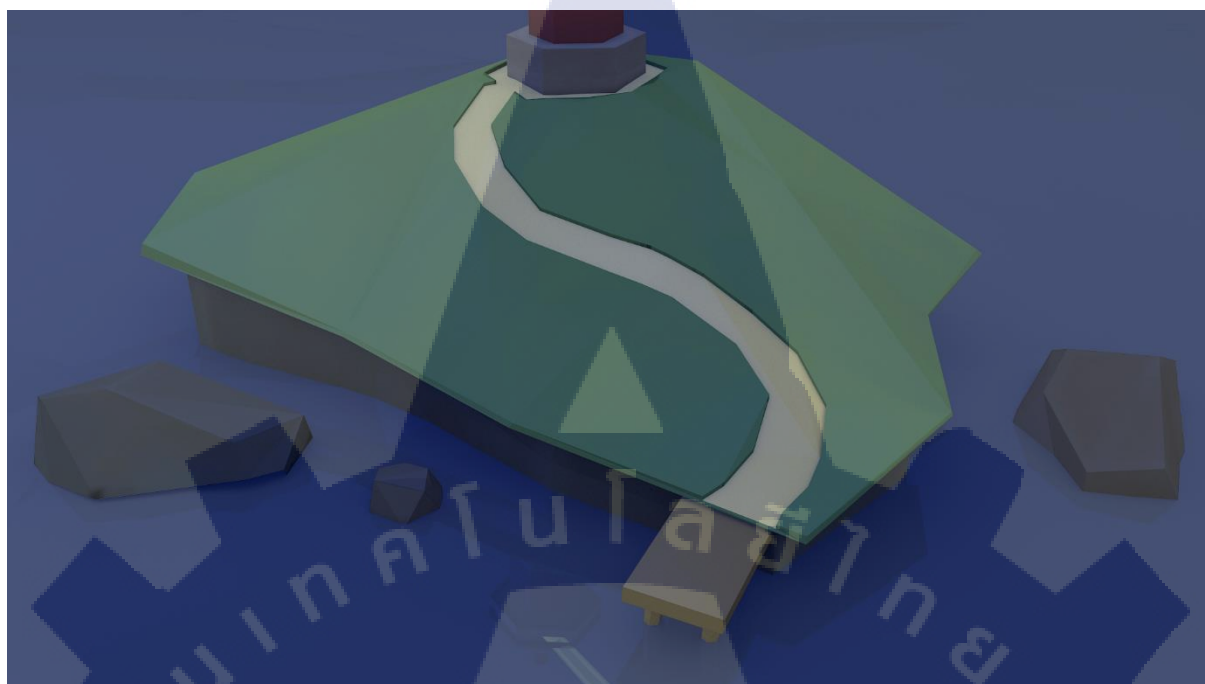
รูปที่ 4.15 Medium of Light(3D Interact)



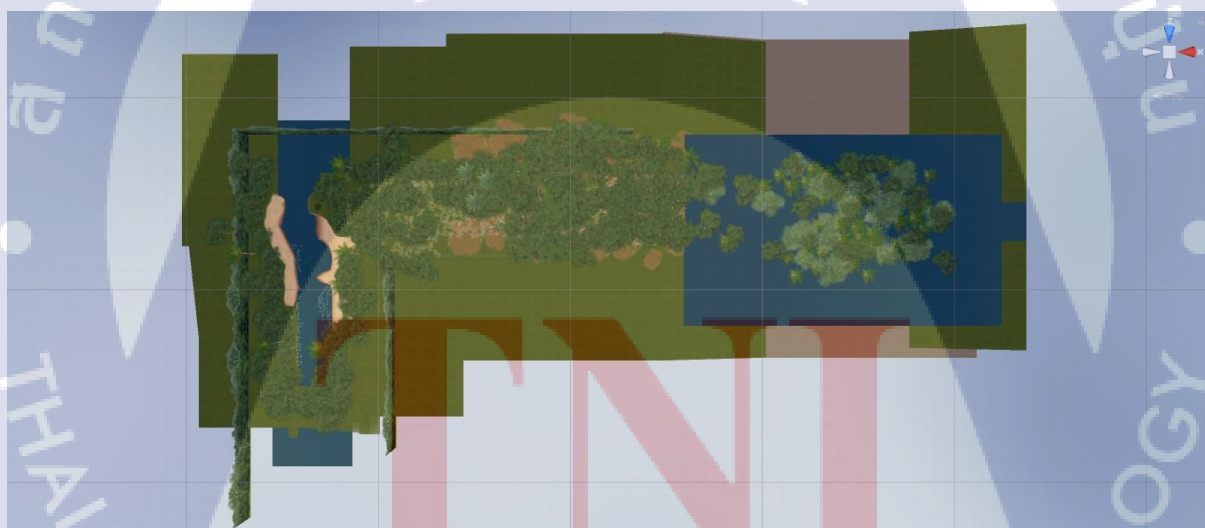
รูปที่ 4.16 Medium of Light(3D Interact)



รูปที่ 4.17 Medium of Light(3D Interact)



