



## รายงานการวิจัย

### เรื่อง

การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

The Development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community

ณัฐพงศ์ พลสยม

อภิชาติ เหล็กดี

อุมารณ์ เหล็กดี

นายวินัย โกหล่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2561)



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่

ชุมชน

The Development of teaching media Use 3d unity program to create 3D  
works with virtual technology to community

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY

ณัฐพงศ์ พลสยม

อภิชาติ เหล็กดี

อุมารณ์ เหล็กดี

นายวินัย โกหลำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2561)



## รายงานการวิจัย

### เรื่อง

การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

The Development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community

ณัฐพงศ์ พลสยม

อภิชาติ เหล็กดี

อุมารณ์ เหล็กดี

นายวินัย โกหล่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2561)



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่

ชุมชน

The Development of teaching media Use 3d unity program to create 3D  
works with virtual technology to community

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY

ณัฐพงศ์ พลสยม

อภิชาติ เหล็กดี

อุมาภรณ์ เหล็กดี

นายวินัย โกหลำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2561)



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามองค์ประกอบและแนวทางการสอน  
การใช้โปรแกรม unity3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง  
สู่ชุมชน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### แบบสอบถามองค์ประกอบและแนวทางสื่อการสอน

การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

**ตอนที่ 1** คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่เห็นด้วยต่อแบบสอบถามองค์ประกอบ และแนวทางชุดฝึกปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว เพื่อการบริการวิชาการ สู่ชุมชน ในหัวข้อต่อไปนี้

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<p><b>1. ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง</b></p> <p>1.1 เนื้อหาการเรียนรู้แนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน</p> <p>1.2 รายละเอียดองค์ประกอบเทคโนโลยีเสมือนจริง</p> <p>1.3 รายละเอียดด้านโปรแกรม unity 3d</p> <p>1.4 คู่มือการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ</p> <p>1.5 อุปกรณ์การเชื่อมต่อด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง</p> <p><b>2. ด้านแนวทางทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน</b></p> <p>2.1 สื่อด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง</p> <p>2.2 สื่อด้านโปรแกรม unity 3d</p> <p>2.3 สื่อด้านอุปกรณ์การเชื่อมต่อเทคโนโลยีเสมือนจริง</p> <p>2.4 เทคนิควิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ กับโปรแกรม unity 3d</p> <p>2.5 เทคนิควิธีการเชื่อมต่อโปรแกรม unity 3d กับเทคโนโลยีเสมือนจริง</p>		





ภาคผนวก ข  
แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน  
การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง  
สู่ชุมชน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ**  
**การพัฒนาสื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ**  
**ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน**

**ตอนที่ 1** คำชี้แจง แบบสอบถามนี้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน หลังจากที่ท่านได้ศึกษาแล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่สุด

**ระดับความคิดเห็น**

5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง			
2. ความเหมาะสมของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน			
3. ความเหมาะสมของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน (เนื้อหา ภาพประกอบเสริมการสอนสื่อ)			
4. การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน (เนื้อหา และองค์ประกอบของสื่อการสอน)			
5. ความสอดคล้องขององค์ประกอบ กระบวนการ และผลลัพธ์ของสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน			
6. ความสอดคล้องขององค์ประกอบ กระบวนการ และ			

ผลลัพธ์ของสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้าง ชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน			
7. ความสอดคล้องขององค์ประกอบ กระบวนการ และ ผลลัพธ์ของชุดฝึกปฏิบัติการด้านโปรแกรม Unity 3d			
เฉลี่ยโดยรวม			

ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผู้เชี่ยวชาญ .....

( )

ภาคผนวก ค  
แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบสอบถามความพึงพอใจ**  
**สื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือน**  
**จริงสู่ชุมชน**

**ตอนที่ 1** คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่พึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ชุดฝึก  
 ปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว เพื่อการบริการวิชาการ สู่ชุมชน ในหัวข้อต่อไปนี้

**ระดับความคิดเห็น**

5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอน การใช้โปรแกรม  
 unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. การชี้แจงให้มีความเข้าใจในกระบวนการดำเนินงานที่ชัดเจน					
2. การส่งเสริมความรู้ และทักษะการเรียนรู้					
3. สื่อการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
4. สื่อการเรียนรู้สามารถใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว					
5. สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งานสื่อการสอน					
6. ความรู้ และทักษะ ในการใช้งานสื่อการสอน					
7. กระบวนการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับสื่อการสอน					
8. การตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน					
9. อาจารย์ดูแล ช่วยเหลือ และให้คำแนะนำ					
10. การได้บริการวิชาการแก่ชุมชน					

**ข้อเสนอแนะ**

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง  
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญสำหรับตรวจสอบเครื่องมือ

ที่	ชื่อ - สกุล	วุฒิการศึกษา	สังกัด
1	อาจารย์ อุมารณณ์ เหล็กดี	วท.ม การจัดการเทคโนโลยี สารสนเทศ	มหาวิทยาลัยรังสิต
2	อาจารย์ทิพวิมล ชมภูคำ	วท.ม วิทยาการคอมพิวเตอร์	มหาวิทยาลัย มหาสารคาม
3	อาจารย์วินัย โกหลำ	วท.ม. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๖๓๐๒  
ที่ พิเศษ / ๒๕๖๒ วันที่ ๑๔ มีนาคม ๒๕๖๒  
เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอน

เรียน อาจารย์วินัย โกหล่า

ด้วย นายณัฐพงศ์ พลสมยม ได้รับทุนจากสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ศึกษาและทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา จึงเรียนเชิญมาของท่านตรวจสอบเครื่องมือการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(อาจารย์ ดร.อภิชาติ เหล็กดี)

ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๖๓๐๒  
 ที่ พิเศษ / ๒๕๖๒ วันที่ ๑๔ มีนาคม ๒๕๖๒  
 เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอน

เรียน อาจารย์ทิพวิมล ชมภูคำ

ด้วย นายณัฐพงศ์ พลสมยม ได้รับทุนจากสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ศึกษาและทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา จึงเรียนเชิญมาของท่านตรวจสอบเครื่องมือการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(อาจารย์ ดร.อภิชาติ เหล็กดี)

ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๖๓๐๒  
 ที่ พิเศษ / ๒๕๖๒ วันที่ ๑๔ มีนาคม ๒๕๖๒  
 เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อการสอน

เรียน อาจารย์ อุมารณห์ เหล็กดี

ด้วย นายณัฐพงศ์ พลสมยม ได้รับทุนจากสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ศึกษาและทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา จึงเรียนเชิญมาช่วยท่านตรวจสอบเครื่องมือการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(อาจารย์ ดร.อภิชาติ เหล็กดี)

ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร

ภาคผนวก จ

ภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้าง  
ชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ จ-1 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D



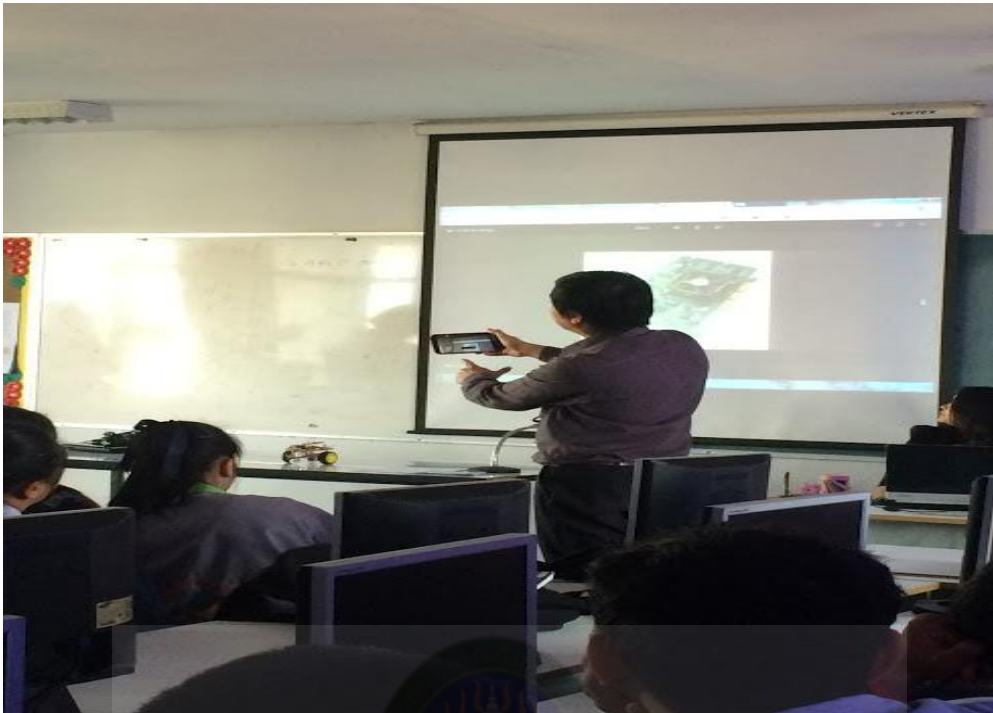
ภาพที่ จ-2 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D



ภาพที่ จ-3 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D



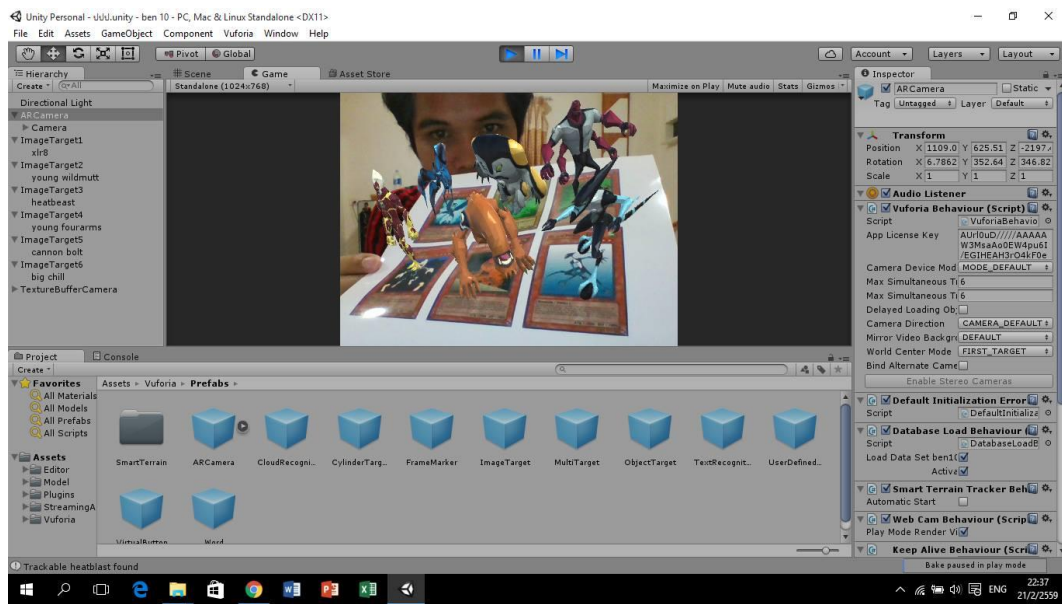
ภาพที่ จ-4 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D



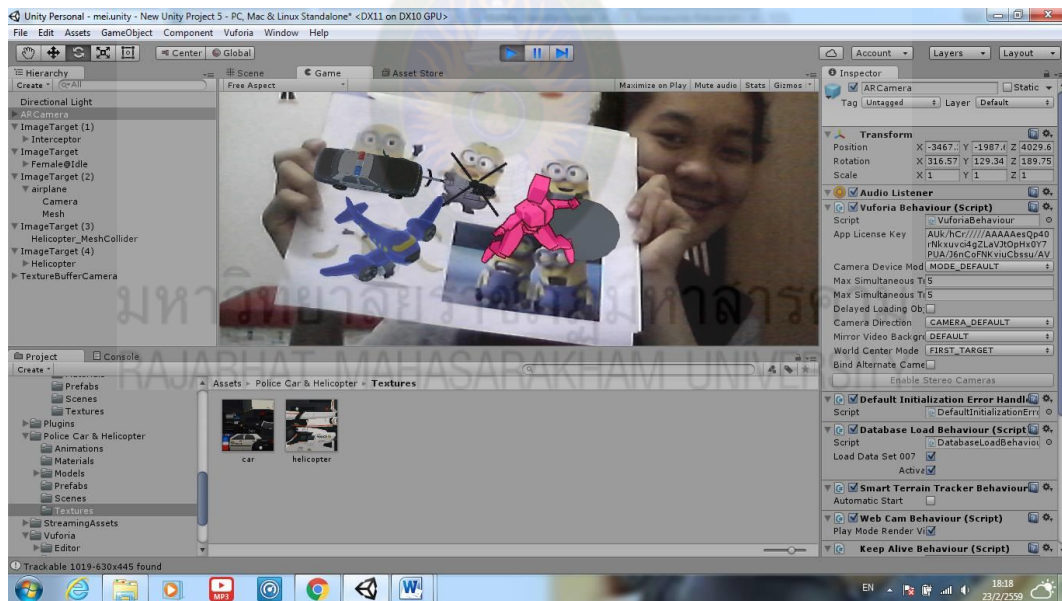
ภาพที่ จ-5 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D



ภาพที่ จ-6 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D



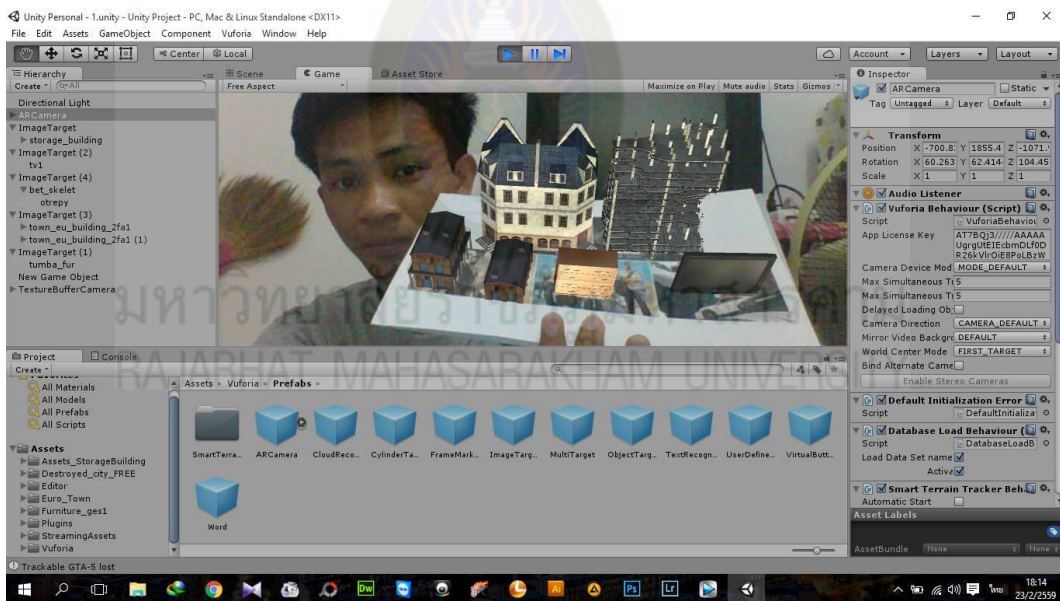
ภาพที่ จ-7 แสดงการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Unity 3D



ภาพที่ จ-8 แสดงการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Unity 3D



ภาพที่ จ-9 แสดงการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Unity 3D



ภาพที่ จ-10 แสดงการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Unity 3D



## ประวัติผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย

### 1. ข้อมูลเบื้องต้น

ชื่อ (ไทย).....ณัฐพงศ์ ..... สกุล.....พลสยาม.....

ชื่อ (อังกฤษ).....Nuttapong..... สกุล.....ponsayom.....

เกิดวันที่.....28.....เดือน.....มีนาคม.....พ.ศ.....2527.....สัญชาติ.....

ไทย.ศาสนา.....พุทธ...

ที่อยู่ปัจจุบัน.....บ้านเลขที่ 42 ซอย 7 ถนน มหาชัยคำริห์ ต.ตลาด อ.เมือง จ.

มหาสารคาม 44000.....

ตำแหน่งปัจจุบัน.....อาจารย์

สังกัด/หน่วยงาน.....สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะเทคโนโลยี

สารสนเทศ

ที่อยู่หน่วยงาน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2. ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สาขา	มหาวิทยาลัย	ปีที่จบการศึกษา
ปริญญาเอก	***กำลังศึกษาต่อ การจัดการเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	2558
ปริญญาโท	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	2548
ปริญญาตรี	เทคโนโลยีสารสนเทศ	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	2550

### 3. ประวัติการทำงาน

ช่วงปีที่ทำงาน	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
28 พฤษภาคม 2555	อาจารย์	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 4. ความเชี่ยวชาญ

- การประยุกต์ใช้ไอซีทีเพื่อส่งเสริมการพัฒนาการศึกษา
- การซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ และดูแลเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- การบูรณาการการเรียนรู้สู่ชุมชนด้วยการบริการวิชาการ
- การบูรณาการงานประจำสู่งานวิจัย

#### 5. ผลงานวิจัย

1. ญัฐพงศ์ พลสยม. การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเสนอองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น“กลองยาวพื้นบ้านอีสาน”ร่วมกับ ชุมชน. สถาบันวิจัย มรм.
2. ญัฐพงศ์ พลสยม. ICER 2014 The development of application for present theknowledge of folk wisdom “ThaiE-saan Drum ” to cooperate thecommunity. NattapongPonsayom Proceedings of the 7 Th สถาบันวิจัย มรм.
3. ญัฐพงศ์ พลสยม.รูปแบบการจัดการเรียนรู้การส่งเสริมการบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสู่ชุมชน บูรณาการในรายวิชา คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ
4. ญัฐพงศ์ พลสยม.รูปแบบการจัดการ ไอซีที โรงเรียน สถาบันวิจัย มรм.
5. ญัฐพงศ์ พลสยม.การพัฒนาแอปพลิเคชันจำลองการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้โดยผ่านระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ สถาบันวิจัย มรм.
6. ญัฐพงศ์ พลสยม การพัฒนาสื่อการสอน ชิ้นส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เครือข่ายด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented สถาบันวิจัย มรм.
7. การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สู่ชุมชน คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ

## 6. รางวัล

1. โล่เกียรติยศการนำแท็บเล็ต บริการสู่ชุมชน.