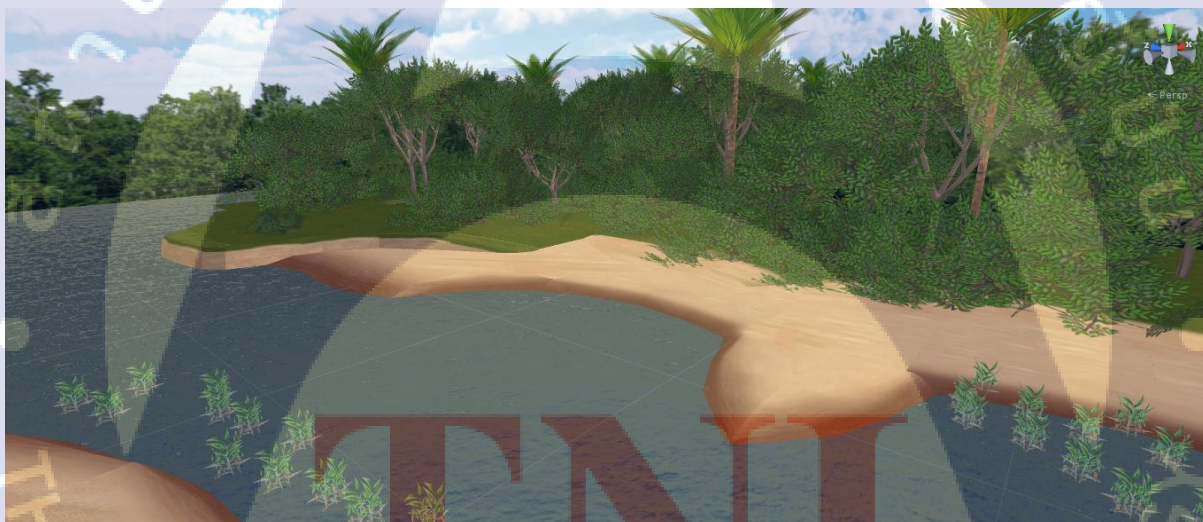
รูปที่ 4.18 Medium of Light(3D Interact)