## 7. งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ

- 1...การพัฒนาสื่อการสอน ชิ้นส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### 1. ข้อมูลเบื้องต้น

ชื่อ (ไทย) อภิชาติ สกุล เหล็กดี

ชื่อ (อังกฤษ) Apichat Sgul Lagdee

เกิดวันที่ 8 เดือนกันยายน พ.ศ. 2521 สัญชาติ ไทย ศาสนา พุทธ

ที่อยู่ปัจจุบัน 79 ม.17 บ้านท่าแร่วัฒนา ตำบลแก่งเลิงจาน อำเภอเมือง จังหวัด

มหาสารคาม

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

สังกัด/หน่วยงาน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่อยู่หน่วยงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

### 2. ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สาขา	มหาวิทยาลัย	ปีที่จบการศึกษา
ปริญญาเอก	คอมพิวเตอร์ศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	2558
ปริญญาเอก	การจัดการเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	กำลังศึกษา
ปริญญาโท	เทคโนโลยีสารสนเทศ	มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ	2548
ปริญญาตรี	ทัศนศิลป์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2544

### 3. ประวัติการทำงาน

ช่วงปีที่ทำงาน	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
2554-ปัจจุบัน	ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริการวิชาการ	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2553-2554	ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม
2545-2554	หัวหน้าฝ่ายออกแบบและผลิตสื่อ	มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

### 4. ความเชี่ยวชาญ

1. การประยุกต์ใช้ไอซีทีเพื่อส่งเสริมการพัฒนาการศึกษา
2. การออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก 2D 3D
3. ถ่ายภาพและงานศิลปกรรม

4. การบูรณาการการเรียนรู้สู่ชุมชนด้วยกิจกรรมค่าย
5. การบูรณาการงานประจำสู่งานวิจัย
6. การประยุกต์ใช้ไอซีทีเพื่อส่งเสริมการพัฒนาการศึกษา

### 5. ผลงานวิจัย

อภิชาติ เหล็กดี. การศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้กระบวนการเรียนรู้โดยวิธีการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ในรายวิชาปฏิบัติการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป. งานประชุมวิชาการ ICSSS 2012 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 19 - 20 พฤษภาคม 2555

อภิชาติ เหล็กดี. รูปแบบการส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเพื่อการเรียนรู้ของชุมชน เครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. งานประชุมวิชาการ ICSSS 2012 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 19 - 20 พฤษภาคม. 2555

อภิชาติ เหล็กดี. การศึกษาสภาพปัญหาและแนวทางการเตรียมความพร้อมนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มร.งานประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงวิจัย. 1 มีนาคม 2556

อภิชาติ เหล็กดี. การศึกษาผลการนำแท็บเล็ตร่วมจัดการเรียนการสอนรายวิชาหลักการคอมพิวเตอร์กราฟิก โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share:TPS). งานประชุมวิชาการ ICSSS 2013 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 18 - 19 กรกฎาคม 2556

Apichat Lagdee. The Application Development for Encourage and Local Culture in Mahasarakham Province. The 7th International Conference on Educational Reform 2014 (ICER 2014). March 15 - 16, 2014

อภิชาติ เหล็กดี. การศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับชุมชน ในรายวิชาการบริหารสารสนเทศ. การประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 10 (NCCIT2014). 8 - 9 พฤษภาคม 2557

อภิชาติ เหล็กดี. ผลการสังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมค่ายอาสาเพื่อการเรียนรู้สื่ออีดีแอลทีวี สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก เครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามการประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 10 (NCCIT2014) 8 - 9 พฤษภาคม 2557

อภิชาติ เหล็กดี. ผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาเพื่อพัฒนาชุมชนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร การประชุมวิชาการระดับชาติ การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 1. 12 - 13 พฤษภาคม 2558

วรปภา อารีราษฎร์ ธีรัช อารีราษฎร์ อภิชาติ เหล็กดี และคณะ. รูปแบบการบูรณาการ การเรียนการสอนสู่การบริการวิชาการ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สื่ออีทีแอลทีวีด้วยกิจกรรมวิดีโอ คลิปเรื่องเล่าได้ร่วมพระบารมี. การประชุมวิชาการระดับชาติ การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 1. 12 - 13 พฤษภาคม 2558

วรปภา อารีราษฎร์ อภิชาติ เหล็กดี ธเนศ ยืนสุข. ผลการพัฒนาทักษะการเขียน โปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้รหัสเบอร์รีไฟ. การประชุมวิชาการระดับชาติ การจัดการ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 1. 12 - 13 พฤษภาคม 2558

อภิชาติ เหล็กดี. การติดตามผลการประยุกต์ใช้สื่ออีทีแอลทีวีเพื่อการเรียนการสอน สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก เครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. การประชุมทางวิชาการ ระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 10 (NCCIT2014). 2 - 3 กรกฎาคม 2558



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### 1. ข้อมูลเบื้องต้น

ชื่อ (ไทย).....อุมาภรณ์..... สกุล.....เหล็กดี.....

ชื่อ (อังกฤษ)..... Umaporn .....สกุล.....Lagdee.....

เกิดวันที่ 30 เดือน.....ธันวาคม.....พ.ศ...2520...สัญชาติ.....ไทย.....ศาสนา

ที่อยู่ปัจจุบัน....79 หมู่ 17 ต. แก่งเลิงจาน อ. เมือง จ. มหาสารคาม 44000

ตำแหน่งปัจจุบัน.....อาจารย์.....

สังกัด/หน่วยงาน.....คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่อยู่หน่วยงาน.....คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ต. ตลาด อ.

เมือง จ. มหาสารคาม 4400

### 2. ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สาขา	มหาวิทยาลัย	ปีที่จบการศึกษา
ปร.ด.	สาขาการจัดการเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	กำลังศึกษา
วท.ม.	สาขาการจัดการเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยรังสิต	พ.ศ. 2557
วท.บ.	สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	พ.ศ. 2543

### 3. ประวัติการทำงาน

ช่วงปีที่ทำงาน	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
2545-2550	อาจารย์	โรงเรียนสยามบริหารธุรกิจ
2550-2553	อาจารย์	โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2553-ปัจจุบัน	อาจารย์	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

#### 4. ความเชี่ยวชาญ

1. ด้านการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. บริการวิชาการสู่ชุมชน

#### 5. ผลงานวิจัย

1. อุมาภรณ์ เหล็กดี . งานตีพิมพ์ ระดับ นานาชาติ รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานร่วมกับชุมชนด้านทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม The Problem-based Learning Model for Creative works with the community a side cares art and cultural. ประชุมวิชาการระดับชาติ “การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม” The 2nd National Conference on Technology and Innovation Management 30 -31 March NCTIM 2016
2. อุมาภรณ์ เหล็กดี. การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมค่ายอาสาพัฒนาชุมชน “เยาวชนทั่วถิ่นไทย เรียนรู้ได้ ได้ร่วมพระบารมี มหาจักรกรีสิรินทร”
3. อุมาภรณ์ เหล็กดี. งานตีพิมพ์ ระดับ นานาชาติ เรื่อง The leaning Integrating with community to applications development offer local knowledge. The4 Intern ational Conference on Sciences and Social Sciences 2014
4. อุมาภรณ์ เหล็กดี.The learning Integrating with community to applications development offer local knowledge การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับ ชุมชน เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเสนอองค์ความรู้ภูมิ ปัญญาท้องถิ่น งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม ปีงบประมาณ 2557
5. อุมาภรณ์ เหล็กดี.Activity volunteer for rural development camp community arrangement “ The youth all over the place Thailand to learning of the under Royal Graciousness .” **The Sixtieth Anniversary Celebrations of Her Majesty's Maha Chakri Sirindhorn ICER 2014.**
6. อุมาภรณ์ เหล็กดี.The Result of Servicand Training by the Portable Computer “Tablet” to Learning announce the research the work meets technical ICSSS 2013.



7. อุมารณ์ เหล็กดี.Course Administration Training Learns with Tablet for a Teacher be under Area Education Elementary Phayao office 2 Borders are Srakaew 2 seeyanusorn School Chanthaburi Province announce the research the work meets technical ICSSS 2012.

#### 6. รางวัล

1. โล่เกียรติยศการนำแท็บเล็ต บริการสู่ชุมชน

#### 7. งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาเพื่อพัฒนาชุมชน ด้านเทคโนโลยี ด้วยคลาวด์คอมพิวเตอร์ ทุนสนับสนุนสถาบันวิจัย และพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พ.ศ.2559 กำลังดำเนินการ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชื่อเรื่อง การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยี  
เสมือนจริงสู่ชุมชน  
ชื่อผู้วิจัย ณัฐพงศ์ พลสยม, อภิชาติ เหล็กดี, อุมารณณ์ พลสยม, วินัย โกหล่ำ  
หน่วยงาน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
ปี พ.ศ. 2561

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบและแนวทางเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาสื่อ  
การสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน 2) พัฒนา  
สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน  
3) ทดลองใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่  
ชุมชน ที่พัฒนาขึ้น วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาศาษา  
เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารชั้นปีที่ 4 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาสารคาม จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามองค์ประกอบและ  
แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริง แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d  
สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอน  
การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity  
3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ดังนี้ 1. ด้านองค์ประกอบของสื่อเทคโนโลยี  
เสมือนจริง โดยเห็นด้วยมากกว่า ร้อยละ 80.00 2. ด้านแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้  
โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน โดยเห็นด้วยมากกว่า ร้อย  
ละ 80.00

2. การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยี  
เสมือนจริงสู่ชุมชน ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในการประเมินคุณภาพโดยเฉลี่ยอยู่  
ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.63$ ,  $SD. = 0.49$ )

3. ผลการทดลองใช้การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ  
ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน จากผลการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการ  
เรียนรู้เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$ ,  $SD. = 0.51$ )

**Research Title:** Development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community.

**Researchers** : Nuttapong Ponsayom, Apichat Lagdee, Aumaporn ponsayom, Winai Kolam

**Organization** : Faculty of Information Technology, Rajabhat Maha sarakham University

**Year** : 2018

### ABSTRACT

This research aims to 1) study of elements and guidelines for development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community. 2) development teaching media of development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community.

3) experimental teaching media of development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community. The method of the research is divided into 3 phase. The samples students is the 4th year in computer technology and communications at information technology Faculty, Rajabhat MahaSarakhm University are 30 people. The tools used in this research include ; the questionnaires composition and development of Virtual Reality technology, the quality assessment of teaching media of development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community, the assessment for satisfaction of development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community.

The results of this research found that:

1. Study results of development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community including ; 1) Elements of the media with virtual reality technology was agreement with more than 80.00 percent. The development of a training set of Embedded Technology Practice by agree more 80.00 percent. 2) Guidelines for the development of teaching media with Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community was agreement with more than 80.00

2. The development teaching media of development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community found that the experts in evaluating quality in the average at the highest level. ( $\bar{X} = 4.63$  ,SD. = 0.49)

3. The experimental results of development teaching media of development of teaching media Use 3d unity program to create 3D works with virtual technology to community. The results of the inquiry to the satisfaction of students with learning activities, the overall average is the highest level. ( $\bar{X} = 4.56$  ,SD. = 0.51)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

# สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ .....	ก
บทคัดย่อ .....	ข
ABSTRACT .....	ค
สารบัญ .....	ง
สารบัญภาพ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ซ
<b>บทที่ 1 บทนำ .....</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญ .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	2
ขอบเขตการวิจัย .....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	4
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>7</b>
สื่อประสม (Multimedia) .....	7
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Application .....	17
ข้อมูลเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ .....	19
เทคโนโลยีเสมือนจริง .....	31
ทฤษฎี ADDIE MODEL .....	40
ซอฟต์แวร์ในการจัดทำแอปพลิเคชัน .....	42
การประเมินคุณภาพ .....	46
ความพึงพอใจ .....	48
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52

## สารบัญ (ต่อ)

หัวเรื่อง	หน้า
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b> .....	55
ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน .....	55
ระยะที่ 2 พัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน .....	57
ระยะที่ 3 ศึกษาผลการทดลองใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน .....	61
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b> .....	63
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล.....	63
ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
<b>บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b> .....	72
สรุปผลการวิจัย .....	72
อภิปรายผล .....	73
ข้อเสนอแนะ .....	74
<b>บรรณานุกรม</b> .....	75
<b>ภาคผนวก</b> .....	79
ภาคผนวก ก แบบสอบถามองค์ประกอบและแนวทางชุดฝึกปฏิบัติการ การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน .....	80
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติการ การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน.....	83
ภาคผนวก ค แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ .....	86
ภาคผนวก ง หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสื่อ .....	87
ภาคผนวก จ ภาพกิจกรรม .....	92
<b>ประวัติผู้วิจัย</b> .....	98

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	4
ภาพที่ 2.1 Application บนหน้าจอสมาร์ตโฟน .....	18
ภาพที่ 2.2 สัญลักษณ์ของแอนดรอยด์ .....	20
ภาพที่ 2.3 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ (Android Architecture) .....	24
ภาพที่ 2.4 แสดงถึงส่วนของลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) .....	25
ภาพที่ 2.5 แสดงถึงส่วนของไลบรารี (Libraries) .....	25
ภาพที่ 2.6 แสดงถึงส่วนของแอนดรอยด์รันไทม์ (Android Runtime) .....	25
ภาพที่ 2.7 แสดงถึงส่วนของแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework) .....	26
ภาพที่ 2.8 แสดงถึงส่วนของแอปพลิเคชันเลเยอร์ (Applications Layer) .....	27
ภาพที่ 2.9 แสดงตำแหน่งของ Android Manifest.xml บน Project .....	28
ภาพที่ 2.10 แสดง Activity Lifecycle ของ Android .....	28
ภาพที่ 2.11 การใช้งาน action main เพื่อให้ซอฟต์แวร์ทำงานที่ Activity ตอนเริ่มใช้งาน .....	29
ภาพที่ 2.12 การใช้งาน action view เพื่อดูข้อมูลต่างๆที่ใช้งานในซอฟต์แวร์ .....	29
ภาพที่ 2.13 การใช้งาน Uri ในการรับข้อมูลจาก intent.get Data .....	29
ภาพที่ 2.14 การใช้งาน <uses-permission> สำหรับซอฟต์แวร์ที่มีการแสดงผล SMS เข้า ...	30
ภาพที่ 2.15 เทคโนโลยี Augmented Reality .....	32
ภาพที่ 2.16 การส่อง Marker .....	32
ภาพที่ 2.17 Reality-Virtuality Continuum .....	33
ภาพที่ 2.18 Augmented Reality ของกราฟิกแสดงผลการแข่งขัน .....	34
ภาพที่ 2.19 Augmented Vitality ของผู้ประกาศข่าวที่นั่งอยู่บนโต๊ะที่มีจริง .....	34
ภาพที่ 2.20 รูปแสดง การประยุกต์ใช้ Augmented Reality ในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ ของบริษัท BMW .....	35

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.21 การประยุกต์ใช้ Augmented Reality ในการจำลองการผ่าตัด .....	35
ภาพที่ 2.22 การประยุกต์ใช้ Augmented Reality ในการแสดงภาพนางฟ้าในการโปรโมท สินค้าของ AXE .....	36
ภาพที่ 2.23 การประยุกต์ใช้ Augmented Reality เพื่อจำลองการทดสอบการแต่งหน้าของ บริษัท Shiseido .....	36
ภาพที่ 2.24 การประยุกต์ใช้ Augmented Reality เพื่อให้ลูกค้าลองสินค้าก่อนสั่งซื้อของ บริษัท Tissot .....	37
ภาพที่ 2.25 แสดงการทำงานของเทคโนโลยีเสมือนจริง .....	39
ภาพที่ 2.26 ทฤษฎี ADDIE MODEL .....	40
ภาพที่ 2.27 ขั้นตอนการทำงานของ ADDIE MODEL .....	41
ภาพที่ 2.28 โปรแกรม Adobe Photoshop CS5 .....	43
ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน .....	65
ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงส่วนประกอบของโปรแกรม Unity 3d .....	66
ภาพที่ 4.3 แสดง Game ในหน้าต่างนี้จะเป็นส่วนของการแสดงผลจริง .....	66
ภาพที่ 4.4 ภาพแสดง Scene .....	66
ภาพที่ 4.5 ภาพแสดง Hierarchy ( ไฮ-รา-คี ) .....	67
ภาพที่ 4.6 ภาพแสดง Project / Assets คือส่วนที่เอาไว้เก็บไฟล์ .....	67
ภาพที่ 4.7 ภาพแสดง Inspector .....	68
ภาพที่ จ-1 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D.....	93
ภาพที่ จ-2 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D.....	93
ภาพที่ จ-3 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D.....	94
ภาพที่ จ-4 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D.....	94
ภาพที่ จ-5 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D.....	95
ภาพที่ จ-6 แสดงภาพกิจกรรมทดลองใช้สื่อ โปรแกรม Unity 3D.....	95
ภาพที่ จ-7 แสดงการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Unity 3D .....	96
ภาพที่ จ-8 แสดงการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Unity 3D .....	96



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ จ-9 แสดงการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Unity 3D .....	97
ภาพที่ จ-10 แสดงการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรม Unity 3D .....	97



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## สารบัญตาราง

ตารางประกอบที่	หน้า
ตารางที่ 2.1	22
ตารางที่ 4.1	64
ตารางที่ 4.2	68
ตารางที่ 4.3	70

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในปีงบประมาณ 2561 ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ให้ความช่วยเหลือในงานวิจัย จนเป็นผลให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วง

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณและสำนึกในพระคุณอย่างยิ่ง สำหรับคุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องทุกคน ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำวิจัยมาโดยตลอด



ณัฐพงศ์ พลสยาม

2561

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 สื่อประสม (Multimedia)
- 2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Application
- 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.4 เทคโนโลยีเสมือนจริง
- 2.5 ทฤษฎี ADDIE MODEL
- 2.6 ซอฟต์แวร์ในการจัดทำแอปพลิเคชัน
- 2.7 การประเมินคุณภาพ
- 2.8 ความพึงพอใจ
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### สื่อประสม (Multimedia)

##### 1. ความหมายของสื่อประสม

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมไว้ว่าเป็นการประสมประสานการใช้สื่อชนิดต่าง ๆ และจำนวนต่าง ๆ จัดระเบียบใช้ให้เหมาะสม ในการนำเสนอเนื้อหาแต่ละชนิด เพื่อให้คำตอบที่กระจ่างเป็นประโยชน์น่าสนใจแก่ผู้เรียน องค์ประกอบสำคัญในการออกแบบ การจัดระบบสื่อประสมนั้น ไม่ใช่เป็นเพียงการใช้เครื่องมือทางโสตทัศนมากกว่า 2 ชนิด ขึ้นไปเท่านั้น แต่จะต้องเป็นการประสานความสัมพันธ์ของสื่อที่ใช้เพื่อใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะ และความสามารถ หรือศักยภาพของสื่อแต่ละชนิดนั้นให้ได้ประโยชน์มากที่สุด ทำให้สื่อแต่ละชนิดที่ใช้อำนวยความสะดวกแก่กันและกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีได้มากขึ้น

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้กล่าวถึง สื่อประสม (Multimedia) ไว้ว่า สื่อประสมหมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน ทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหาและในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเสนอข้อมูล ทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียง

สื่อประสม หรือบางที่เรียกว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) มาจากคำว่า มัลติ (Multi) ซึ่งแปลว่า ความหลากหลาย และมีเดีย (Media) ซึ่งแปลว่า สื่อ

ระบบสื่อประสม คือ เป็นการทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแสดงผลได้หลาย ๆ รูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งจะเป็นการรวมเอาวิชาการหลาย ๆ สาขามาประยุกต์เข้าด้วยกัน ปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้ในงานด้านการศึกษาเป็นอย่างมาก ซึ่งเราเรียกกันว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) ผู้เรียนเรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคลโดยจะมีการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ แสดงผลให้ผู้เรียนเห็นผ่านทางจอภาพที่สำคัญเทคโนโลยีนี้สามารถใช้สื่อประสมหลาย ๆ ชนิดเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง สื่อการเรียนรูปแบบนี้จึงสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

สื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537)

สื่อประสม หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน ซึ่งมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันได้พบวิธีที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น (ประหยัด จิระวรพงศ์. 2527)

สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิต หรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์และเสียง (กิดานันท์ มลิทอง. 2543)

อีริกสัน (Erickson) กล่าวว่า " สื่อประสม " หมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันซึ่งมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสผสมผสานกันได้พบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น" (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2523)

ดังนั้น สื่อประสม จึงหมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน ทั้งวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและ ประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วย เพื่อการผลิตหรือ

การควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น

ความหมายของสื่อประสมจะแตกต่างกันไปตามสมัย ซึ่งสมัยก่อน เมื่อกล่าวถึงสื่อประสม จะหมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน เช่น รูปภาพ เครื่องฉายแผ่น โปร่งใส เทป บันทึกเสียง เป็นต้น เพื่อให้การเสนอผลงานหรือการเรียนการสอนสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ นอกเหนือจากการบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยที่ผู้ฟังหรือผู้เรียนมิได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อสื่อนั้นโดยตรง

ปัจจุบันบทบาทของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีเพิ่มมากขึ้นในการทำงานจึงทำให้ความหมายของสื่อประสมเพิ่มขึ้นจากเดิม ความหมายของสื่อประสมที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบันจะหมายถึง " สื่อประสมเชิงโต้ตอบ " (Interactive Multimedia) โดยการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้ สื่อประสมสมัยนี้จึงหมายถึง การนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่นซีดี - รมม เครื่องเสียงระบบดิจิทัล เครื่องเล่นแผ่นวีดิทัศน์ ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียงในระบบสตรีโอ โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา เป็นการให้ผู้ใช้หรือผู้เรียนมิใช่เพียงแต่นั่งดู หรือฟังข้อมูลจากสื่อที่เสนอมาเท่านั้น แต่ผู้ใช้สามารถควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานในการตอบสนองต่อคำสั่งและให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่ ผู้ใช้สื่อสามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองซึ่งกันและกันได้ทันที

## 2. วิวัฒนาการของสื่อประสม

สื่อประสม (multimedia) เป็นสื่อสมัยใหม่ที่ใช้คอมพิวเตอร์นำเอาตัวหนังสือแสดงข้อความ ภาพ และเสียง ซึ่งบันทึกไว้ในรูปของข้อมูลดิจิทัลมาแสดงผลแปลงเป็นตัวหนังสือแสดงข้อความ ภาพและเสียงทางจอภาพและลำโพงผสมผสานกัน รวมทั้งควบคุมการแสดงผลของสื่อเหล่านั้น โดยโปรแกรมการสั่งงานคอมพิวเตอร์ ทำให้สื่อเหล่านั้นมีลักษณะพิเศษขึ้น มีพลังในการสื่อสารอย่างมีชีวิตชีวามากกว่าสื่อที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์อื่นๆ คำว่า "สื่อประสม" อาจมีความหมายพื้น ๆ เพียงการแสดงผลของข้อความภาพและเสียงพร้อม ๆ กันในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น สื่อโทรทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ประกอบเสียง หรือการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสาธิตหรือการสอน แต่สื่อเหล่านี้อาจใช้คำเฉพาะอื่น ๆ ที่สามารถอธิบายความหมายได้ชัดเจนมากกว่าคำว่า สื่อประสม จึงใช้เพื่อหมายความถึงสื่อที่มีลักษณะพิเศษ ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ในสมัยก่อน มนุษย์ใช้สื่อที่เป็นภาพและตัวอักษรในการบันทึกเพื่อถ่ายทอดเรื่องราวต่างๆ โดยการสลักภาพและอักษรลงบนแผ่นหิน หรือขีดเขียนลงบนวัสดุชนิดอื่นที่มีความแข็งแรง และในระยะต่อมาได้มีการวาดหรือเขียนลงบนกระดาษ ตัวอย่าง เช่น ในสังคมไทยมีการบันทึกความรู้และเหตุการณ์ต่างๆ โดยการจารึกลงบนใบลาน หรือกระดาษ เป็นต้น การพิมพ์และหนังสือเป็นสื่อที่เกิดขึ้นในยุโรปในกลางคริสต์ศตวรรษที่ 15 และเป็นสื่อที่ทำให้ความรู้หรือการศึกษาแพร่ขยายออกไป เป็นการเริ่มต้นการเปลี่ยนแปลง และก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อย่างรวดเร็วในอีก 300 ปีต่อมา

ค.ศ. 1877 ทอมัส แอลวา เอดิสัน (Thomas Alva Edison) นักประดิษฐ์ชาวอเมริกา ได้ประดิษฐ์ระบบบันทึกเสียงขึ้น ซึ่งเป็นการบันทึกเสียงเก็บไว้ได้เป็นครั้งแรก ต่อมาใน ค.ศ. 1888 จอร์จ อีสต์แมน (George Eastman) นักประดิษฐ์ชาวอเมริกันได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ที่สามารถบันทึกภาพโดยใช้แสง ประดิษฐ์กรรมทั้ง 2 อย่างทำให้เกิดสื่อประเภทเสียงขึ้นและมีรูปแบบใหม่ในการบันทึกภาพ นอกเหนือจากการวาด เขียน และพิมพ์ลงบนกระดาษ การบันทึกภาพด้วยกล้องถ่ายรูปได้พัฒนาไปสู่การถ่ายภาพเคลื่อนไหว จึงทำให้การบันทึกและถ่ายทอดเรื่องราวแม่นยำตรงกับความจริง และน่าสนใจยิ่งขึ้น และนี่คือที่มาของสื่อประเภทภาพยนตร์ ซึ่งได้แพร่หลายไปทั่วโลก เมื่อเริ่มต้นคริสต์ศตวรรษที่ 20 ระยะเวลาต่อมา ประมาณครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษที่ ๒๐ มนุษย์ก็ค้นพบประดิษฐ์กรรมคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีดิจิทัลได้ประเพณีวัติการสื่อสารของมนุษย์ครั้งสำคัญ โดยการนำเข้าสู่ระบบสื่อประสม กล่าวคือ แทนที่จะใช้คอมพิวเตอร์เฉพาะการพิมพ์ในงานด้านการจัดเก็บข้อมูลและการบริการธุรกิจต่าง ๆ ก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการสื่อสารได้หลากหลายรูปแบบยิ่งขึ้น

### 3. รูปแบบของสื่อประสม

3.1 สื่อประสมที่ไม่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ (Multimedia) การนำสื่อหลายชนิดมาผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการ และควบคุมให้สื่อต่างๆ แสดงผลออกมาทางหน้าจอและลำโพงของคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อประสมที่ใช้โดยการนำสื่อหลายประเภท มาใช้ร่วมกันในการเรียนการสอน เช่น นำวีดิทัศน์ มาสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบด้วย หรือสื่อประสมในชุดการเรียน หรือชุดการสอน การใช้สื่อประสมนี้ ผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกัน และจะมีลักษณะเป็น " สื่อหลายแบบ " ตามศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน

3.2 สื่อประสมที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ (Interactivity Multimedia) กล่าวคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถจัดการกับข้อมูลภาพและเสียง ให้แสดงผลบนจอในลักษณะที่โต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ไม่ใช่การแสดงผลรวดเดียวจบ (run through) แบบวีดิทัศน์ หรือภาพยนตร์และไม่ใช้การสื่อสารทางเดียว (one-way communication) คือ ผู้ชมเป็นผู้ดูฝ่ายเดียวอีกต่อไป เป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร และเสียง ในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง โดยการใช้คอมพิวเตอร์ ใช้ได้ในสองลักษณะ คือ

1) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศโดยการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่าง ๆ ในการทำงาน เช่น ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในสถานีงานสื่อประสม ควบคุมการเสนอภาพ สไลด์มัลติวิชั่น และการเสนอในรูปแบบของแผ่นวีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ (Interactive Video) การใช้ในลักษณะนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงานของเครื่องเล่นแผ่นวีดิทัศน์ และเครื่องเล่นซีดีรอม ให้เสนอภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวตามเนื้อหาบทเรียนที่เป็นตัวอักษรที่ปรากฏอยู่บนจอภาพคอมพิวเตอร์ รวมถึงควบคุมเครื่องพิมพ์ในการพิมพ์ข้อมูลต่าง ๆ ของบทเรียน และผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

2) การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิตแฟ้มสื่อประสมโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ เช่น Tool Book และ Author ware และนำเสนอแฟ้มบทเรียนที่ผลิตแล้วแก่ผู้เรียนโปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านี้จะช่วยในการผลิตแฟ้มบทเรียน ฝึกอบรม หรือการเสนองานในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยในแต่ละบทเรียนจะมีเนื้อหาในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียงรวมอยู่ในแฟ้มเดียวกัน บทเรียนที่ผลิตเหล่านี้ เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI

การนำเสนอข้อมูลของสื่อประสม จะเป็นไปในลักษณะสื่อหลายมิติที่เน้นเชิงโต้ตอบ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลบนจอภาพได้หลายลักษณะ คือ ทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง และถ้าต้องการจะทราบข้อมูลมากกว่านี้ ผู้ใช้ก็เพียงแค่คลิกที่คำหรือสัญลักษณ์รูปที่ทำเป็นปุ่มในการเชื่อมโยงก็จะมีภาพ เสียง หรือข้อความอธิบายปรากฏขึ้นมา

3.3 ประสมสื่อที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์และกระบวนการเข้าร่วมกัน นำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนปกติทั่ว ๆ ไป เช่น ชุดอุปกรณ์ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนแบบโปรแกรม โปรแกรมสไลด์ ศูนย์การเรียน เป็นต้น สื่อประสมแต่ละชนิดที่จัดอยู่ในประเภทนี้มีหลักการและลักษณะเด่นแตกต่างกันออกไป คือ

1) สามารถให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ด้วยตนเอง คือ มีส่วนร่วมในการกระทำหรือปฏิบัติกิจกรรมเป็นการเข้าใจแก่ผู้เรียน เช่น ศูนย์การเรียน บทเรียนโปรแกรม ชุดอุปกรณ์ เป็นต้น

2) สามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความรู้ความสามารถ และความแตกต่างของแต่ละบุคคล เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน เป็นต้น

3) สามารถให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองหรือใช้เมื่อขาดครูได้ เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอนรายบุคคล เป็นต้น

4) สามารถให้ผู้เรียนได้รับผลตอบกลับทันที และได้รับความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จ เช่น ศูนย์การเรียน การสอนแบบจุลภาค เป็นต้น

5) สามารถใช้ประกอบการศึกษาทางไกลให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ชุดการสอนทางไกลสำหรับการศึกษาเพื่อมวลชน เป็นต้น

6) สามารถใช้ส่งเสริมสมรรถภาพของครู เช่น ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นต้น

7) สามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบและการทำงานเป็นกลุ่ม เช่น ศูนย์การเรียน กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3.4 ประสมสื่อประเภทฉาย เป็นการประสมโดยมีข้อจำกัดที่ความสามารถและคุณสมบัติเฉพาะตัวของอุปกรณ์เครื่องฉายเป็นสำคัญ เช่น สไลด์ประกอบเสียงและวีดิทัศน์ประกอบเสียง สไลด์และแผ่นโปร่งใส วีดิโออิมเมจ เป็นต้น และฉายบนจอตั้งแต่ 2 จอขึ้นไป เป็นการฉายกับผู้ชมเป็นกลุ่ม สื่อประสมประเภทฉายนี้ สามารถใช้ประกอบการศึกษาและการเรียนการสอนโดยเฉพาะสำหรับผู้เรียนที่ชอบการเรียนรู้จากการอ่านภาพ การเสนอด้วยสื่อประเภทฉายนี้แม้ว่าในบางครั้งราคาการผลิตอาจจะสูง



และการผลิตซับซ้อนกว่าการผลิตสื่อประสมบางชนิดในประเภทแรก แต่ผลที่ได้รับจากการเสนอด้วยสื่อประสมประเภทฉายให้ผลตรงที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้คือผลในความรู้สึกอารมณ์และสุนทรียภาพแก่ผู้ชม ทั้งยังช่วยดึงดูดความสนใจให้ผู้ชมได้ติดตามอย่างตื่นตาตื่นใจและมีประสิทธิภาพเป็นการช่วยในการเรียนการสอน สื่อประสมประเภทนี้มีคุณสมบัติเหมาะแก่การนำมาใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่

1) ใช้เมื่อสื่อมีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกัน เป็นการง่ายสำหรับผู้เรียน ในการสังเกตและเรียนรู้สิ่งที่คล้ายคลึงกันจากสื่อต่าง ๆ เมื่อภาพของสิ่งนั้น ๆ ปรากฏบนจอพร้อมกัน

2) ใช้สอนให้เห็นความแตกต่าง และการตัดกันเมื่อภาพหลาย ๆ ภาพปรากฏพร้อม ๆ กัน

3) ใช้มองสิ่งหนึ่งสิ่งใดจากมุมที่ต่างกัน เช่น ภาพสถานที่หรืออาคารสถานที่โดยภาพปรากฏพร้อมกันจากการมองในแง่มุมที่ต่างกัน

4) ใช้แสดงภาพซึ่งดำเนินเป็นขั้นตอน และสามารถเลียนแบบการเคลื่อนไหวได้

5) ใช้แสดงสิ่งที่เกิดขึ้นตามลำดับก่อนหลัง เกิดความต่อเนื่องที่ดีมีความสัมพันธ์กันระหว่างภาพและเวลา ประกอบกับการจัดภาพและจอให้มีขนาดต่างกันเป็นการง่ายต่อการจดจำ

6) ใช้เน้นจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้ โดยการกำหนดจุดสนใจที่ต้องการให้อยู่ในตำแหน่งและรูปแบบที่ต่างกันหรืออาจทำได้โดยการใช้ภาพที่ซ้ำ ๆ กับปรากฏบนจอพร้อม ๆ กัน

7) ใช้ยืดเวลาการเสนอจุดหรือส่วนที่สำคัญของเนื้อหา เช่น บางครั้งภาพที่สำคัญสามารถปรากฏอยู่บนจอต่อไปขณะที่รายละเอียดหรือส่วนที่เกี่ยวข้องได้เปลี่ยนไปในจอถัดไป

8) ใช้แสดงการเคลื่อนไหว โดยใช้หลักการฉายภาพนิ่งหลาย ๆ ภาพต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็วหรือใช้ความสามารถของวิดีโอทัศน์

9) ใช้รวมสื่อภาพนิ่ง สไลด์ และวิดีโอทัศน์ ในขณะที่แสดงภาพนิ่งอาจจะมีการฉายวิดีโอทัศน์ประกอบบนจอถัดไป

10) ใช้แสดงภาพที่เห็นได้กว้าง (Panorama) บนจอที่ติดกัน

11) ลักษณะพิเศษประการสุดท้ายที่เด่นของสื่อประสมประเภทนี้ คือ สามารถแสดงเนื้อหาได้มากในระยะเวลาที่จำกัด ลักษณะพิเศษนี้ผู้สอนอาจใช้สื่อประสมนี้ในการทำเป็นบทนำหรือบทสรุปได้

5.3 สื่อประสมระบบการสื่อสารกับเทคโนโลยีสารสนเทศโดยการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับอุปกรณ์อื่น เช่น เครื่องเล่นซีดี - รม เครื่องเสียงระบบดิจิตอล เครื่องเล่นแผ่นวิดีโอทัศน์ เป็นต้น เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณค้นหาข้อมูล แสดงภาพวิดีโอทัศน์และมีเสียงต่าง ๆ การทำงานของสื่อหลาย ๆ อย่างในสื่อประสมประกอบด้วยการทำงานของระบบเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Images) วิดีทัศน์ (Video) และไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในไฮเปอร์เท็กซ์จะแสดงเนื้อหาหลักของเรื่องราวที่กำลังอ่านขณะนั้นโดยเน้นเนื้อหา ถ้าคำใดสามารถเชื่อม

จากจุดหนึ่งในเนื้อหาไปยังเนื้อหาอื่นได้ก็จะเป็นตัวหนาหรือขีดเส้นใต้ไว้ เมื่อผู้ใช้หรือผู้อ่านต้องการจะดูเนื้อหาก็สามารถใช้เมาส์คลิกไปยังข้อมูลหรือคำเหล่านั้นเพื่อเรียกมาดูรายละเอียดของเนื้อหาได้

สื่อประสมในลักษณะนี้นับว่าเป็นเทคโนโลยีใหม่ กำลังได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง เพราะเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้เราสามารถใช้อุปกรณ์ในการแสดงข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ ดังนั้น สื่อประสมจะต้องมีคุณสมบัติสำคัญประการหนึ่ง คือ ความสามารถในการโต้ตอบ (Interactivity) อุปกรณ์ที่ตอบสนองความสามารถนี้ได้คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง

#### 4. องค์ประกอบของสื่อประสม

4.1 ภาพนิ่ง ก่อนที่ภาพถ่าย ภาพวาด หรือภาพต่าง ๆ ที่เป็นภาพนิ่งจะเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ให้แลดูสวยงามได้นั้น ภาพเหล่านี้จะต้องถูกเปลี่ยนรูปแบบก่อนเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถใช้และเสนอภาพเหล่านั้นได้ โดยมีรูปแบบที่นิยมใช้กันมาก 4 รูปแบบ คือ