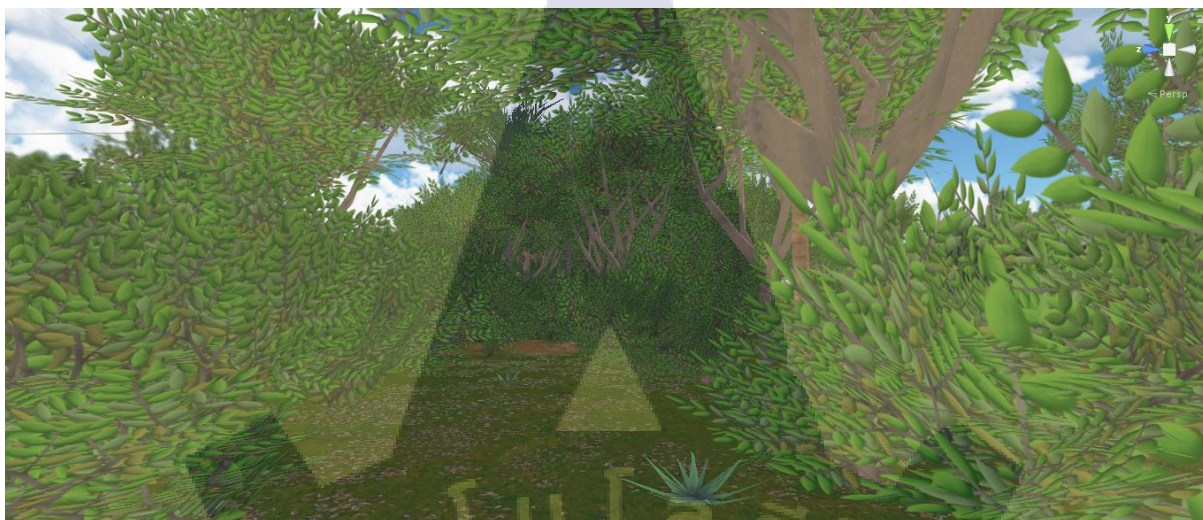
รูปที่ 4.19 Virtual Tour



รูปที่ 4.20 Virtual Tour



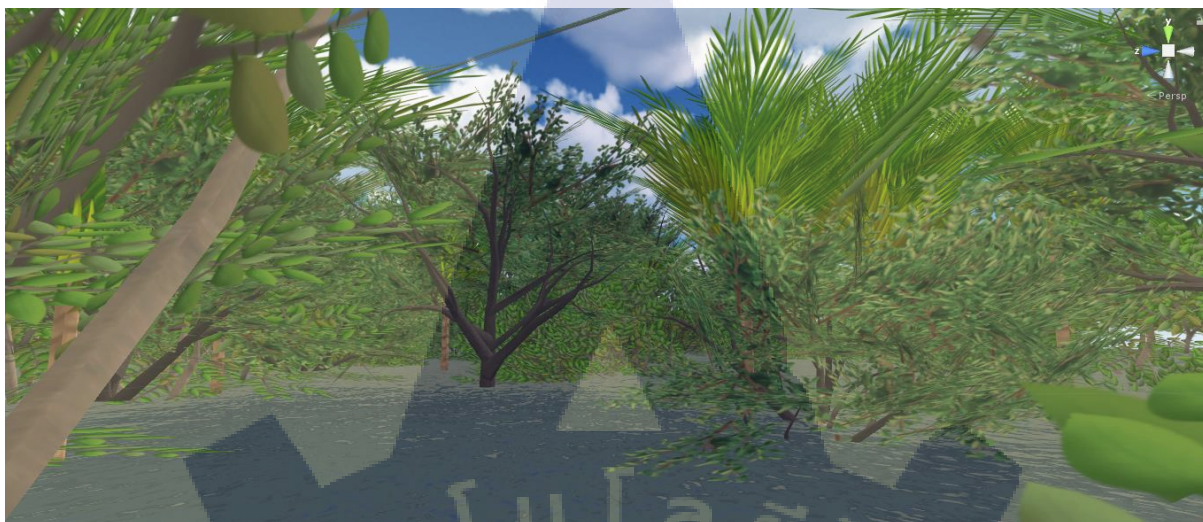
รูปที่ 4.21 Virtual Tour



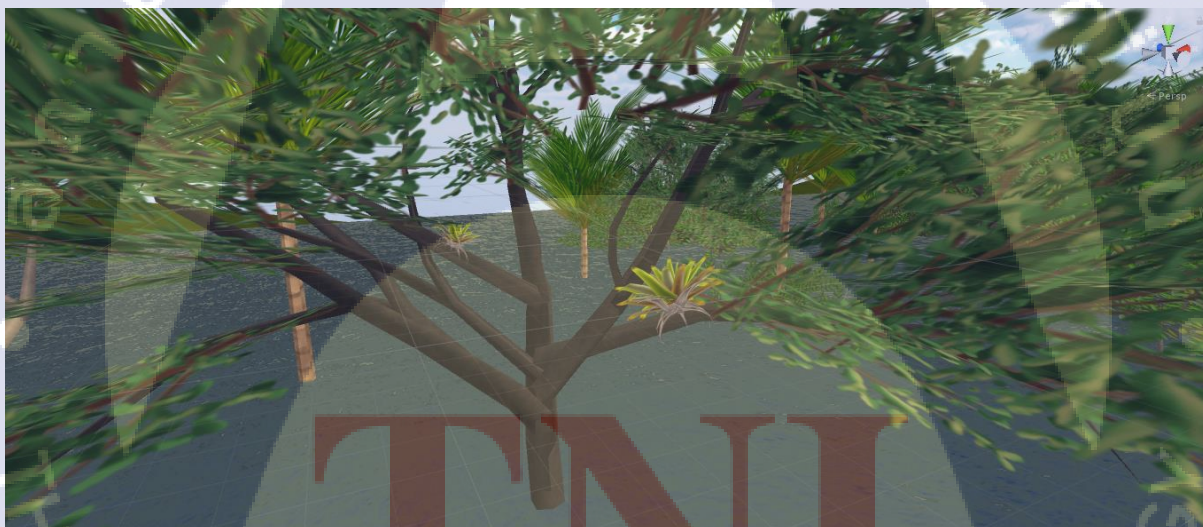
รูปที่ 4.22 Virtual Tour



รูปที่ 4.23 Virtual Tour



รูปที่ 4.24 Virtual Tour



รูปที่ 4.25 Virtual Tour



รูปที่ 4.26 Virtual Tour

#### 4.1.2 ผลการดำเนินการด้าน Management



รูปที่ 4.27 Micro Content(2D Animate)



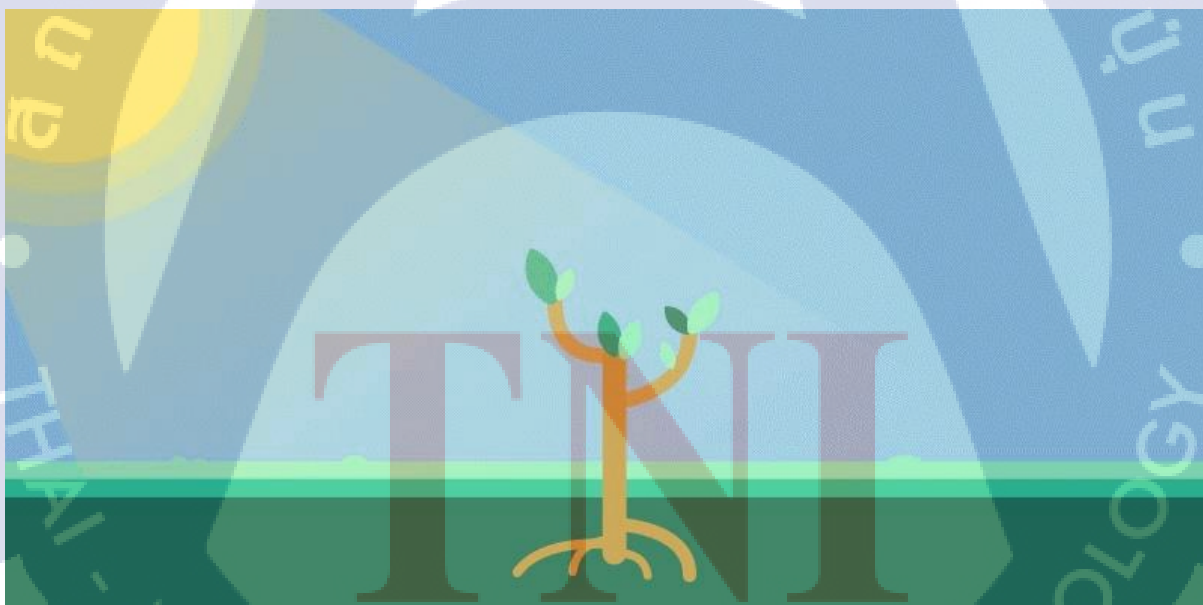
รูปที่ 4.28 Micro Content(2D Animate)



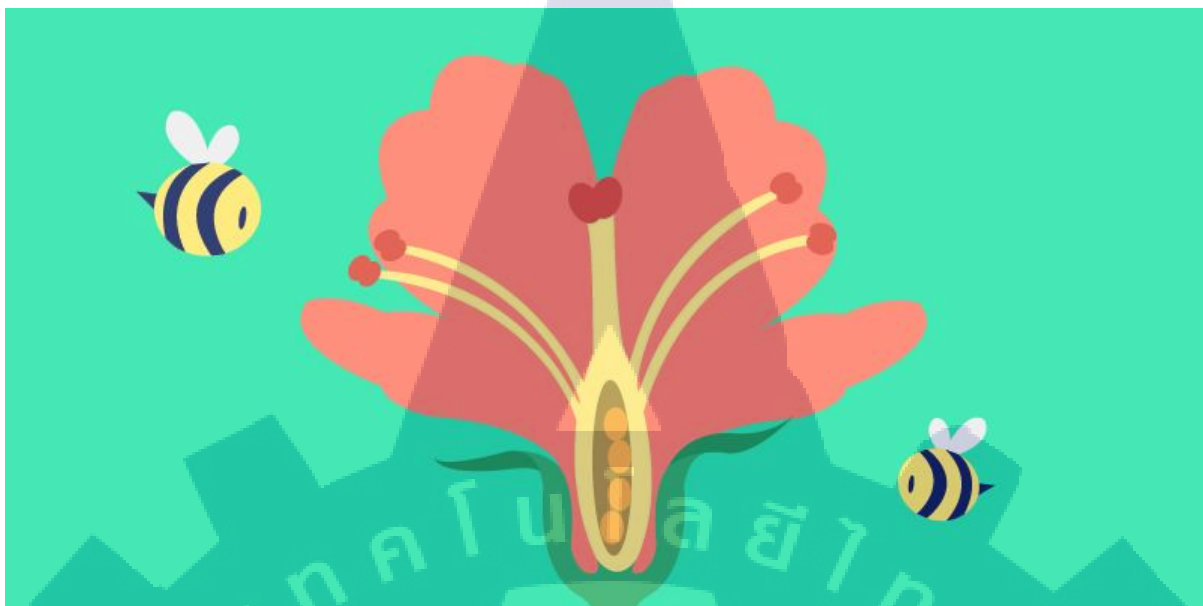
รูปที่ 4.29 Micro Content(3D Animate)