1) ภาพบิตแมพ (Bitmap) เป็นภาพที่มีการเก็บข้อมูลแบบพิกเซล หรือจุดเล็กๆ ที่แสดงค่าสี ดังนั้นภาพหนึ่งๆ จึงเกิดจากจุดเล็กๆ หลายๆ จุดประกอบกัน ทำให้รูปภาพแต่ละรูป เก็บข้อมูลจำนวนมาก เมื่อนำมาใช้ จึงมีเทคนิคการบีบอัดข้อมูล ฟอรัมเมตของภาพบิตแมพ ที่รู้จักกันดี ได้แก่ .BMP, .PCX, .GIF, .JPG, .TIF

2) ภาพเวกเตอร์ (Vector) เป็นภาพที่สร้างด้วยส่วนประกอบของเส้นลักษณะต่างๆ และคุณสมบัติเกี่ยวกับสีของเส้นนั้น ๆ ซึ่งสร้างจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น ภาพของคน ก็จะถูกสร้างด้วยจุดของเส้นหลาย ๆ จุด เป็นลักษณะของโครงร่าง (Outline) และสีของคนก็เกิดจากสีของเส้นโครงร่างนั้น ๆ กับพื้นที่ผิวภายในนั่นเอง เมื่อมีการแก้ไขภาพ ก็จะเป็นการแก้ไขคุณสมบัติของเส้น ทำให้ภาพไม่สูญเสียความละเอียด เมื่อมีการขยายภาพนั่นเอง ภาพแบบ Vector ที่หลาย ๆ ท่านคุ้นเคยก็คือ ภาพ .wmf ซึ่งเป็น clipart ของ Microsoft Office นั่นเอง นอกจากนี้คุณจะสามารถพบภาพฟอรัมเมตนี้ได้กับภาพในโปรแกรม Adobe Illustrator หรือ Macromedia Freehand

3) คลิปอาร์ต (Clipart) เป็นรูปแบบของการจัดเก็บภาพ จำนวนมาก ๆ ในลักษณะของตารางภาพ หรือห้องสมุดภาพ หรือคลังภาพ เพื่อให้เรียกใช้ สืบค้น ได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว

4) Hyper Picture มักจะเป็นภาพชนิดพิเศษ ที่พบได้บนสื่อมัลติมีเดีย มีความสามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหา หรือรายละเอียดอื่น ๆ มีการกระทำ เช่น คลิก (Click) หรือเอาเมาส์มาวางไว้เหนือตำแหน่งที่ระบุ (Over)

4.2 ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหว ที่ใช้ในสื่อประสมจะหมายถึง ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว หรือที่เรียกกันว่าภาพ แอนิเมชัน (animation) ซึ่งนำภาพกราฟิกที่วาดหรือถ่ายเป็นภาพนิ่งไว้มาสร้างให้แลดูเคลื่อนไหว ด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว ภาพเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการจำลองสถานการณ์จริง เช่น ภาพการขับเคลื่อนเครื่องบิน นอกจากนี้ยังอาจใช้การเพิ่มผลพิเศษ เช่น การหลอมภาพ (morphing) ซึ่งเป็นเทคนิคการทำให้เคลื่อนไหวโดยใช้ การเติมช่องว่าง ระหว่างภาพที่ไม่เหมือนกัน

เพื่อที่ให้คุณเหมือนว่าภาพหนึ่งถูกลบหายไปเป็นอีกภาพหนึ่ง โดยมีการแสดงการลอมของภาพหนึ่ง ไปสู่อีกภาพหนึ่งให้ดูด้วย

4.3 ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ การบรรจุภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ลงในคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องใช้โปรแกรมและอุปกรณ์เฉพาะในการจัดทำ ปกติแล้วแฟ้มภาพวีดิทัศน์จะมีขนาดเนื้อที่บรรจุ ใหญ่มาก ดังนั้น จึงต้องลดขนาดแฟ้มภาพลงด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดภาพ (compression) ด้วยการ ลดพารามิเตอร์ บางส่วนของสัญญาณในขณะที่คงเนื้อหาสำคัญไว้ รูปแบบของภาพวีดิทัศน์บีบอัดที่ใช้กัน ทั่วไปได้แก่ QuickTime, AVI, และ G

4.4. เสียง เสียงที่ใช้ในสื่อประสมจำเป็นต้องบันทึกและจัดรูปแบบเฉพาะเพื่อให้ คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและใช้ได้ รูปแบบเสียงที่นิยมใช้กันมากจะมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ Waveform (WAV) และ Musical Instrument Digital Interface (MIDI) แฟ้มเสียง WAV จะบันทึกเสียงจริง ดังเช่นเสียงเพลงในแผ่นซีดีและจะเป็นแฟ้มขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องได้รับการบีบอัดก่อนนำไปใช้แฟ้ม เสียง MIDI จะเป็นการสังเคราะห์เสียงเพื่อสร้างเสียงใหม่ขึ้นมาจึงทำให้แฟ้มมีขนาดเล็กกว่าแฟ้ม WAV แต่คุณภาพเสียงจะดีกว่า ลักษณะของเสียงประกอบด้วย คลื่นเสียงแบบออดิโอ (Audio) ซึ่งมี พอร์แมตเป็น .wav, .au การบันทึกจะบันทึกตามลูกคลื่นเสียง โดยมีการแปลงสัญญาณให้เป็นดิจิทัล และใช้เทคโนโลยีการบีบอัดเสียงให้เล็กลง (ซึ่งคุณภาพก็ต่ำลงด้วย) เสียง CD เป็นรูปแบบการบันทึก ที่มี คุณภาพสูง ได้แก่ เสียงที่บันทึกลงในแผ่น CD เพลงต่าง ๆ MIDI (Musical Instrument Digital Interface) เป็นรูปแบบของเสียงที่แทนเครื่องดนตรีชนิดต่าง ๆ สามารถเก็บข้อมูล และให้วงจร อิเล็กทรอนิกส์สร้างเสียงตามตัวโน้ต เหมือนการเล่นของเครื่องเล่นดนตรีนั้น ๆ เสียงที่ทำงานผ่าน คอมพิวเตอร์เป็นสัญญาณดิจิทัล มี 2 รูปแบบคือ

1) Synthesize Sound เป็นเสียงที่เกิดจากตัววิเคราะห์เสียง ที่เรียกว่า MIDI โดยเมื่อ ตัวโน้ตทำงาน คำสั่ง MIDI จะถูกส่งไปยัง Synthesize Chip เพื่อทำการแยกเสียงว่าเป็นเสียงดนตรีชนิด ใด ขนาดไฟล์ MIDI จะมีขนาดเล็ก เนื่องจากเก็บคำสั่งในรูปแบบง่าย ๆ

2) Sound Data เป็นเสียงจากที่มีการแปลงจากสัญญาณ analog เป็นสัญญาณ digital โดยจะมีการบันทึกตัวอย่างคลื่น (Sample) ให้อยู่ที่ใดที่หนึ่งในช่วงของเสียงนั้น ๆ และการ บันทึกตัวอย่างคลื่นเรียงกันเป็นจำนวนมากเพื่อให้มีคุณภาพที่ดี ก็จะทำให้ขนาดของไฟล์โตตามไปด้วย Sample Rate จะแทนด้วย kHz ใช้อธิบายคุณภาพของเสียง อัตรามาตรฐานของ sample rate เท่ากับ 11kHz, 22kHz, 44kHz Sample Size แทนค่าด้วย bits คือ 8 และ 16 บิต ใช้อธิบายจำนวนของ ข้อมูลที่ใช้จัดเก็บในคอมพิวเตอร์ คุณภาพเสียงที่ดีที่สุด ได้แก่ Audio-CD ที่เท่ากับ 44kHz ระบบ 16 บิต เป็นต้น

4.5 การเชื่อมโยงหลายมิติ ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งของการใช้งานในรูปแบบสื่อประสมใน ลักษณะของสื่อหลายมิติ คือ ข้อมูลต่างๆ สามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างรวดเร็วโดยใช้จุดเชื่อมโยงหลาย มิติ (hyperlink) การเชื่อมโยงนี้จะสร้างการเชื่อมต่อระหว่างข้อมูลตัวอักษรภาพ และเสียงโดยการใช้สี

ข้อความขีดเส้นใต้ หรือสัญลักษณ์รูป ที่ใช้แทนสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น รูปลำโพง รูปฟิล์ม ฯลฯ เพื่อให้ผู้ใช้คลิกที่จุดเชื่อมโยงเหล่านั้นไปยังข้อมูลที่ต้องการ

4.6 ข้อความ (Text) เป็นส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาของมัลติมีเดีย ใช้แสดงรายละเอียด หรือเนื้อหาของเรื่องที่น่าเสนอ ซึ่งปัจจุบันมีหลายรูปแบบ ได้แก่

1) ข้อความที่ได้จากการพิมพ์ เป็นข้อความปกติที่พบได้ทั่วไป ได้จากการพิมพ์ด้วยโปรแกรมประมวลผลงาน (Word Processor) เช่น Notepad, Text Editor, Microsoft Word โดยตัวอักษรแต่ละตัวเก็บในรหัส เช่น ASCII

2) ข้อความจากการสแกน เป็นข้อความในลักษณะภาพ หรือ Image ได้จากการนำเอกสารที่พิมพ์ไว้แล้ว (เอกสารต้นฉบับ) มาทำการสแกน ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ (Scanner) ซึ่งจะได้ผลออกมาเป็นภาพ (Image) 1 ภาพ ปัจจุบันสามารถแปลงข้อความภาพ เป็นข้อความปกติได้ โดยอาศัยโปรแกรม OCR

3) ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ เป็นข้อความที่พัฒนาให้อยู่ในรูปของสื่อที่ใช้ประมวลผลได้

4) ข้อความไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) เป็นรูปแบบของข้อความ ที่ได้รับความนิยมสูงมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะการเผยแพร่เอกสารในรูปของเอกสารเว็บ เนื่องจากสามารถใช้เทคนิค การลิงค์ หรือเชื่อมข้อความ ไปยังข้อความ หรือจุดอื่น ๆ ได้

เมื่อมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มารวบรวมสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรมสร้างสื่อประสมแล้ว การที่จะนำองค์ประกอบต่าง ๆ มาใช้งานได้นั้นจำเป็นต้องใช้ส่วนต่อประสาน (interface) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโต้ตอบกับข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นได้ ส่วนต่อประสานที่ปรากฏบนจอภาพจะมีมากมายหลายรูปแบบ อาทิเช่น รายการเลือกแบบผุดขึ้น (pop - up menus) แถบเลื่อน (scroll bars) และสัญลักษณ์รูปต่าง ๆ เป็นต้น

## 5. สื่อประสมในการศึกษา

การใช้สื่อประสมในการศึกษาจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอนได้อย่างมาก โดยใช้ในลักษณะของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ (CAI) รูปแบบต่าง ๆ เช่น สถานการณ์จำลอง เกม การทบทวน ฯลฯ ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ผลิตบทเรียนลงแผ่นซีดีออกจำหน่ายมากมายหรือผู้สอนจะจัดทำบทเรียนเองได้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ช่วยในการจัดทำ ตัวอย่าง เช่น วงการแพทย์สามารถใช้สถานการณ์จำลองของการผ่าตัดโดยใช้สื่อประสมเพื่อให้ผู้เรียนทำการผ่าตัดกับคนไข้เสมือนจริง หรือด้านวิศวกรรมศาสตร์ใช้สื่อประสมของการออกแบบวงจรไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนฝึกการออกแบบทดสอบ และใช้วงจรนั้นได้ หรือแม้แต่เด็กนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาสามารถใช้สื่อประสมในการเสนอเรียงความแก่ครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นได้เช่นกัน การใช้สื่อประสมในการศึกษาจะมีประโยชน์มากมายหลายด้าน อาทิ เช่น

5.1 ดึงดูดความสนใจ บทเรียนสื่อประสมในลักษณะสื่อหลายมิติที่ประกอบด้วย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง นอกเหนือไปจากเนื้อหาตัวอักษร จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วย

5.2 การสืบค้นเชื่อมโยงฉับไว ด้วยสมรรถนะของการเชื่อมโยงหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ได้กว้างขวางและหลากหลายได้อย่างรวดเร็วโดยไม่จำเป็นต้องเรียนไปตามลำดับเนื้อหา

5.3 การโต้ตอบระหว่างสื่อและผู้เรียน บทเรียนสื่อประสมจะมีจุดเชื่อมโยงหลายมิติเพื่อให้ผู้เรียนและสื่อมีปฏิสัมพันธ์กันได้ ในลักษณะสื่อประสมเชิงโต้ตอบ

5.4 ให้สารสนเทศหลากหลาย ด้วยการใช้ซีดีและดีวีดีในการให้ข้อมูลและสารสนเทศในปริมาณที่มากมายและหลากหลายรูปแบบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนที่สอน

5.5 ทดสอบความเข้าใจ ผู้เรียนบางคนอาจจะไม่กล้าถามข้อสงสัยหรือตอบคำถามในห้องเรียน การใช้สื่อประสมจะช่วยแก้ปัญหาในสิ่งนี้ได้โดยการใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล

5.6 สนับสนุนความคิดรวบยอด สื่อประสมสามารถแสดงสารสนเทศเพื่อสนับสนุนความคิดรวบยอดของผู้เรียน โดยการเสนอสิ่งที่ให้ตรวจสอบย้อนหลังและแก้ไขจุดอ่อนในการเรียน

เราสามารถใช้อุปกรณ์สื่อประสมเพื่อการศึกษาได้ในลักษณะต่าง ๆ อาทิเช่น

1) การปรับเข้าหาผู้เรียน ถึงแม้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อประสมจะเป็นสิ่งที่ดีและมีประโยชน์ในการศึกษามากมายเพียงใดก็ตาม แต่เป็นสิ่งที่แน่นอนว่าคอมพิวเตอร์จะไม่มีวันแทนห้องเรียนได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนในห้องเรียนนั้นเป็นการเรียนที่ผู้เรียนจะต้องปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับบุคคลอื่น ๆ อีกมากมายซึ่งการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ไม่มีวันจะทำเช่นนั้นได้ อย่างไรก็ตาม การใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษาจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนในห้องเรียนปกติได้เป็นอย่างมาก คอมพิวเตอร์เป็นเสมือนครูผู้สอนตัวต่อตัวให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน โดยไม่มีการจำกัดว่าผู้เรียนนั้นจะต้องกระทำในสิ่งๆ เหมือนกัน ในเวลาเดียวกันหรือด้วยความเร็วที่เท่า ๆ กัน กับผู้เรียนคนอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น ด้วยการใช้นิทรรศการการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเรียนคณิตศาสตร์เรื่องนี้ให้เข้าใจได้ในเวลาเพียง 15 นาที ในขณะที่เพื่อนร่วมห้องคนอื่นต้องใช้เวลาถึง 40 นาที ดังนั้น เธอจึงสามารถเรียนได้ถึง 2 เรื่องและยังมีเวลาเหลือเพื่อทำอย่างอื่นได้อีก นอกจากนี้ ถ้าเธอมีความรู้สึกไม่อย่างเรียนคณิตศาสตร์ในวันพุธ เธอจะสามารถเรียนในวันอื่นที่ต้องการได้ในขณะที่ใช้เวลาในวันพุธนั้นในการเรียนสังคมศาสตร์หรือวิชาอื่นที่เธอต้องการ ด้วยการให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนการสอนของตนเองนี้ จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกมีส่วนร่วมในการเรียนมากกว่าปกติจะทำให้ระดับการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ดีขึ้น

2) การสอนและทบทวน สื่อประสมเพื่อการสอนและทบทวน จะมีด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น การฝึกสะกดคำ การคิดคำนวณ และการเรียนภาษา ผู้เรียนจะมีโอกาสเรียนรู้จากการสอนในเนื้อหาและฝึกปฏิบัติเพื่อทบทวนไปด้วยในตัวจนกว่าจะเรียนเนื้อหาในแต่ละตอนได้เป็นอย่างดีแล้วจึง

เริ่มในบทใหม่ตามหลักของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ดังตัวอย่างของการเรียนภาษาสเปนสำหรับนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศเพื่อให้สามารถสื่อสารกับผู้พูดภาษาสเปนได้ การเรียนการสอนจะเริ่มจากการเรียนคำศัพท์แต่ละคำโดยมีภาพวิดิทัศน์ของเจ้าของภาษาพูดให้ฟังเพื่อให้ผู้เรียนพูดตาม การฝึกพูดนี้สามารถบันทึกเสียงไว้ได้เพื่อให้ผู้เรียนฟังเสียงที่ตนพูดนั้นว่าถูกต้องหรือไม่ เมื่อฝึกพูดแล้วจะเป็นการฝึกทักษะการฟังจากการพูดเป็นประโยคและฝึกทบทวนโดยการทำแบบฝึกหัดที่ให้มา นอกจากการฝึกพูดและฟังแล้วยังมีการฝึกทักษะด้านการสื่อสารโดยการใช้ภาพและการบันทึกเสียง การฝึกจับคู่คำให้ตรงกับเสียง และการเล่นเกม บทเรียนจะแบ่งเป็นบทต่าง ๆ เช่น การแลกเงิน การเรียกรถรับจ้าง การซื้อของ ฯลฯ บทเรียนนี้จะมีภาพเคลื่อนไหวแบบวิดิทัศน์ให้ชมประกอบด้วย

3) สารสนเทศอ้างอิง สื่อประสมที่ใช้สำหรับสารสนเทศอ้างอิงเพื่อการศึกษา มักจะบรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก โดยจะเป็นลักษณะเนื้อหา นานาประเภท อาทิ เช่น สารานุกรม พจนานุกรม แผนที่โลก ปฏิทินประจำปี สาระทางการแพทย์ ประวัติศาสตร์ ฯลฯ ดังตัวอย่างของ TIME : Man of the Year ซึ่งเป็นการสอนประวัติศาสตร์และเรื่องราวของบุคคลสำคัญที่เคยลงเป็นหน้าปกนิตยสาร TIME ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันในรูปแบบของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความตัวอักษร และเสียง

## 6. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ว่า มัลติมีเดียจะบรรจุอยู่ในสื่อบันทึก เช่น เกมหรือบทเรียนแผ่นซีดีและดีวีดี หรืออาจอยู่ในรูปของอินเทอร์เน็ต ซึ่งพบในเว็บเพจต่าง ๆ เนื่องจากมัลติมีเดียจะเป็นการนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ซึ่งจำเป็นต้องใช้หน่วยความจำและความเร็วในการประมวลผลมากกว่าการเสนอข้อมูลเพียงตัวอักษรธรรมดา ดังนั้น คอมพิวเตอร์ที่ใช้กับมัลติมีเดียจำเป็นต้องมีระบบการนำเสนอภาพและเสียงที่มีคุณภาพดี ปกติแล้วเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วๆ ไปจะมีลำโพงเล็ก ๆ เพื่อให้เสียงคุณภาพต่ำเพียงเสียงเตือนและให้ภาพที่มีความคมชัดน้อย แต่ถ้าต้องการให้มีการนำเสนอที่มีคุณภาพที่ดีแล้ว เราจำเป็นต้องเปลี่ยนอุปกรณ์บางอย่างในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นใหม่โดยการซื้อ อุปกรณ์ยกระดับสื่อมัลติมีเดียที่เรียกว่า “Multimedia Upgrade Package” มาใส่ใหม่ อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ที่ขายกันอยู่ในปัจจุบันมักจะติดตั้งชุดสื่อมัลติมีเดียไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้ซื้อเพียงแต่เลือกรุ่นของอุปกรณ์เหล่านั้นตามกำลังซื้อเท่านั้น คอมพิวเตอร์ที่มีชุดสื่อมัลติมีเดียเรียกว่า “มัลติมีเดีย พีซี” (Multimedia PC) และชื่อย่อเรียกว่า MPC

## ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Application

### 1. ความหมายของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันหรือเรียกว่า Mobile Application ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำคือ Mobile กับ Application ซึ่งมีความหมายดังนี้

Mobile คือ อุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพาซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของ โทรศัพท์แล้วยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้จึงมีคุณสมบัติเด่นคือขนาดเล็กน้ำหนักเบาใช้พลังงานค่อนข้างน้อยปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ได้หลายอย่างติดต่อ แลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ได้และที่สำคัญคือสามารถเพิ่มหน้าที่การทำงานได้สำหรับ Application จะหมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีส่วนที่เรียกว่าส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่างๆ

ดังนั้น Mobile Application หมายถึง แอปพลิเคชันที่ช่วยการทำงานของผู้ใช้บนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาเช่นโทรศัพท์มือถือซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านั้นจะทำงานบนระบบปฏิบัติการ (OS) ที่แตกต่างกันไปตัวอย่างของระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ได้แก่ Symbian OS ที่ใช้กันอยู่ในมือถือหลายค่ายได้แก่ โนเกีย Windows mobile ของค่าย Microsoft BlackBerry OS ของค่าย RIM (Research In Motion) Web OS ของค่าย Palm iPhone OS ของค่าย Apple และ Android OS ของค่าย Google ซึ่งเป็นค่ายล่าสุดในขณะนี้ เป็นต้น (สุชาติดา พลาชัยภิมรมย์ศิลป์ :2554, 1)

เทคโนโลยีสารสนเทศ Application เป็นการใช้เทคโนโลยีระบบ หรือผลิตภัณฑ์ คำศัพท์ Application เป็นคำย่อของ application program หรือโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งโปรแกรมประยุกต์เป็นโปรแกรมที่ได้รับการออกแบบให้ทำงานด้วยหน้าที่ที่เจาะจงโดยตรงสำหรับผู้ ใช้ หรือในบางกรณีสำหรับโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ตัวอย่าง ของโปรแกรมประยุกต์ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ (word processing เช่น MS Word) ฐานข้อมูล web browser เป็นต้น โปรแกรมประยุกต์ใช้บริการจากระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ส่วนการขอและวิธีการตามแบบแผนของการติดต่อกับโปรแกรมอื่นด้วยการใช้โปรแกรมประยุกต์อื่น เรียกว่า application program interface (API)



ภาพที่ 2.1 Application บนหน้าจอสมาาร์ทโฟน

## 2. ประเภทของแอปพลิเคชัน

ปัจจุบันนี้มีแอปพลิเคชันอยู่มากมายเกินกว่าจะนับได้และแอปพลิเคชันมากมายนั้นก็แยกออกเป็นประเภทต่างๆอีกมากมาย บางแอปพลิเคชันเป็นแบบเต็มประสิทธิภาพอย่าง Microsoft Word ที่มีความสามารถในการจัดการด้านเอกสารครบครัน ในขณะที่บางแอปพลิเคชันอาจมีความสามารถเพียงหนึ่งหรือสองอย่างเท่านั้น เช่น Gadgets ต่างๆ

2.1 โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยให้เราเขียนตัวอักษรขึ้นมาและจัดการเกี่ยวกับเอกสารต่างๆ มันเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถพบได้ทั่วไปในสำนักงาน

2.2 บัญชีส่วนตัว โปรแกรมจัดการด้านบัญชี เช่น Quicken ช่วยให้เราสามารถติดตามรายรับรายจ่ายภายในบัญชีธนาคารของเราได้ โปรแกรมจัดการด้านบัญชีส่วนตัวโดยทั่วไปแล้วจะเชื่อมต่อเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับทางธนาคารตลอดเวลา ทำให้เราสามารถติดตามความเคลื่อนไหวของบัญชีธนาคารได้ตลอดเวลา

2.3 เว็บเบราว์เซอร์ โปรแกรมท่องอินเทอร์เน็ตเป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยให้เราติดต่อกับข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้ โทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตส่วนใหญ่จะมีโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์นี้ติดตั้งไว้อยู่ก่อนแล้ว แต่เราสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมท่องอินเทอร์เน็ตตัวที่เราต้องการมาใช้งานได้

2.4 เกม เกมมากมายนั้นเป็นส่วนหนึ่งของแอปพลิเคชัน มันมีมากมายหลายรูปแบบ เช่น เกมเศรษฐี Temple Run 2 Shadow run Returns ฯลฯ

2.5 มีเดียเพลเยอร์ โปรแกรมสำหรับใช้เล่นมัลติมีเดีย ดูหนัง ฟังเพลง แอปพลิเคชันที่มีให้เห็นในชีวิตประจำวันมากมาย มีทั้ง Windows Media Player, Win amp, iTunes ฯลฯ

2.6 Gadgets บางครั้งอาจเรียกว่า “Widgets” เป็นเพียงแอปพลิเคชันเรียงง่ายธรรมดาที่คนส่วนใหญ่นิยมนำมาวางไว้บนหน้าจอโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ต มีหลายหลายรูปแบบให้ผู้คนได้เลือกใช้ต่างออกไป เช่น ปฏิทิน แผนที่ เครื่องคิดเลข พยากรณ์อากาศ ฯลฯ ([http://thaieasy-it.blogspot.com/2013/06/blog-post\\_12.html](http://thaieasy-it.blogspot.com/2013/06/blog-post_12.html) สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2558)

## ข้อมูลเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

### 1. ประวัติแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เริ่มต้นพัฒนาโดยบริษัท Android Inc. และต่อมาได้ ขายลิขสิทธิ์ แอนดรอยด์ ให้กับ Google ซึ่งในขณะนั้นถูกเข้าใจว่าเป็นเพียงระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เท่านั้น ต่อมาในปีค.ศ. 2007 ก็เกิดปรากฏการณ์ของ แอนดรอยด์ ขึ้นอีกครั้ง ซึ่งในครั้งนี้ได้มีการเปิดเผยถึงระบบปฏิบัติการบนโทรศัพท์ เคลื่อนที่ในลักษณะ Open Platform ที่ผู้ใช้งานสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นมาใช้งานเองได้จากกลุ่มบริษัทพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ 34 บริษัทที่เรียกว่า Open Handset Alliance ซึ่งทำให้ทั่วโลกจับตากับการเคลื่อนไหวของแอนดรอยด์ มากขึ้น

แอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งประกอบไปด้วยระบบปฏิบัติการ (Operating System) มิดเดิลแวร์(Middleware) และโปรแกรมประยุกต์หลัก (Key Application) โดยแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ที่ได้รับความนิยมทั่วโลก ในฐานะ Open Source ที่ถูกนำมาจากหน่วยหรือแจกฟรีในลักษณะเป็นแพคเกจโดยผู้จัดทำซอฟต์แวร์ จะรวมซอฟต์แวร์ สำหรับใช้งานในด้านอื่นๆ เป็นชุดเข้าด้วยกัน ส่วนในการพัฒนาซอฟต์แวร์บนแอน



ดรอยด์ นั้น จะใช้ภาษาจาวา (JAVA) ในกระพัฒนาระบบงานต่างๆ โดยภาษา JAVA เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming Language หรือ OOP) ซึ่งข้อดีของภาษา JAVA คือการไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มใดๆ ทำให้ภาษา JAVA มีอิสระในการใช้งานสูง นอกจากลักษณะต่างๆที่กล่าวมานั้น แอน ยังมีลักษณะเป็นซอฟต์แวร์ Open Source เหมือนกับ Linux ซึ่งส่งผลดีที่ทำให้แอนดรอยด์ ได้รับความนิยอย่างสูงและยังมีการรวมตัวของกลุ่มบริษัทพัฒนาอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อสนับสนุนแอนดรอยด์ อีกด้วย ทำให้แอนดรอยด์ หรือ Google Android เป็นระบบปฏิบัติการได้รับการตอบรับสูง และมีการพัฒนา Smartphone และ Tablet ออกมารองรับเป็นจำนวนมากเช่น HTC, LG, Motorola, Samsung และ Sony Ericsson เป็นต้น และเนื่องจากแอนดรอยด์ เป็น Open Source ทำให้มีการพัฒนาและสร้าง Android ในฉบับของตนเอง

แอนดรอยด์ได้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชนเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 โดยทางกูเกิลได้ประกาศก่อตั้ง Open Handset Alliance กลุ่มบริษัทฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และการสื่อสาร 48 แห่งที่ร่วมมือกันเพื่อพัฒนา มาตรฐานเปิด สำหรับอุปกรณ์มือถือ ลิขสิทธิ์ของโค้ดแอนดรอยด์นี้จะใช้ในลักษณะของซอฟต์แวร์เสรี โทรศัพท์เครื่องแรกที่สามารถใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้คือ HTC Dream ออกจำหน่ายเมื่อ 22 ตุลาคม 2551 (ศรีรินลิน พิมพ์ประเสริฐ. 2555)



ภาพที่ 2.2 สัญลักษณ์ของแอนดรอยด์

## 2. ประเภทของแอนดรอยด์ สามารถแบ่งแอนดรอยด์ ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1 Android Open Source Project (AOSP) เป็นแอนดรอยด์ (Android) ประเภทแรกที่ถูกเกิล เปิดให้สามารถนำ “ต้นฉบับแบบเปิด” ไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ

2.2 Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์พกพาที่เข้าร่วมกับกูเกิลในนาม Open Handset Alliances (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาแอนดรอยด์ ในแบบฉบับของตนเองออกมา โดยรูปร่างหน้าตาการแสดงผลและฟังก์ชันการทำงาน จะมีความเป็นเอกลักษณ์ และมีลิขสิทธิ์เป็นของตนเองพร้อมได้รับสิทธิ์ในการมีบริการเสริมต่าง ๆ จากกูเกิลที่เรียกว่า Google Mobile Service (GMS) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้แอนดรอยด์มี

ประสิทธิภาพเป็นไปตามจุดประสงค์ของแอนดรอยด์แต่การจะได้มาซึ่ง GMS นั้นผู้ผลิตจะต้องทำการทดสอบระบบ และขออนุญาตกับทางกูเกิลก่อนจึงจะนำเครื่องออกสู่ตลาดได้

2.3 Cooking หรือ Customize เป็นแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานำเอารหัสต้นฉบับจากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่งในแบบฉบับของตนเอง โดยจะต้องทำการปลดล็อคสิทธิ์การใช้งานอุปกรณ์ หรือ Unlock เครื่องก่อน จึงจะสามารถติดตั้งได้โดยแอนดรอยด์ ประเภทนี้ถือเป็นประเภทที่มีความสามารถมากที่สุดเท่าที่อุปกรณ์เครื่องนั้น ๆ จะรองรับได้เนื่องจากได้รับการปรับแต่งให้เข้ากับอุปกรณ์นั้น ๆ จากผู้ใช้งานจริง

### 3. สิทธิ์ในการใช้งานแอนดรอยด์

สิทธิ์ในการใช้งานระบบเช่นเดียวกับระบบปฏิบัติการทั่วไป ที่มีการจำกัดการใช้งาน และการเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ภายในระบบ เพื่อความปลอดภัยของระบบ และผู้ใช้งานอุปกรณ์ที่ติดตั้งระบบแอนดรอยด์ (Android) จึงมีการจำกัดสิทธิ์ไว้ (เว้นแต่ได้ทำการปลดล็อคสิทธิ์ หรือ root เครื่องแล้ว) สามารถแบ่งสิทธิ์ของผู้ใช้ในการเข้าถึงระบบคร่าว ๆ ได้ดังต่อไปนี้

สิทธิ์ root สิทธิ์การใช้ใช้งานระดับราก ซึ่งถือว่าเป็นรากฐานของระบบจึงมีความสามารถในการเข้าถึงทุก ๆ ส่วนของระบบสิทธิ์ ADB (Android Develop Bridge) นักพัฒนาสามารถเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ของระบบได้ผ่านสิทธิ์นี้ Application & System สิทธิ์ของโปรแกรมในการเข้าถึงระบบและสิทธิ์ของระบบในการเข้าถึงอุปกรณ์ โดยสิทธิ์เหล่านี้ตัวระบบจะเป็นตัวจัดการมอบและถอนสิทธิ์ตามเงื่อนไขที่กำหนดซึ่งจะถูกแบ่งย่อยออกเป็นหลายหัวข้อ End-user ผู้ใช้งานขั้นสุดท้าย ซึ่งก็คือ คุณ และ คุณทั้งหลายที่ใช้การเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ของระบบผ่านช่องทางสิทธิ์ที่โปรแกรมได้รับอีกทีโดยจะถูกจำกัดไม่ให้เข้าถึงในส่วนที่เป็นอันตรายต่อแกนระบบและอุปกรณ์

จากด้านบนจึงเป็นที่มาของคำว่า “รูทเครื่อง” ซึ่งหมายถึงการทำให้ End-user สามารถใช้งานระบบได้ในสถานะ root ผ่านแอปพลิเคชัน Superuser permission การรูทจึงเปรียบเสมือนดาบสองคม ซึ่งผู้ที่ใช้ต้องการจะรูทเครื่องตนเองนั้นควรจะมีความรู้เกี่ยวกับแอนดรอยด์ในระดับสูงและมีความชำนาญในการใช้งานตัวเครื่องเสียก่อนไม่เช่นนั้นอาจเป็นการเปิดทางให้โปรแกรมบุคคลที่สามสร้างความเสียหายให้แก่เครื่องและระบบได้

### 4. ข้อดีของแอนดรอยด์

4.1 มีลักษณะเป็น “โอเพนซอร์ส” ซึ่งทำให้แอนดรอยด์แพลตฟอร์มได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว

4.2 มีการเชื่อมต่อที่กลมกลืนกันระหว่าง เว็บแอปพลิเคชัน และโทรศัพท์

4.3 มีเครื่องมือที่ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่ง่ายและมีประสิทธิภาพ

### 5. ข้อจำกัดของแอนดรอยด์

ข้อจำกัดของแอนดรอยด์ที่ตื้นนั้นจะต้องมี GMS ซึ่งก็จะต้องขึ้นอยู่กับกูเกิลว่าผู้ผลิตเครื่องไหน สามารถสำเนา GMS ไปใช้ได้บ้างโดยจะต้องได้รับการยอมรับ และอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจาก

ผู้ถือสิทธิบัตรซึ่งก็คือ กูเกิลเสียก่อน หลังจากนั้นจึงจะเผยแพร่ได้หากแต่เป็นการเผยแพร่ในเชิงพัฒนา หรือแจกฟรีนั้นไม่จำเป็นต้องรอให้ทางกูเกิลอนุมัติก็ได้ส่งผลให้อุปกรณ์บางรุ่นถูกจำกัดความสามารถในการใช้งาน แต่อย่างไรก็ตาม ภายใต้ GNL สิทธิบัตร จึงเป็นการเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาได้อย่างอิสระ ทำให้ข้อจำกัดต่าง ๆ หดไป เมื่อมีคนใช้ก็ย่อมมีคนแก้ ยิ่งใช้เยอะยิ่งมีคนช่วยแก้เยอะ

#### 6. เวอร์ชันต่าง ๆ ของแอนดรอยด์

นอกจากเป็นซอฟต์แวร์ระบบเปิดแล้วแอนดรอยด์ ยังมีลูกเล่นต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการสั่งจากเสียง (Voice Control) การจัดการอัลบั้มรูปภาพในลักษณะเลื่อนซ้อน การเข้าถึงบัญชีรายชื่อ โทรศัพท์อย่างรวดเร็วและหลายรูปแบบ การติดต่อผ่านทางโทรศัพท์รองรับระบบการติดต่อสื่อสารแบบ SMS, Email, Facebook, Google Maps, Google Search Engine, GPS และยังมีแอปพลิเคชันใหม่ๆ ที่มีผู้คนทั่วโลกร่วมกันคิดค้นอีกจำนวนมาก ซึ่งผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลด Android Market แล้วกดส่งไปที่ Smartphone ได้ทันที โดยการพัฒนาเวอร์ชันต่างๆของแอนดรอยด์ ดังตารางที่ 2.1 ดังนี้ (<http://th.wikipedia.org/wiki> สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มกราคม 2558)

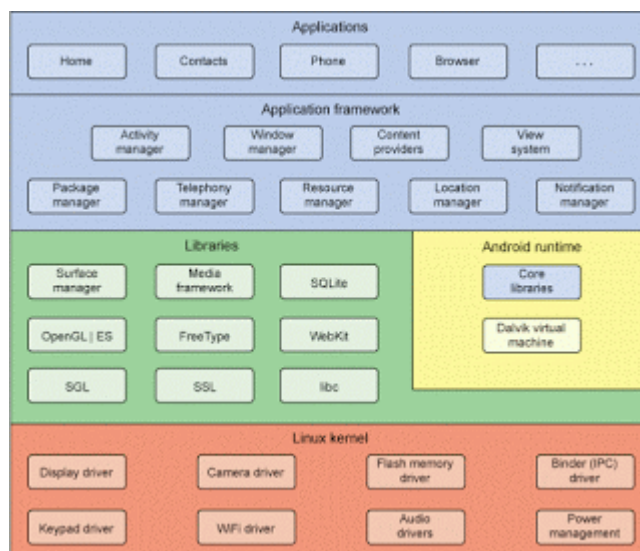
ตารางที่ 2.1 เวอร์ชันต่างๆของแอนดรอยด์

รุ่น	ชื่อเล่น	ระดับเอพีไอ	ลินุกซ์ เคอร์เนล	เปิดตัว
1.0	-	1		23 กันยายน 2551
1.1	-	2		9 กุมภาพันธ์ 2552
1.5	Cupcake (คัพเค้ก)	3	2.6.27	30 เมษายน 2552
1.6	Donut (โดนัท)	4	2.6.29	15 สิงหาคม 2552 (SDK)
2.0	Eclair (เอแคลร์)	5	2.6.29	26 ตุลาคม 2552
2.0.1	Eclair (เอแคลร์)	6	2.6.29	3 ธันวาคม 2552
2.1	Eclair (เอแคลร์)	7	2.6.29	12 มกราคม 2553 (SDK)
2.2	Froyo (โฟรชเชนโยเกิร์ต)	8	2.6.32	20 พฤษภาคม 2553 (SDK)
2.3	Gingerbread (ขนมปังขิง)	9	2.6.35	6 ธันวาคม 2553 (SDK)
2.3.3	Gingerbread (ขนมปังขิง)	10	2.6.35	9 กุมภาพันธ์ 2554 (SDK)
3.0	Honeycomb (รวงผึ้ง)	11	2.6.36	22 กุมภาพันธ์ 2554 (SDK)
3.1	Honeycomb (รวงผึ้ง)	12	2.6.36	10 พฤษภาคม 2554 (SDK)
3.2	Honeycomb (รวงผึ้ง)	13	2.6.36	15 กรกฎาคม 2554 (SDK)