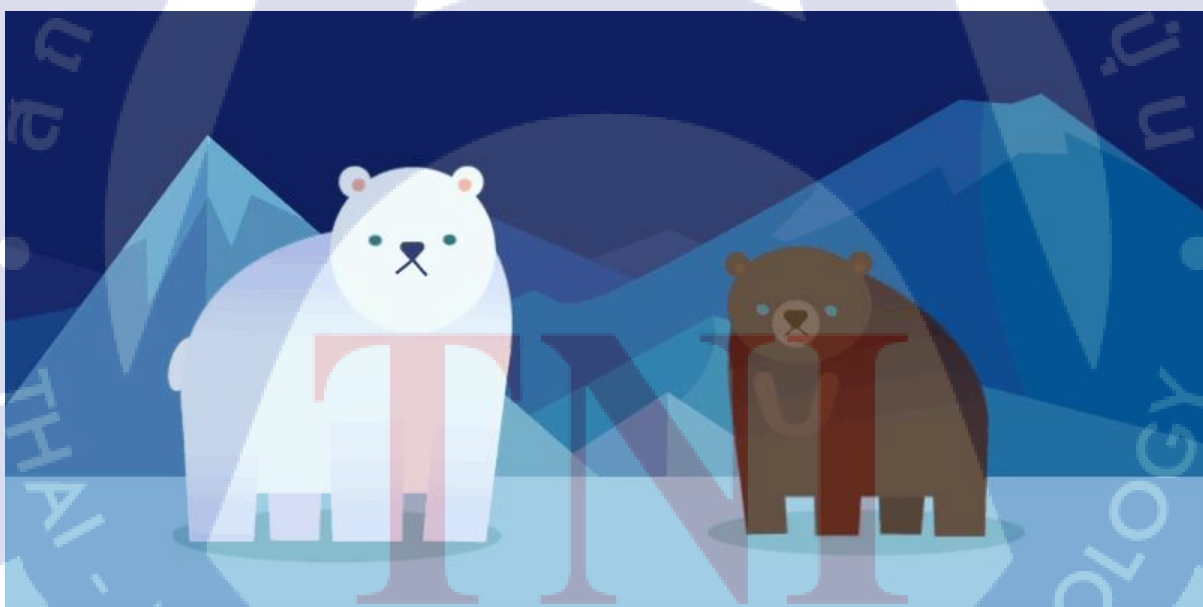
រូប​ភាព​ទី 4.30 Micro Content(2D Animate)



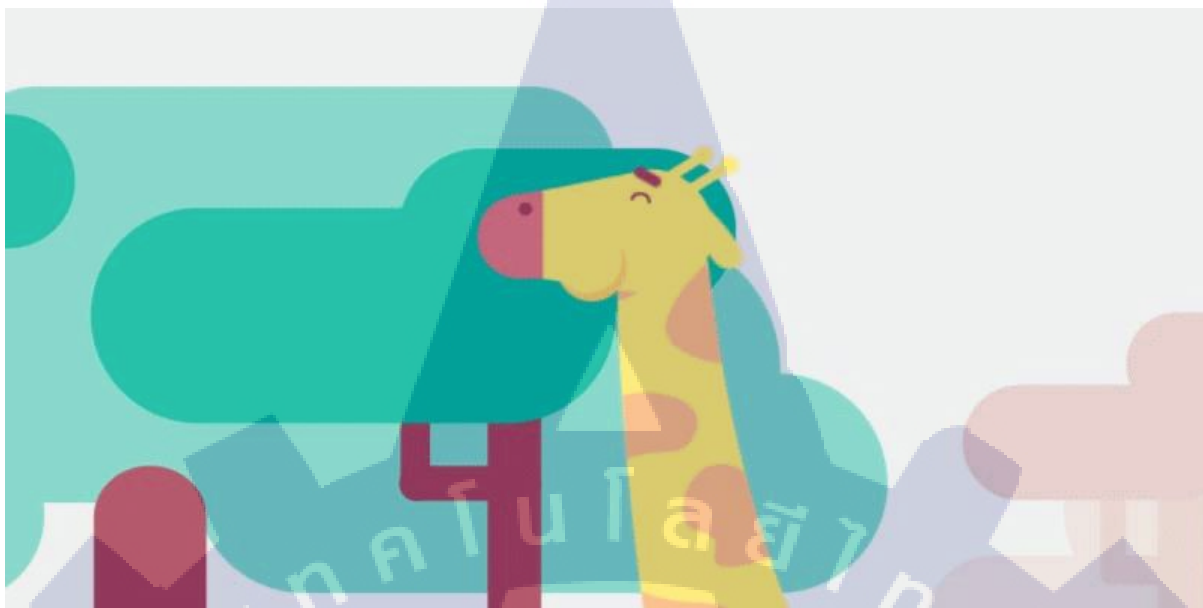
រូប​ភាព​ទី 4.31 Micro Content(2D Animate)



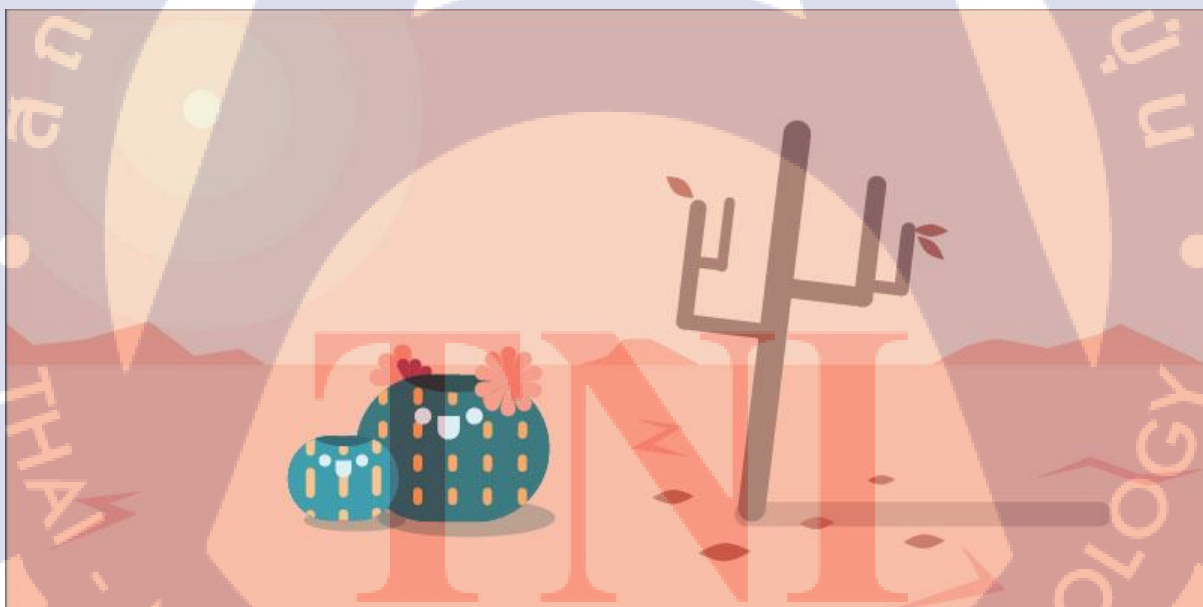
รูปที่ 4.32 Micro Content(ภาพนิ่ง)



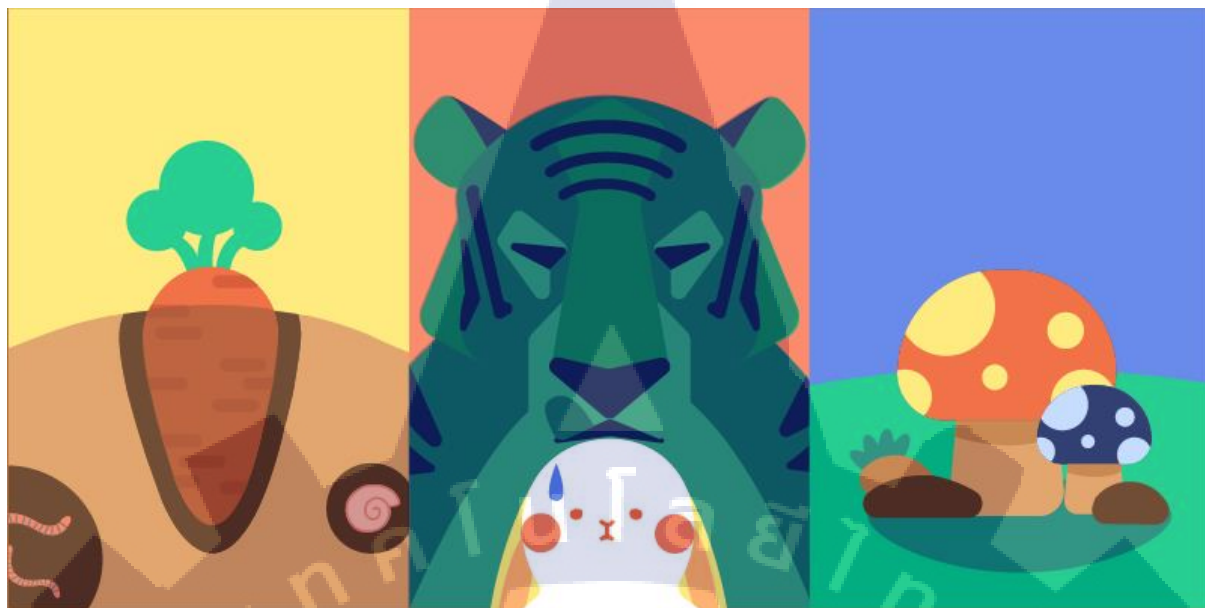
รูปที่ 4.33 Micro Content(2D Animate)



รูปที่ 4.34 Micro Content(2D Animate)