รุ่น	ชื่อเล่น	ระดับเอพีไอ	ลินุกซ์ เคอร์เนล	เปิดตัว
4.0	Ice Cream Sandwich (แซนด์วิชไอศกรีม)	14	3.0.1	19 ตุลาคม 2554 (SDK)
4.0.3	Ice Cream Sandwich (แซนด์วิชไอศกรีม)	15		16 ธันวาคม 2554 (SDK)
4.1	Jelly Bean (เจลลี่빈)	16	3.0.31	28 มิถุนายน 2555
4.2	Jelly Bean (เจลลี่빈)	17	3.4.0	29 ตุลาคม 2555
4.3	Jelly Bean (เจลลี่빈)	18	3.4.0	24 กรกฎาคม 2556
4.4	KitKat (คิทแคท)	19	3.10	31 ตุลาคม 2556
4.4.1	KitKat (คิทแคท)	20	3.10	05 ธันวาคม 2556
4.4.2	KitKat (คิทแคท)	21	3.10	09 ธันวาคม 2556
4.4.3	KitKat (คิทแคท)	22	3.10	2 มิถุนายน 2557
4.4.4	KitKat (คิทแคท)	23	3.10	19 มิถุนายน 2557
5.0	Lollipop (อมยิ้ม)	24		15 ตุลาคม 2557

## 7. สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์

การที่จะเริ่มต้นพัฒนาซอฟต์แวร์บนแอนดรอยด์แพลตฟอร์ม จำเป็นที่จะต้องทำความรู้จักและเข้าใจกับโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เพื่อที่จะได้นำมาประยุกต์ใช้กับซอฟต์แวร์ โดยสิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งที่ทำให้เข้าใจรูปแบบของระบบการทำงานของแอนดรอยด์แพลตฟอร์มก็คือ สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ (Android Architecture)

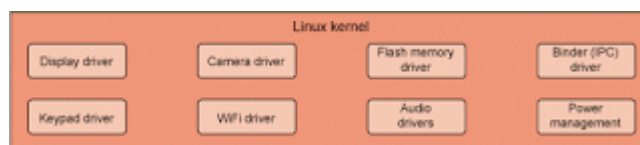
จากภาพที่ 2.3 จะเห็นได้ว่า แอนดรอยด์แพลตฟอร์มนั้น มีแบ่งการทำงานเป็นส่วนต่าง ๆ ซึ่งในส่วนล่างสุดนั้นเริ่มต้นจาก

7.1 ลิ눅ซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) ในส่วน Kernel ซึ่งเป็นระดับล่างสุดของแอนดรอยด์นั้นจะถูกสร้างขึ้นมาจาก Standard Linux 2.6.24 Kernel และได้ส่งผลให้นักพัฒนาสามารถ Patch Kernel ของลินุกซ์ ได้เช่นเดียวกับการ Patch บนระบบปฏิบัติการลินุกซ์โดยทั่วไป แต่ถึงแม้ว่าแอนดรอยด์จะนำ Kernel ของ Linux มาใช้ในการพัฒนาระบบ ตัวแอนดรอยด์แพลตฟอร์มนั้นก็ยังไม่ถือว่าเป็นระบบปฏิบัติการที่เป็นลินุกซ์โดยสมบูรณ์ เนื่องจากบนแอนดรอยด์แพลตฟอร์มนั้น จะไม่รองรับการใช้งาน glibc เหมือนใน Linux ซึ่งส่งผลให้แอนดรอยด์ไม่มีฟังก์ชันในการทำงานต่าง ๆ สมบูรณ์เทียบเคียงได้กับลินุกซ์ จึงทำให้สรุปเหตุผลที่แอนดรอยด์เลือกใช้ Linux Kernel ได้ดังนี้

7.1.1 ตัวระบบลินุกซ์เป็น โอเพนซอร์ส ซึ่งเป็นส่วนสำคัญหนึ่งที่ทำให้ระบบแอนดรอยด์แพลตฟอร์มนั้น อยู่ภายใต้เงื่อนไขการใช้งานซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส และทำให้แอนดรอยด์แพลตฟอร์มมีการเผยแพร่ได้รวดเร็วอีกด้วย

7.1.2 รองรับฟังก์ชันการทำงานในส่วนของ Driver ได้อย่างดี ซึ่งทำให้แอนดรอยด์แพลตฟอร์มรองรับกับการใช้งานของชิ้นส่วนต่างๆที่มีบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่

7.1.3 มีการใช้งานระบบ Permission-Based Security Model เพื่อที่แอนดรอยด์แพลตฟอร์มจะมีการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานทรัพยากรของระบบได้ ซึ่งจะทำให้ระบบแอนดรอยด์แพลตฟอร์มมีความปลอดภัยสูงอีกด้วย) ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงถึงส่วนของลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)

7.2 ไบรารี (Libraries) ในระดับต่อมานั้นคือ Libraries ซึ่งในระดับนี้นั้น จะแสดงให้เห็นว่าแอนดรอยด์-แพลตฟอร์มมีชุดพัฒนาต่างๆ เพื่อทำให้แอนดรอยด์สามารถรองรับการทำงานได้ในหลาย ๆ ด้าน อย่างเช่น Surface Manager Surface Manager จะช่วยให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมาขึ้นนั้นสามารถรวมเอาภาพ 2 มิติ และ 3 มิติเข้าด้วยกันได้ ดังภาพที่ 2.5



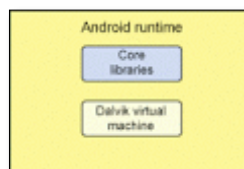
ภาพที่ 2.5 แสดงถึงส่วนของไลบรารี (Libraries)

7.2.1 Media Framework จะช่วยรองรับเกี่ยวกับการทำงานกับไฟล์ในฟอร์แมตต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นในด้าน Video, Audio หรือว่าจะเป็น Frame-Format ดังรูปที่มีการนำภาพถ่ายที่มีชนิดไฟล์เป็น JPG

7.2.2 SQLite เป็นไลบรารี ที่เก็บฟังก์ชันการใช้ระบบฐานข้อมูลบนแอนดรอยด์แพลตฟอร์ม ซึ่ง SQLite นี้ เป็นระบบฐานที่ได้รับความนิยมในอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำน้อย ใช้งานง่าย และเหมาะสมกับการใช้งานกับฐานข้อมูลแบบ Standalone ด้วย การทำงานของไลบรารี SQLite บนแอนดรอยด์แพลตฟอร์มนั้น จะช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างฐานข้อมูลส่วนตัวเอาไว้ใช้กับโปรแกรมได้โดยง่ายไม่ว่าจะผ่านทางภาษา Sql หรือด้วยเมธอดที่มีให้ในไลบรารีนี้

7.2.3 Web Kit เป็น Open Source Browser ที่ช่วยให้แอนดรอยด์แพลตฟอร์มรองรับการใช้งาน Java script , AJAX และ CSS รวมทั้งสามารถเปิดหน้าเว็บไซต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกันกับ Safari ที่ทำงานอยู่บน OS นอกจากนั้นแล้วการที่ แอนดรอยด์แพลตฟอร์มใช้ Web kit ยังส่งผลให้การทำงานของซอฟต์แวร์ที่ Google ได้พัฒนาขึ้นมาอย่าง Chrome และ Gear ร่วมกันได้ดีอีกด้วย ซึ่งการทำงานหลักของไลบรารีนี้ จะประกอบไปด้วยการแสดงผลของหน้าเว็บ และการจัดการกับ Cookies จากตัวอย่างเพียงบางส่วนจะพบได้ว่าในระดับการทำงานของไลบรารีนั้น แอนดรอยด์ได้มีการรวบรวมชุดพัฒนาต่าง ๆ ไว้ให้นักพัฒนาอย่างมากมาย

7.3 แอนดรอยด์รันไทม์ (Android Runtime) จะมีการทำงานควบคู่ไปกับส่วน Libraries โดยจะมีหน้าที่หลักคือการ Interpret โค้ดจาวาที่ถูก Compile แล้วมาทำงาน ซึ่งในส่วนนี้จะมีระบบการทำงานย่อยที่แบ่งได้ 2 ส่วนดังนี้ ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 แสดงถึงส่วนของแอนดรอยด์รันไทม์ (Android Runtime)

7.3.1 Dalvik Virtual Machine จะสามารถเปรียบได้กับ Java Virtual Machine ในจาวา แต่ว่าในส่วนของ Dalvik Virtual Machine นั้นได้ถูกพัฒนาขึ้นมาโดย Google ซึ่งจะแตกต่างจากจาวาทั่วไปตรงที่จะทำการรันไฟล์ .dex ไฟล์ ที่ถูกแปลงมาจาก .class เพื่อให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้งานแอนดรอยด์แพลตฟอร์ม ที่มี หน่วยความจำน้อย

7.3.2 Core Libraries ในส่วนนี้เป็นองค์ประกอบที่ทำให้แอนดรอยด์สามารถใช้งานฟังก์ชันพื้นฐานของจาวา ซึ่งมีพื้นฐานมาจาก Java SE 5 แต่ฟังก์ชันพื้นฐานจะถูกลดให้เหลือเพียงเท่าที่จำเป็น เช่น Input/Output (java.io), Security (java.security) และ Utility (java.util) เป็นต้น

7.4 แอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework) ในส่วนของแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์คได้แสดงการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในระดับนี้ ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แสดงถึงส่วนของแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework)

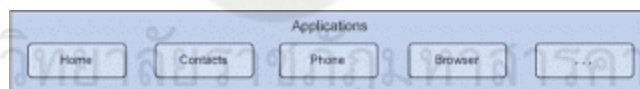
ในส่วนนี้เป็นระดับที่รวบรวม Service ทั้งหมดที่แอนดรอยด์แพลตฟอร์มมีให้พร้อมสำหรับซอฟต์แวร์เรียกใช้ ซึ่งในระดับทำให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์สามารถเรียกใช้ APIs และเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่าย ไม่ว่าจะเป็น Activity Manager ที่เป็นตัวกำหนดการทำงานในแต่ละ Activity, Content Providers ที่ทำให้ซอฟต์แวร์แต่ละตัวสามารถส่งผ่านข้อมูลกันได้ และ View System ที่รวบรวม UI ชนิดต่าง ๆ เอาไว้เพื่อให้นักพัฒนาเรียกใช้ เป็นต้น ในส่วนของ Application Framework สามารถแบ่งได้ 2 ส่วน ดังนี้

7.4.1 Core Platform Service หมายถึง Service ที่ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับการรันโปรแกรมและควบคุมการทำงานของโปรแกรม จะมีส่วนประกอบเช่น Activity Manager จะเป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการทำงานของแต่ละ Activity Content Providers เป็น Service หนึ่งที่ทำให้ซอฟต์แวร์บนแอนดรอยด์แพลตฟอร์มนั้น สามารถส่งผ่านข้อมูลถึงกันได้ เช่น การไปดึงข้อมูลในส่วนของ Contact List มาเพื่อใช้งานในซอฟต์แวร์อื่น ๆ เป็นต้น View System เป็นส่วนที่รวบรวม User Text View และ Button เป็นต้น นอกจาก Service ข้างต้นแล้ว ในส่วนประกอบไปด้วย Package Manager, Window Manager และ Resource Manager

7.4.2 Hardware Service หมายถึง Service ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน Hardware ต่างๆ โดยในประเภนี้จะมีส่วนประกอบเด่น ๆ ดังนี้ Telephony Service ที่ใช้ควบคุมฟังก์ชันที่ใช้โทรศัพท์ Bluetooth Service ที่ใช้ควบคุมการใช้งาน Bluetooth นอกจากนี้แล้วยังมี Location Service, Wi-Fi Service, USB service และ Sensor Service เป็นต้น

#### 7.5 แอปพลิเคชันเลเยอร์ (Applications Layer)

ชั้นนี้จะเป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรม Android ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมล, SMS, ปฏิทิน, แผนที่, เว็บเบราว์เซอร์, รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app ดังภาพที่ 2.8

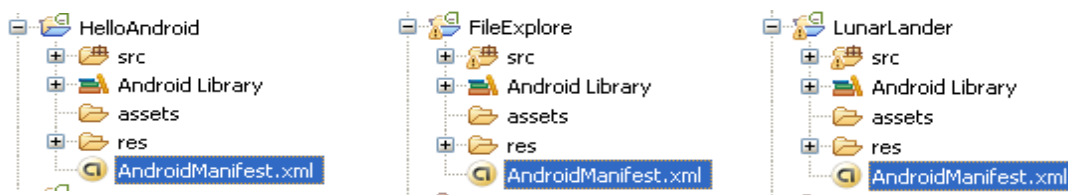


ภาพที่ 2.8 แสดงถึงส่วนของแอปพลิเคชันเลเยอร์ (Applications Layer)

7.5.1 แอนดรอยด์ Building Blocks จากการทำงานของซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนแอนดรอยด์แพลตฟอร์มนั้นเกิดจากการทำงานที่รวมกันขึ้นมาจาก Service ต่าง ๆ เข้าด้วยกันในระดับ Application Platform ซึ่งผู้พัฒนาซอฟต์แวร์จะต้องคำนึงถึงการทำงานของซอฟต์แวร์เพื่อที่จะเรียกใช้งาน Service ต่างๆเหล่านั้นจาก Android APIs ให้เหมาะสมกับซอฟต์แวร์ โดยรายละเอียดต่อไปนี้จะ เป็นลักษณะต่างๆของแต่ละ Android APIs เพื่อการนำไปใช้ในการทำงานที่แตกต่างกัน ซึ่งการที่ได้ นำองค์ประกอบที่เรียกใช้ Android APIs ต่าง ๆ นั้นก็คือ Building Block

7.5.2 Android Manifest.xml ตัวไฟล์ Android Manifest.xml เป็นไฟล์ที่จะใช้ควบคุมการทำงานของซอฟต์แวร์ที่ได้พัฒนาขึ้นให้ทำงานไปตามลำดับ เป็นไฟล์ที่ใช้สำหรับประกาศเพื่อเรียกใช้งานส่วนประกอบอื่น ๆ หรือ Service ต่าง ๆ ให้ทำงานร่วมกัน และยังเป็นไฟล์ที่เปรียบเสมือนแหล่งอ้างอิงของซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นอีกด้วย ซึ่งไฟล์ Android Manifest.xml จะมีรายละเอียดที่สำคัญในส่วนต่าง ๆ ดังนี้ (ดังภาพที่ 2.9)

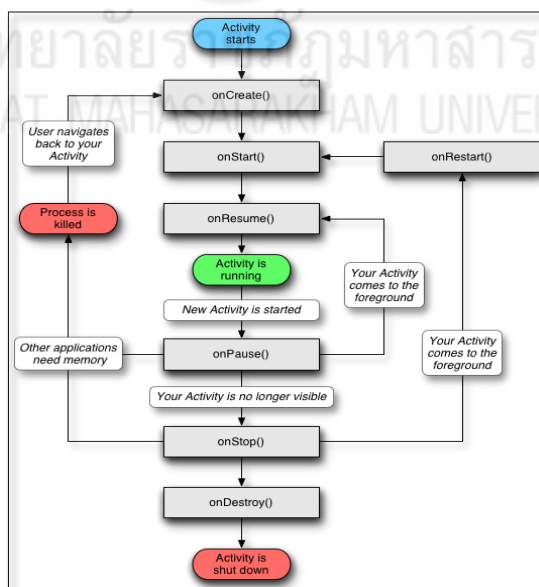




ภาพที่ 2.9 แสดงตำแหน่งของ Android Manifest.xml บน Project

7.5.3 Activity โดยทั่วไปความหมายของ Activity ใน แอนดรอยด์แพลตฟอร์มนั้นจะหมายถึง วัตถุหนึ่ง ๆ ที่มีการทำงานหลาย ๆ อย่าง และเป็นการทำงานที่มีการแสดงผลรวมอยู่ด้วยซึ่งในแอปพลิเคชันหนึ่ง ๆ นั้นอาจจะประกอบไปด้วยหลาย ๆ Activity ได้ และในหนึ่งแอปพลิเคชันนั้นจำเป็นจะต้องมีอย่างน้อย 1 Activity ซึ่งในการทำงานกับ Activity นั้น จะมีลักษณะการทำงานเป็นวงจรรจึงทำให้การทำงานของซอฟต์แวร์บนระบบแอนดรอยด์แพลตฟอร์มมีระเบียบแบบแผน

7.5.4 Activity Lifecycle เมื่อ Activity เริ่มมีการทำงานจะถูกเก็บไว้ในส่วนของ System ที่เรียกว่า Activity stack ซึ่งเมื่อ Activity เริ่มทำงานก็จะถูกจัดเก็บไว้ในส่วนบนสุดของ Stack นั้น แต่ในส่วนของ Activity ที่ถูกเรียกใช้งานก่อนหน้าก็จะถูกจัดเก็บเอาไว้ใน Stack ชั้นต่อไป จากการทำงานของวงจรเบื้องต้นดังกล่าวนี้ จะสามารถศึกษาได้จากวงจรที่เรียกว่า Activity Lifecycle ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 แสดง Activity Lifecycle ของ Android

7.5.5 Intent (Intent Receiver) Intent เป็นส่วนสำคัญหนึ่งใน Building Blocks บน แอนดรอยด์แพลตฟอร์ม ซึ่งในการใช้งานของ Intent จะมีไว้เพื่อการเปลี่ยนจาก Activity หนึ่งไปยังอีก Activity หนึ่งซึ่งในการเปลี่ยนผ่านของ Activity ของ Intent นี้ จะสามารถใช้ส่งค่าต่างๆได้ด้วยเช่นกัน โดยในหนึ่งแอปพลิเคชันนั้นจะมีหรือไม่มีก็ได้ซึ่งต่างจาก Activity ซึ่งในการใช้งานของส่วน Intent Receiver