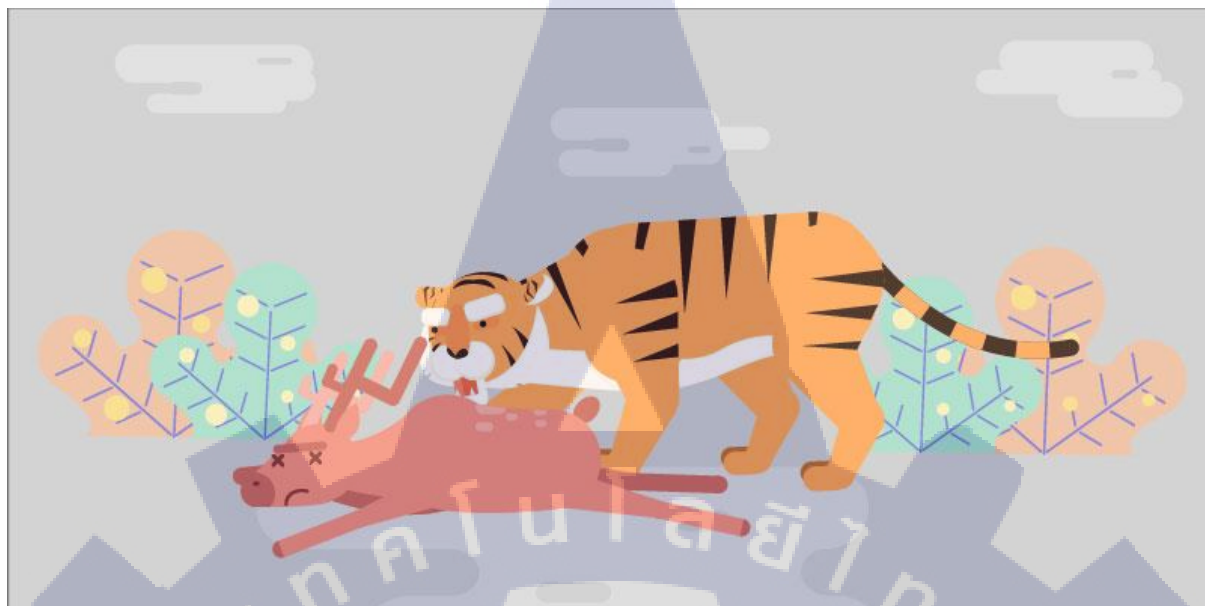
รูปที่ 4.35 Micro Content(ภาพนิ่ง)



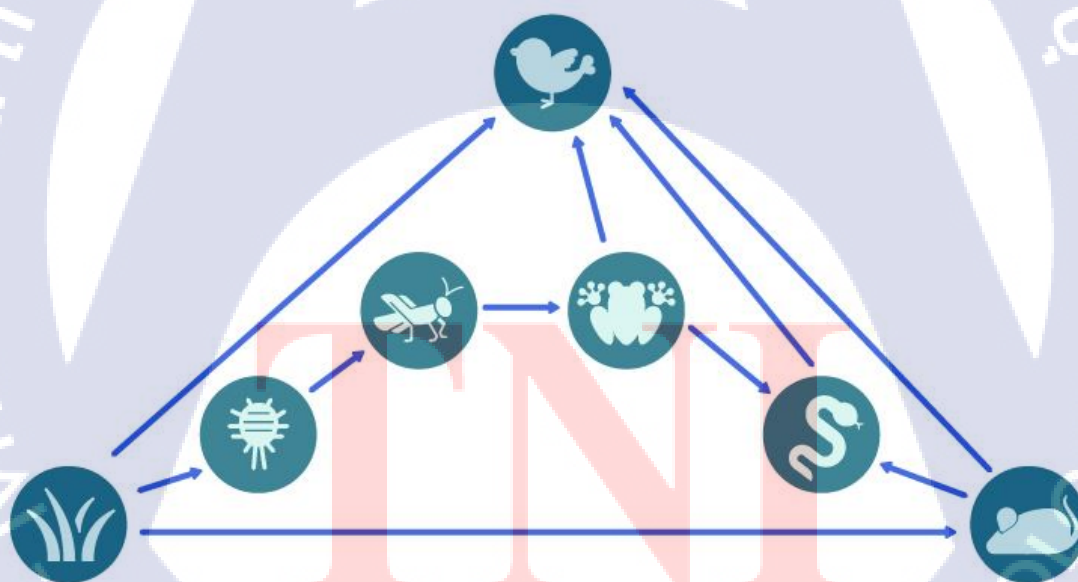
รูปที่ 4.36 Micro Content(ภาพนิ่ง)



รูปที่ 4.37 Micro Content(2D Animate)



รูปที่ 4.38 Micro Content(ภาพนิ่ง)



รูปที่ 4.39 Micro Content(ภาพนิ่ง)

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการที่ได้ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลา 18 สัปดาห์ ได้ทำ 3D Model ในแบบที่แตกต่างออกไปจากที่เคยทำ และได้ทำ Texture ให้กับโมเดล โดยที่ไม่เคยทำมาก่อน ทั้งยังได้เรียนรู้หลักการในการปรับปรุงแก้ไขโมเดลให้ลดการใช้ทรัพยากรของเครื่องอีกด้วย

## 4.3 วิเคราะห์และวิจารณ์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

ผลจากการที่ได้ปฏิบัติงานเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ในตอนต้นแล้ว ผลที่ออกมาค่อนข้างเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ทั้งหมด แต่ในบางกระบวนการก็ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาหาข้อมูลหรือเก็บเกี่ยวประสบการณ์ที่มากกว่านี้ และบางกระบวนการก็ต้องการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางจึงจะสามารถชี้แนะให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้โดยสมบูรณ์

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานทั้งหมด ผลการดำเนินงานเป็นไปได้ดีด้วยดี จากการที่ได้ไปสหกิจในครั้งนี้ ทำให้ได้อะไรหลายอย่างมากมายทั้งความรู้ เทคนิค ประสบการณ์ที่ดีต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านการทำงาน หรือด้านการใช้ชีวิต ซึ่งสามารถนำมาเป็นแรงบันดาลใจ และประยุกต์ใช้กับการสร้างผลงานที่ดีออกมาในอนาคต

#### 5.2 แนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดของการดำเนินการ ส่วนใหญ่จะเกิดจากการที่ยังขาดความรู้ ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญ อีกทั้งทางทีมยังใหม่กับการทำอะไรหลายๆอย่างที่เป็นพีเจอาร์ของแอปพลิเคชันตัวนี้ เช่นการทำ AR และ VR จึงต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเรื่อยๆตลอดระยะเวลาของการดำเนินการเพื่อนำความรู้ที่ได้เข้ามาปรับปรุงแก้ไข

#### 5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

ควรมีพื้นฐานการทำงาน การใช้งาน โปรแกรมต่างๆพอสมควร เพื่อที่จะสามารถทำงานออกมาได้อย่างรวดเร็ว พร้อมที่จะรับมือกับงานต่อไปหรือปัญหาที่จะเกิดขึ้นตามมา นอกจากพื้นฐานในด้านงานของตนเองแล้วก็ควรจะมีพื้นฐานของฝ่ายอื่นๆที่อยู่ในทีม เพื่อที่จะได้สามารถสื่อสารกันได้อย่างเข้าใจ หรือสามารถเตรียมงานให้สะดวกต่อการที่ฝ่ายอื่นๆจะเข้ามารับช่วงงานต่อ เพื่อให้งานสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น และรวดเร็ว

## เอกสารอ้างอิง

เม้ง สมพร ช่วยอารีย์. (2551). ธรรมชาติกับคณิตศาสตร์ ... จากฟิโบนักชีสู่โครงสร้างทางชีววิทยา.  
วันที่เข้าถึงข้อมูล 17 กรกฎาคม 2560, แหล่งที่มา <https://www.gotoknow.org/posts/177688>

Fibonacci คณิตศาสตร์สัดส่วนแห่งธรรมชาติ. (2559). วันที่เข้าถึงข้อมูล 17 กรกฎาคม 2560,  
แหล่งที่มา <http://www.indyforex.com/2016/04/04/fibonacci-คณิตศาสตร์สัดส่วนแห่ง/>

เพชรรัตดา ละออ. (2556). แสงและเงา (Light and Shade). วันที่เข้าถึงข้อมูล 24 กรกฎาคม 2560,  
แหล่งที่มา <http://bomall.blogspot.com/2013/01/light-and-shade-highlight-high-shade-3.html>

TNI

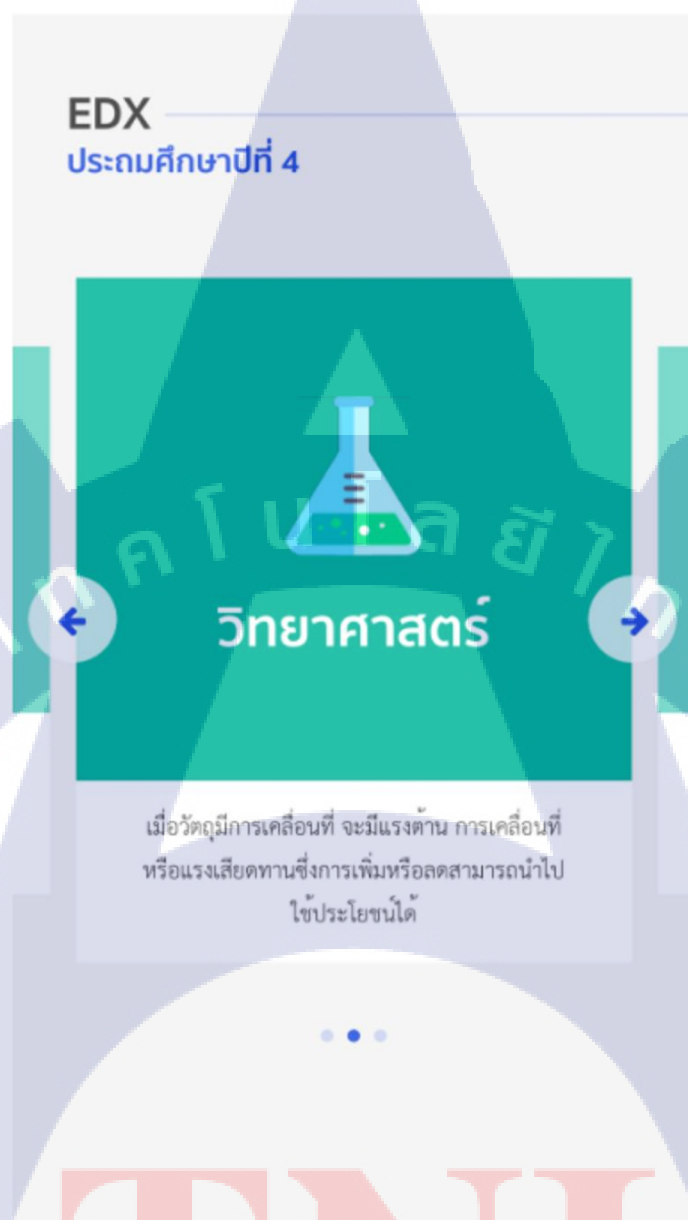
ภาคผนวก

TNI

ภาคผนวก ก.

Application Wireframe

TNI

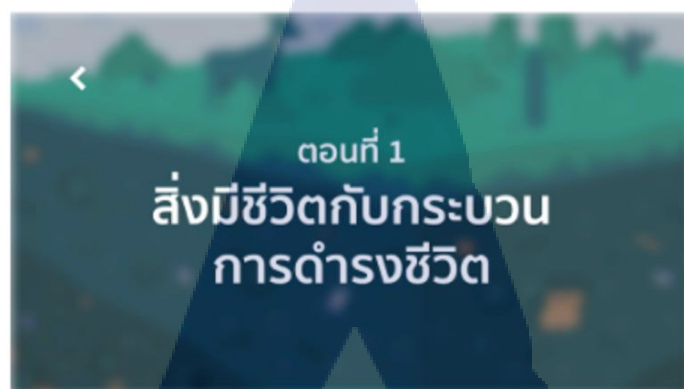


รูปที่ ก.1 หน้าเลือกรายวิชา





รูปที่ ก.3 หน้าเลือกตอนของแต่ละบท



สิ่งมีชีวิต คือ อะไรก็ตามที่มีคุณสมบัติพื้นฐานของการเป็นสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็น มีลูกได้ กินอาหารได้ เจริญเติบโตได้ ตอบสนองได้ และที่สำคัญที่สุด...ปรับตัวได้

ซึ่งสิ่งมีชีวิตทั้งหลายถูกแบ่งอย่างง่ายโดยการสังเกตที่ความเหมือนหรือ คล้ายคลึงกันของกระบวนการดำรงชีวิต แบ่งออกเป็นพืชและสัตว์