7.5.6 Action ในการใช้งานของ Action เบื้องต้นนั้น จะมีไว้เพื่อการแสดงผลต่าง ๆ โดย Action แต่ละอันจะมีการทำงานเฉพาะอย่างชัดเจน Intent ในส่วนของ Action นั้นจะถูกเรียกใช้จาก Activity ซึ่งอยู่ในไฟล์จาวา และถูกประกาศเงื่อนไขการใช้งานบนไฟล์ xml ตัวอย่างเช่น การใช้งาน ACTION\_VIEW เพื่อแสดงผล และการใช้งาน ACTION\_EDIT ที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลหรือ ACTION\_HOME ซึ่งใช้ในการกลับไปสู่หน้าจอเริ่มต้น ซึ่งสามารถศึกษาลักษณะการใช้งานได้จากภาพที่ 2.11 และภาพที่ 2.12

```
<intent-filter>
  <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
  <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
</intent-filter>
```

ภาพที่ 2.11 การใช้งาน action main เพื่อให้ซอฟต์แวร์ทำงานที่ Activity ตอนเริ่มใช้งาน

```
<intent-filter>
  <action android:name="android.intent.action.VIEW" />
  <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
</intent-filter>
```

ภาพที่ 2.12 การใช้งาน action view เพื่อดูข้อมูลต่างๆที่ใช้งานในซอฟต์แวร์

7.5.7 Data ในส่วนของการรับและส่งข้อมูลของ Intent นั้น จะทำงานผ่าน Bundle โดย คลาส Bundle นี้จะต้องมีการประกาศประเภทของตัวแปรไว้ด้วยเพื่อทำการส่งผ่านข้อมูล ตัวอย่างของ การทำงาน ในส่วนของการทำงานเกี่ยวกับ Data ที่เห็นได้ชัดเจน คือการใช้งาน Uri ในแอนดรอยด์ แพลตฟอร์มที่ใช้การส่งค่าของข้อมูลระหว่าง Activity ต่าง ๆ ดังภาพที่ 2.13

```
final String action = intent.getAction();
if (Intent.ACTION_EDIT.equals(action)) {
    mState = STATE_EDIT;
    mUri = intent.getData();
} else if (Intent.ACTION_INSERT.equals(action)) {
    mState = STATE_INSERT;
    mUri = getContentResolver().insert(intent.getData(), null);
}
```

ภาพที่ 2.13 การใช้งาน Uri ในการรับข้อมูลจาก intent.get Data

7.5.8 Service เป็นองค์ประกอบของ แอปพลิเคชัน ที่มีหน้าที่สำหรับควบคุมการทำงาน ใน Background ดังนั้นในการดูแลและจัดการเกี่ยวกับการทำงานของ Service จะต้องคำนึงถึง Threads ที่ใช้ในการทำงานของซอฟต์แวร์ด้วย เพื่อไม่ให้หน่วยประมวลผลถูกใช้งานมากเกินไปในการใช้งาน Service จะมีองค์ประกอบดังนี้

7.5.8.1 Service Lifecycle ในการใช้งาน Service นั้นจะต้องคำนึงถึงวงจรชีวิตของ Service โดย Service นั้นจะเริ่มการทำงานได้สองรูปแบบคือ การเรียกใช้งานจากคำสั่ง Context.start Service จนกระทั่งถึง Context.stop Service หรือ stop Self ซึ่งการเรียกใช้ด้วยวิธีนี้ Service ทั้งหมดที่เรียกใช้จะหยุดทำงานเมื่อพบกับคำสั่ง Context.stop Service และอีกวิธีคือการเรียกใช้งานด้วย Context.bind Service ซึ่งจะเป็นการเรียกใช้ Service และมีการคืนค่ากลับมาด้วยเมธอด on Bind (Intent) การทำงานของ Service ในรูปแบบนี้จะทำงานจนกระทั่งสิ้นสุดการทำงานของ Service หรือ สิ้นสุดการติดต่อกับ Application ที่เรียกใช้งาน

7.5.8.2 Permission ในการประกาศใช้งาน Service นั้นจำเป็นจะต้องมีการประกาศ <uses-permission> ด้วยเพื่อใช้งาน ซึ่งการใช้ tag นั้นจะใช้ภายใน Android Manifest.xml ซึ่งมีตัวอย่างการทำงานดังภาพที่ 2.14

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.android.app.myapplication" >