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทที่สร้างอาหารเองได้แต่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ดำรงชีวิตโดยใช้อย่างต่างๆ เช่น รากในการดูดซึมน้ำ แร่ธาตุและน้ำแล้วลำเลียงผ่านลำต้น ไซโทในการสร้างอาหารด้วยการสังเคราะห์แสง และใช้ดอกในการสืบพันธุ์

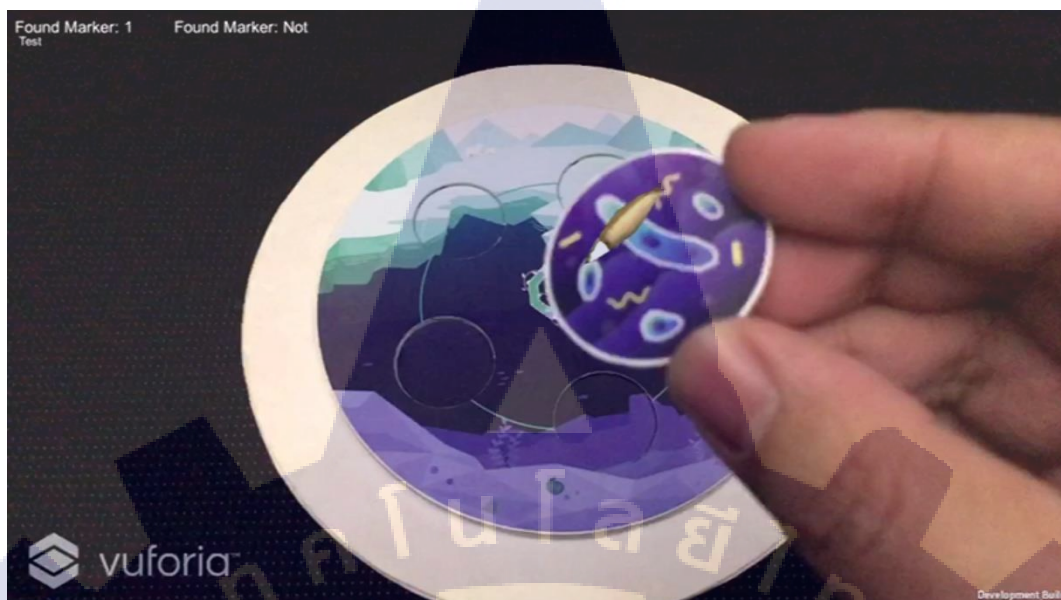


รูปที่ ก.4 หน้าแสดงเนื้อหาในแต่ละบท

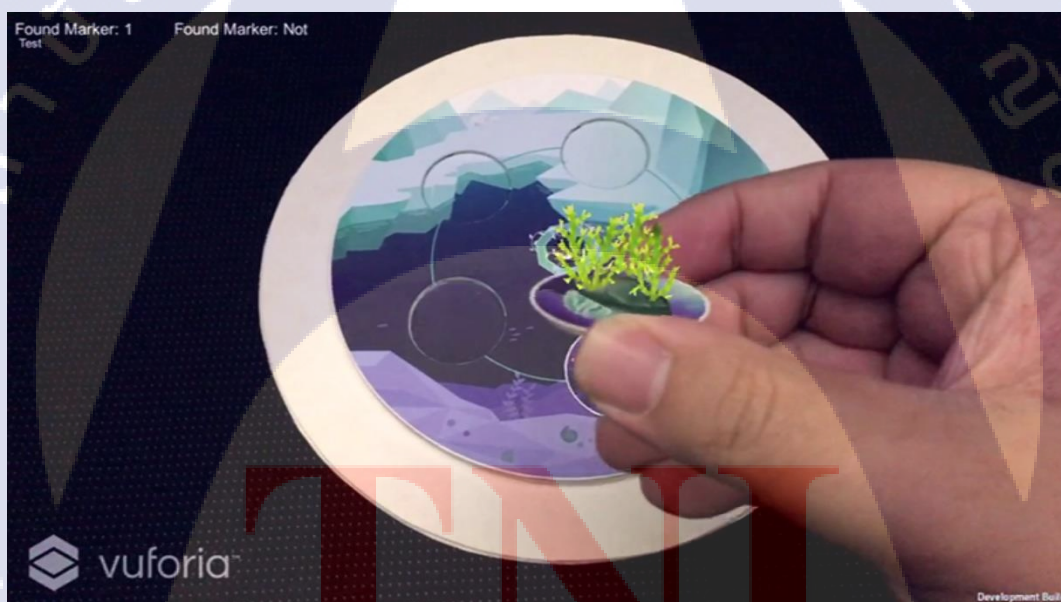
ภาคผนวก ข.

Food Chain(AR)

TNI



รูปที่ ๗.1 Food Chain(AR)



รูปที่ ๗.2 Food Chain(AR)



รูปที่ ๗.3 Food Chain(AR)



รูปที่ ๗.4 Food Chain(AR)



รูปที่ ๗.5 Food Chain(AR)



รูปที่ ๗.6 Food Chain(AR)

ภาคผนวก ค.

**Test Application(VR) & Teacher Interview**

**TNI**



รูปที่ ค.1 Test Application(VR)



รูปที่ ค.2 Test Application(VR)



รูปที่ ค.1 Test Application(VR)



รูปที่ ค.1 Teacher Interview



รูปที่ ค.1 Teacher Interview



รูปที่ ค.1 Teacher Interview

## ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ – สกุล

นายอภิวัฒน์ ลีลาขจรกิจ

วัน เดือน ปีเกิด

13 สิงหาคม 2538

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนต้น – ตอนปลาย พ.ศ.

โรงเรียนภาษานุสรณ์บางแค

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนต้น – ตอนปลาย พ.ศ. 2556

โรงเรียนโพธิสารพิทยากร

ระดับอุดมศึกษา

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย พ.ศ.2560

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

- ไม่มี -

ประวัติการฝึกอบรม

- ไม่มี -

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

- ไม่มี -

TNI