    <uses-permission android:name="android.permission.RECEIVE_SMS" />

</manifest>
```

ภาพที่ 2.14 การใช้งาน <uses-permission> สำหรับซอฟต์แวร์ที่มีการแสดงผล SMS เข้า

7.5.9 Content Provider เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลระหว่าง Application และในการใช้งาน Content Provider นั้นก็จำเป็นที่จะต้องสร้างช่องทางในการรับส่งข้อมูลด้วยรวมถึงการกำหนดค่าเบื้องต้นต่างๆของ Content เพื่อการเข้าถึงข้อมูล ซึ่งการใช้งานเบื้องต้นของ Content Provider จะมีดังนี้

7.5.9.1 การใช้งาน Content Provider โดยปกติแอนดรอยด์แพลตฟอร์มได้มีการกำหนด Content Provider เบื้องต้นสำหรับการใช้งานไว้แล้ว ซึ่งรายละเอียดของ Content ที่มีให้นักพัฒนาสำหรับใช้งานได้ทันทีนั้นจะถูกเก็บไว้ที่แพ็คเกจที่ชื่อว่า “android.provider” หรือนักพัฒนาจะสร้าง Content เองไว้เพื่อใช้งานเองก็ได้ ซึ่ง Content Provider ที่จะใช้งานทั้งสองรูปแบบจะมีการใช้งานที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งในกรณีที่สร้างเองจะต้องกำหนดตำแหน่งของ Content เพื่อใช้งาน แต่จะมีฟังก์ชันที่ใช้ในการทำงานหลัก ๆ ไม่แตกต่างกันดังนี้

- 1) การสืบค้นข้อมูล
- 2) การแก้ไขข้อมูล
- 3) การเพิ่มข้อมูล
- 4) การลบข้อมูล

7.5.9.2 การสร้าง Content Provider ในการสร้าง Content Provider เพื่อที่จะนำไปใช้นั้นจะใช้วิธีการ extends มาจากคลาส android.content.Content Provider ซึ่งจะมีเมธอดที่สำคัญในการ implement คล้ายกับฟังก์ชันในการทำงานหลัก คือ

- 1) query(Uri, String[], String, String[], String) เป็นเมธอดที่ใช้ที่สืบค้นข้อมูล
- 2) insert(Uri, Content Values) เป็นเมธอดที่ใช้ในการเพิ่มข้อมูลใหม่กับ
- 3) update(Uri, Content Values, String, String[]) เป็นเมธอดที่ใช้ในการแก้ไข
- 4) delete(Uri, String, String[]) เป็นเมธอดที่ใช้ในการลบข้อมูล
- 5) Get Type(Uri) เป็นเมธอดที่คืนค่า MIME Type เพื่อใช้งาน จากนั้นก็กำหนด

Object Uri เพื่อการใช้งาน Content (<https://sites.google.com/site/androidosnetwork/home/hlak-kar-laea-hetuphl> สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2558)

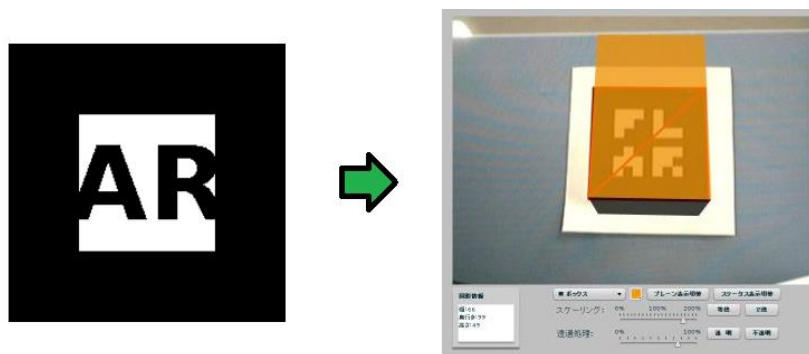
## เทคโนโลยี Augmented Reality

### 1. ความหมายของเทคโนโลยี Augmented Reality

เทคโนโลยี Augmented Reality คือ เทคโนโลยีที่ผสมเอาโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือนโดยผ่านทางอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างกล้องถ่ายภาพ เข็มทิศ และ GPS ทั้งในรูปแบบที่เป็น 3D 2D หรือ Video ซ้อนทับเข้ากับฉากหลังซึ่งเป็นภาพในเวลาจริง (Real time)

จุดเริ่มต้นของ Augmented Reality คือ ทิวี ผลการแข่งขันระหว่างนิตหรือ News ticker ด้านล่างจอของ CNN คือรูปแบบที่ง่ายที่สุดในการอธิบายความเป็น Augmented reality มันทำให้ข้อมูลที่ไม่สามารถอธิบายได้บนรูปภาพเกิดขึ้นในโลกจริง สิ่งสำคัญของ Augmented Reality คือ ลักษณะของสมาร์ตโฟนได้เปลี่ยนการติดต่อสื่อสารครั้งใหญ่ เราอ่านอีเมลระหว่างเดินทาง ใช้เฟซบุ๊ก และ Location-based services (เช่น Four square ) การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของอุปกรณ์เหล่านี้ ทำให้เกิดขอบเขตใหม่ของ Augmented reality เราไม่สามารถนำทีวีหรือคอมพิวเตอร์ไปได้ทุกที่อย่างน้อยต้องเป็นอุปกรณ์ที่พกพาสะดวกอย่างสมาร์ตโฟน ซึ่งเราไม่สามารถปฏิเสธที่จะสนใจสิ่งรอบข้างบนโลกนี้ได้โดยผ่านอุปกรณ์เหล่านี้

โดยปกติแล้ว Augmented Reality มักพบบนสมาร์ตโฟนมากกว่าคอมพิวเตอร์ และสมาร์ตโฟนมักมีกล้องติดมาด้วยเสมอ ซึ่งกล้องนี้เปรียบเสมือนดวงตาที่ทำให้เรามองเห็นโลกทั้งใบ เราไม่สามารถถ่ายทอดข้อมูลผ่านจอประสาทตาได้ แต่เราสามารถใช้อจอของสมาร์ตโฟนได้



ภาพที่ 2.15 เทคโนโลยี Augmented Reality

## 2. ความเป็นมาของ Augmented Reality

เทคโนโลยีนี้ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 ว่าด้วยการเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ลงไปบนภาพที่ถ่ายมาจากกล้องวิดีโอ เว็บแคม หรือกล้องในโทรศัพท์มือถือแบบเฟรมต่อเฟรมด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก แต่ด้วยข้อจำกัดทางเทคโนโลยีจึงมีการใช้ไม่แพร่หลายเท่าไร แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีมือถือและการสื่อสารข้อมูลไร้สาย รวมทั้งการประมวลผลต่าง ๆ มีความรวดเร็วขึ้นและมีราคาถูกลงจึงทำให้อุปกรณ์สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตทำให้เทคโนโลยีที่อยู่แต่ในห้องทดลองกลับกลายเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้งานกันง่าย ๆ ไปแล้ว โดยในช่วง 2-3 ปีมานี้ Augmented Reality เป็นเรื่องที่ถูกกล่าวถึงอยู่เป็นระยะแม้จะไม่ฮอตฮิตเหมือนแอปพลิเคชันตัวอื่น ๆ ก็ตาม แต่อนาคตยังไปได้อีกไกลทั้ง VR และ AR สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวางหลากหลาย ทั้งด้านอุตสาหกรรม การทหาร การแพทย์ การตลาด การบันเทิง การสื่อสารและการศึกษา



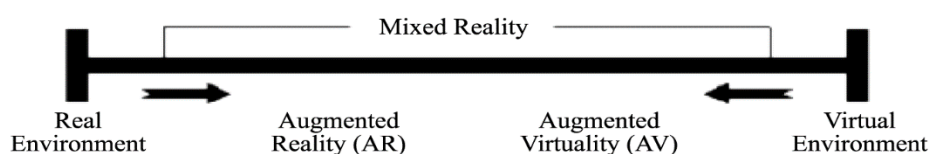
ภาพที่ 2.16 การส่อง Marker

### 3. หลักการทำงานของระบบ Augmented Reality

เป็นการนำเทคโนโลยีมาผสานระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริง เข้าด้วยกัน ด้วยการใช้ระบบซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆเช่นเว็บแคมคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องโดยองค์ประกอบของระบบ Augmented Reality มีดังนี้

1. ตัว Marker (หรือMarkup) ซึ่งเป็นเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ หรือรูปภาพที่กำหนดไว้เป็นตัวเปรียบเทียบ กับสิ่งที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล (Marker Database)
2. กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือตัวจับ Sensor อื่นๆ เพื่อทำการการวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) และวิเคราะห์จาก marker ประเภทอื่นๆ ที่กำหนดไว้ โดยระบบจะทำการคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง
3. ส่วนแสดงผล อาจเป็นจอภาพคอมพิวเตอร์ หรือจอภาพโทรศัพท์มือถือ หรืออื่นๆ
4. ซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผลเพื่อสร้างภาพหรือวัตถุแบบสามมิติ กระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดล 3 มิติ

พื้นฐานหลักของ AR จำเป็นต้องรวบรวมหลักการของการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Detection) การตรวจจับการเต้นหรือการเคาะ (Beat Detection) การจดจำเสียง (Voice Recognize) และการประมวลผลภาพ (Image Processing) โดยนอกจากการตรวจจับการเคลื่อนไหวผ่าน Motion Detect แล้วการตอบสนองบางอย่างของระบบผ่านสื่ออื่นนั้น ต้องมีการตรวจจับเสียงของผู้ใช้และประมวลผลด้วยหลักการ Beat Detection เพื่อให้เกิดจังหวะในการสร้างทางเลือกแก่ระบบ เช่น เสียงในการสั่งให้ตัว Interactive Media ทำงาน ทั้งนี้การสั่งการด้วยเสียงจัดว่าเป็น AR และในส่วนของประมวลผลภาพนั้น เป็นส่วนเสริมจากงานวิจัย ซึ่งเป็นส่วนย่อยของ AR เพราะเน้นไปที่การทำงานของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent : AI) ในการสื่ออารมณ์กับผู้ใช้บริการผ่านสีและรูปภาพ (<https://sukunya055.wordpress.com/แนวคิดหลักของ-augmented-reality/> : สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2558 ) เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) ที่มีการนำระบบความจริงเสมือนมาทำงานร่วมกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้ โดยการเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ลงไปในภาพที่ถ่ายมาจากกล้องวิดีโอ เว็บแคม หรือกล้องในโทรศัพท์มือถือ ด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก



ภาพที่ 2.17 รูปแสดง Reality-Virtuality Continuum (Milgram, P., H. Takemura, 1994)



ภาพที่ 2.18 รูปแสดง Augmented Reality ของกราฟิกแสดงผลการแข่งขัน

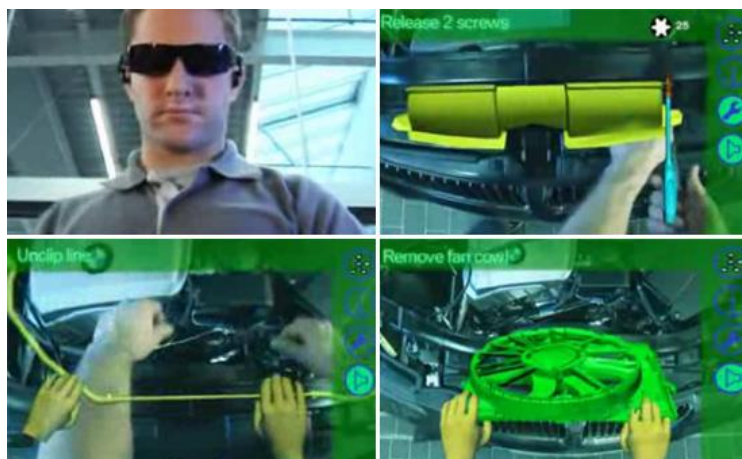


ภาพที่ 2.19 รูปแสดง Augmented Vitality ของผู้ประกาศข่าวที่นั่งอยู่บนโต๊ะที่มีจริง

ซึ่งตัวอย่างของการประยุกต์ใช้ Augmented Reality ให้เข้ากับชีวิตประจำวัน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันก็มีมากมายหลายแขนง เช่น

## 2. การประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรม การประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรม

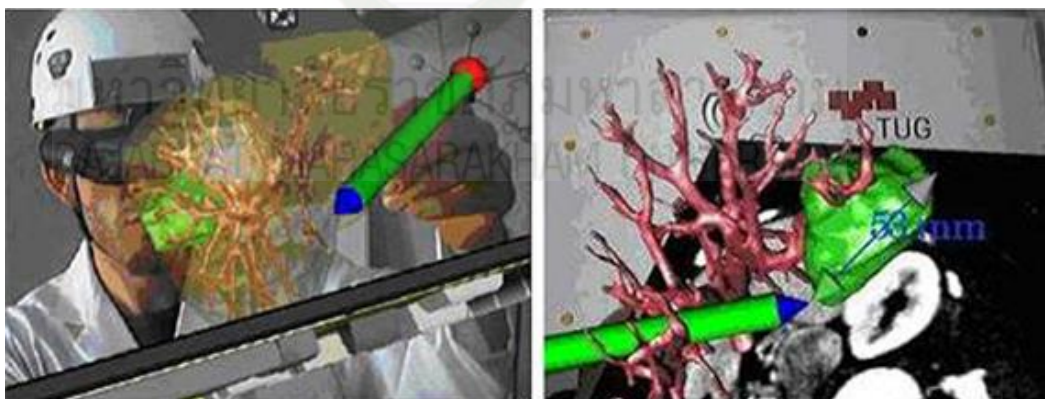
เช่น บริษัท BMW ได้ใช้ Augmented Reality มาช่วยในการผลิต โดยให้ผู้ใช้ได้เรียนรู้การทำงานด้วยการใส่แว่นตาที่จะแสดงคำแนะนำและจำลองการทำงานให้เห็นแต่ละขั้นตอนก่อนการปฏิบัติจริงแบบสามมิติ



ภาพที่ 2.20 รูปแสดง การประยุกต์ใช้ Augmented Reality ในอุตสาหกรรมการผลิตยนต์ของ บริษัท BMW ที่มา: <http://www.designboom.com/weblog/cat/23/view/7473/bmw-augmented-reality-to-help-with-car-repairs.html>

### 3. การประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์

มหาวิทยาลัย Ganz ได้ใช้ Augmented Reality ในการจำลองการผ่าตัดผ่านระบบ ARI\*SER



ภาพที่ 2.21 การประยุกต์ใช้ Augmented Reality ในการจำลองการผ่าตัด  
ที่มา : [http://www.nectec.or.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=289:image-processing-&catid=40:technology-news&Itemid=165](http://www.nectec.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=289:image-processing-&catid=40:technology-news&Itemid=165)



#### 4. การประยุกต์ใช้ในทางการโฆษณาและการค้า

โฆษณาที่ปรากฏอยู่รอบสนามฟุตบอลในการแข่งขัน ภาพแสดงสัญลักษณ์สโมสรบนพื้นสนามขนาดใหญ่ หรือการโปรโมทสินค้าของ AXE ที่ใช้ Augmented Reality ในการแสดงนางฟ้าขึ้นมาปรากฏในจอภาพ



ภาพที่ 2.22 การประยุกต์ใช้ Augmented Reality ในการแสดงภาพนางฟ้าในการโปรโมทสินค้าของ AXE

#### 5. การประยุกต์ใช้ในการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์

บริษัท Shiseido ได้ใช้ Augmented Reality ผ่านกระจกดิจิตอล เพื่อจำลองการทดสอบการแต่งหน้าว่าเหมาะกับลูกค้าหรือไม่ หรือบริษัท Tissot ให้ลูกค้าสามารถลองสินค้าผ่านหน้าจอก่อนการสั่งซื้อสินค้า



ภาพที่ 2.23 การประยุกต์ใช้ Augmented Reality เพื่อจำลองการทดสอบการแต่งหน้าของบริษัท Shiseido ที่มา: <http://www.japantrends.com/augmented-reality-cosmeticmirror-in-tokyo/>



ภาพที่ 2.24 การประยุกต์ใช้ Augmented Reality เพื่อให้ลูกค้าลองสินค้าก่อนสั่งซื้อของบริษัท

Tissot ที่มา: <http://kafaak.wordpress.com/2010/05/22/ar-and-daily-life/>

สำหรับ Mobile AR มีการนำ เสนอการแต่งบ้านด้วยมือ ถือจากIKEAที่ทำให้ลูกค้าเป็นสถาปนิกด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องเสียเงินเพียงแค้ใช้โทรศัพท์มือถือแล้วเลือกรูปสินค้าในหมวด IKEA PS จากนั้นกดถ่ายรูป และเลื่อนตำแหน่งโทรศัพท์มือถือไปถ่ายในมุมที่ต้องการวางเฟอร์นิเจอร์ จะเห็นมุมห้องที่มีเฟอร์นิเจอร์ตามทีเลือกไว้โดยสามารถบันทึกภาพและส่งต่อให้เพื่อนผ่าน MMS ได้ แสดงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการเลือก สินค้าของบริษัท IKEA ที่มา: <http://www.ikea.com/>

โดยจากทั้งหมดที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีเสมือนจริงนี้จะเริ่มเข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของเรามากยิ่งขึ้นในอนาคต ซึ่งเทคโนโลยีเสมือนจริงนี้ก็ยังมีข้อด้อยบางอย่างเช่นกัน ดังที่เห็นในตัวอย่างของการโฆษณาสินค้า AXE จะเห็นว่าภาพเสมือนจริงที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องมีการใช้วัตถุสัญลักษณ์ (Marker) เพื่อแสดงภาพโมเดลสามมิติขึ้นมา จึงทำให้เกิดความยุ่งยากในการแสดงผลภาพเสมือนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากจะต้องมี Marker จึงจะสามารถแสดงโมเดลสามมิติได้ อีกทั้งการแสดงผลภาพเสมือนนั้นยังมีส่วนของ Marker เข้ามาปรากฏอยู่ในภาพที่เราไม่ต้องการอีกด้วย

โครงการ “การแต่งเติมฉากจากตัวรับรู้ภาพ” จึงได้ถูกจัดทำขึ้น เพื่อช่วยลดความยุ่งยากในการแสดงผลภาพเสมือนที่ใช้ Marker ให้ลดลง โดยจะใช้วิธีการที่จะไม่ใช้ Marker เป็นส่วนประกอบในการแสดงผลภาพโมเดลสามมิติ แต่จะใช้ลักษณะเด่นต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในภาพมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการแสดงผลโมเดลสามมิติลงบนภาพจริง โดยที่มีเงื่อนไขคือ จะต้องมีความชัดข้อมูล

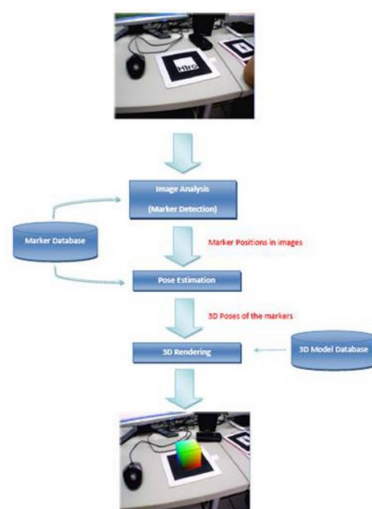
ของวัตถุหรือสถานที่ที่ต้องการในฐานะข้อมูลก่อนจึงจะสามารถวิเคราะห์และประมวลผลภาพถ่ายที่ต้องการได้ ซึ่งประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้ลักษณะเด่นในภาพมาทำการแสดงผลภาพเสมือนนั้นจะไม่มีส่วนของ Marker เข้ามาเกี่ยวข้องในภาพ จึงทำให้ภาพมีความเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น สามารถแสดงโมเดลสามมิติที่เคลื่อนไหวได้ของเรือที่เคลื่อนที่ไปในแม่น้ำ หรือสามารถแสดงโมเดลสามมิติของบรรยากาศบริเวณวัดในสมัยก่อน จากการถ่ายภาพวัดในปัจจุบันแล้วใช้การสร้างโมเดลสามมิติเพิ่มเติมรายละเอียดให้เสมือนจริงลงไปในการถ่ายภาพได้

## 6. แนวคิดหลักของเทคโนโลยีเสมือนจริง

**6.1 แนวคิดหลักของเทคโนโลยีเสมือนจริง** คือ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสมเอาโลกแห่งความเป็นจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือบนเครื่อง ฉายภาพ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลอื่น ๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันทีทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบ ขึ้นกับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบว่าให้ออกมาแบบใด โดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่

การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการ ค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker

การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง กระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่ง เชิง 3 มิติที่คำนวณได้



ภาพที่ 2.25 : แสดงการทำงาน ของเทคโนโลยีเสมือนจริง

ที่มา: วสันต์เกียรติแสงทอง, พรรัชพล พรหมมาศ, อนุวัตร เฉลิมสกุลกิจ (2552, 8)

เทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถแบ่งประเภทตามส่วน วิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การ วิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่าง ๆ ที่อยู่ใน ภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based AR) หลักการของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย

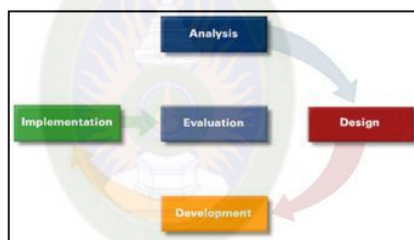
1. ตัว Marker (หรือที่เรียกว่า Markup)
2. กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่นๆ
3. ส่วนแสดงผลอาจเป็นจอภาพคอมพิวเตอร์หรือจอภาพ โทรศัพท์มือถือ หรืออื่น ๆ
4. ซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผลเพื่อสร้างภาพหรือวัตถุแบบสามมิติ

พื้นฐานหลักของ AR จำเป็นต้องรวบรวมหลักการของการ ตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Detection) การตรวจจับการเต้นหรือการเคาะ (Beat Detection) การจดจำเสียง (Voice Recognize) และการประมวลผลภาพ (Image Processing) โดยนอกจากการตรวจจับการเคลื่อนไหวผ่าน Motion Detect แล้ว การตอบสนองบางอย่างของระบบผ่านสื่อ นั้น ต้องมีการตรวจจับ เสียงของผู้ใช้และประมวลผลด้วยหลักการ Beat Detection เพื่อให้เกิดจังหวะในการสร้างทางเลือกแก่ระบบ เช่น เสียงในการสั่งให้ตัว Interactive Media ทำงานทั้งนี้การสั่งการด้วยเสียงจัดว่า เป็น AR และในส่วนของการประมวลผลภาพนั้นเป็นส่วนเสริมจาก งานวิจัยซึ่งเป็นส่วนย่อยของ AR เพราะเน้นไปที่การทำงานของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent:AI) ในการสื่อสารมัลติมีเดียกับผู้ใช้บริการผ่านสื่อและรูปภาพ

6.2 ระบบเสมือนเสริมบนโทรศัพท์มือถือ โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะหรือสมาร์ทโฟน (Smart Phone) ถือเป็นจุดเปลี่ยนแนวคิดทางการตลาดของการโฆษณา เพราะด้วย ระบบเสมือนจริงบนโทรศัพท์มือถือ (Mobile AR) ทำให้ผู้ใช้สามารถรับข้อมูลหรือข่าวสารได้ทันทีตามคุณลักษณะของซอฟต์แวร์หรือ โปรแกรมต่าง ๆ ที่อยู่ในโทรศัพท์มือถือแบบที่ผู้ใช้สามารถพกพา ได้อย่างสะดวก ระบบเสมือนจริงบนโทรศัพท์มือถือจัดเป็นเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ ทำให้หน้าจอของโทรศัพท์ มือถือแสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ โทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้ระบบเสมือนจริงได้ต้องมีคุณสมบัติของเครื่อง ดังนี้

กล้องถ่ายรูป GPS ที่สามารถระบุพิกัดตำแหน่งและเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ เข็มทิศดิจิทัลในเครื่อง สำหรับโทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยีนี้ได้มีหลายยี่ห้อ อาทิ iPhone 3GS และมือถือที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เช่น HTC G1, HTC HERO, HTC DROID เป็นต้น

### ทฤษฎี ADDIE MODEL



ภาพที่ 2.26 ทฤษฎี ADDIE MODEL

ADDIE Model เป็นกระบวนการพัฒนารูปแบบการสอนที่นักออกแบบการเรียนการสอนและนักพัฒนาการฝึกอบรมนิยมใช้กัน ซึ่ง ADDIE Model มีลำดับการพัฒนาเป็น 5 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย

1. Analysis (การวิเคราะห์)
2. Design (การออกแบบ)
3. Development (การพัฒนา)
4. Implementation (การนำไปใช้)
5. Evaluation (การประเมินผล)

ซึ่งแต่ละขั้นตอนเป็นแนวทางที่มีลักษณะที่ยืดหยุ่นเพื่อให้สามารถนำไปสร้างเป็นเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ADDIE Model เป็นระบบการออกแบบการสอน การออกแบบรูปแบบการสอน ส่วนมากในปัจจุบันเป็นลักษณะที่เปลี่ยนแปลงมาจาก ADDIE Model รูปแบบอื่นไม่ว่าจะเป็น Dick & Carey, Kemp ISD Model สิ่งหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในการปรับปรุงรูปแบบคือการใช้หรือเริ่มจากรูปแบบดั้งเดิม ซึ่งนี่เป็นแนวคิดที่ยอมรับกันมาอย่างต่อเนื่องหรือเป็นข้อมูลสะท้อนที่ได้รับเพื่อการ

พัฒนารูปแบบในขณะที่วัสดุการสอนถูกสร้างขึ้น รูปแบบนี้พยายามทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายโดยการเข้าใจปัญหาที่ต้องการแก้ไข ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการออกแบบวัสดุหรือสื่อการเรียนการสอน ตัวอย่างเช่นทฤษฎี Behaviorism, Constructivism, social learning และ Cognitive ทฤษฎีเหล่านี้ช่วยในการสร้างรูปแบบและกำหนดสื่อการสอน ใน ADDIE model แต่ละขั้นตอนจะมีผลลัพธ์ที่จะนำไปสู่ขั้นตอนต่อไป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 2.27 ขั้นตอนการทำงานของ ADDIE MODEL

### ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์ (Analysis Phase)

ในขั้นนี้เป็นการทำความเข้าใจปัญหาการเรียนการสอน เป้าหมายของรูปแบบการสอน และวัตถุประสงค์ที่จะสร้างขึ้นตลอดจนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ และความรู้พื้นฐานและทักษะของผู้เรียนที่จำเป็นต้องมี โดยพิจารณาจากคำถามเพื่อการวิเคราะห์ดังนี้

- 1.1 ใครคือกลุ่มเป้าหมายและเขาต้องมีคุณลักษณะอย่างไร
- 1.2 ระบุพฤติกรรมใหม่ที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน
- 1.3 มีข้อจำกัดในการเรียนรู้ที่มีอยู่อะไรบ้าง
- 1.4 อะไรที่เป็นทางเลือกสำหรับการเรียนรู้ที่มีอยู่บ้าง
- 1.5 หลักการสอนที่พิจารณาเป็นแบบไหน อย่างไร
- 1.6 มีช่วงเวลาการพัฒนาเป็นอย่างไร

### ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design Phase)

ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย การสร้างจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดเครื่องมือวัดประเมินผล แบบฝึกหัด เนื้อหา วางแผนการสอน และเลือกสื่อการสอน ขั้นตอนการออกแบบควรจะทำอย่างเป็นระบบและมีเฉพาะเจาะจง โดยความเป็นระบบนี้หมายถึงตรรกะ มีระเบียบแบบแผนของการจำแนก การพัฒนา และการประเมินแผนยุทธวิธีที่วางไว้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย สำหรับความเฉพาะเจาะจงหมายถึงแต่ละองค์ประกอบของการออกแบบรูปแบบการสอนจะต้องเอาใจใส่ทุกรายละเอียด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 2.1 จำแนกเอกสารของการออกแบบการสอนให้เป็นหมวดหมู่ ทั้งด้านเทคนิคยุทธวิธีในการออกแบบการสอนและสื่อ
- 2.2 กำหนดยุทธศาสตร์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่คาดหวังในแต่ละกลุ่ม (cognitive, affective, psychomotor)
- 2.3 สร้างสตอรี่บอร์ด

## 2.4 ออกแบบ User interface และ User Experiment

### 2.5 สร้างสื่อต้นแบบ

#### ขั้นที่ 3 ขั้นการพัฒนา (Development Phase)

ขั้นตอนการพัฒนาคือขั้นที่ผู้ออกแบบสร้างส่วนต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นของการออกแบบซึ่งครอบคลุมการ สร้างเครื่องมือวัดประเมินผล สร้างแบบฝึกหัด สร้างเนื้อหา และการพัฒนาโปรแกรมสำหรับสื่อการสอน เมื่อเรียบร้อยแล้วทำการทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดเพื่อนำผลไปปรับปรุงแก้ไข

#### ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation Phase)

ในขั้นตอนการดำเนินการนี้ หมายถึงขั้นของการสอนโดยอาจจะเป็นรูปแบบชั้นเรียน การฝึกอบรม หรือห้องทดลอง หรือรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยจุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จะต้องให้การส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียน สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่ตั้งไว้

#### ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation Phase)

ขั้นการประเมินผลประกอบด้วยสองส่วนคือการประเมินผลรูปแบบ (Formative) และการประเมินผลในภาพรวม (Summative) การประเมินผลรูปแบบคือการนำเสนอในแต่ละขั้นของ ADDIE Process ซึ่งเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา และการประเมินผลในภาพรวมจะทำเมื่อการสอนเสร็จสิ้นเพื่อประเมินผลประสิทธิผลการสอนทั้งหมดข้อมูลจากการประเมินผลรวมโดยปกติมักจะถูกใช้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับรูปแบบการสอน (ทัศนวรรณ งามณรงค์. 2557)

สรุปได้ว่า ADDIE Model เป็นกระบวนการพัฒนารูปแบบการสอนที่นำออกแบบการเรียนการสอนและนักพัฒนาการฝึกอบรมนิยมใช้กัน ซึ่ง ADDIE Model มีลำดับการพัฒนาเป็น 5 ขั้น ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งแต่ละขั้นตอนเป็นแนวทางที่มีลักษณะที่ยืดหยุ่นเพื่อให้สามารถนำไปสร้างเป็นเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ซอฟต์แวร์ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

#### 1. โปรแกรม Adobe Photoshop CS5

โปรแกรม Adobe Photoshop CS5 เป็นโปรแกรมในตระกูล Adobe ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายและภาพกราฟิก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย อีกทั้งยังสามารถ retouching ตกแต่งภาพและการสร้างภาพ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมสูงมากในขณะนี้ เราสามารถใช้โปรแกรม Photoshop ในการตกแต่งภาพ การใส่ Effect ต่าง ๆ ให้กับภาพ และตัวหนังสือ การทำภาพขาวดำ การทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียน การนำภาพมารวมกัน การ Retouch ตกแต่งภาพต่าง

สามารถเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรม Adobe Photoshop นี้ได้ด้วยตัวเอง สามารถที่จะทำการแก้ไขภาพ ตกแต่งภาพ ซ้อนภาพในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดาย และสิ่งที่คุณทำได้ก็คือ การใส่ข้อความประกอบลงในภาพด้วย และนี่เองด้วย Adobe Photoshop มีการพัฒนาโปรแกรมมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้จำเป็นต้องศึกษาคำสั่งต่างๆ ให้เข้าใจ แต่ที่สำคัญเมื่อคุณเรียนรู้การใช้คำสั่งในเวอร์ชันเก่า ยังคงสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเวอร์ชันใหม่ ๆ ได้ด้วย (ธนัชสร จิตต์เนื่อง. 2554)



ภาพที่ 2.28 โปรแกรม Adobe Photoshop CS5

#### ความสามารถของ Photoshop CS5

แก้ไขภาพที่บกพร่องหรือมีตำหนิ เช่น ปรับสีที่เพี้ยน ปรับแสงเงาที่สว่างหรือมืดเกินไป ลบแสงแฟลชที่สะท้อนในตา

ตกแต่งภาพ เช่น ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป ลบองค์ประกอบที่รกรุงรัง ปรับภาพให้เบลอหรือคมชัด ปรับผิวภายนอกแบบให้ขาวนวล และขจัดไฟฟ้ต่าง ๆ ขจัดเม็ดสีที่เกิดในภาพที่สแกนจากสิ่งพิมพ์

ตัดแปลงภาพ เช่น ทำภาพใหม่มีกลายเป็นภาพสีซีเปียแบบโบราณ หรือแปลงภาพเก่า ๆ ที่เป็นขาวดำให้กลายเป็นภาพสี เปลี่ยนภาพคนให้อ้วนขึ้น ผอมลง หรือ เด็ก แก่กว่าที่เป็นจริง

ตัดต่อภาพ เช่น ย้ายตัวคนจากภาพถ่ายชายทะเลไปยืนบนภูเขาหิมะ นำตัวคุณไปอยู่ในภาพเหตุการณ์สำคัญทางประวัติศาสตร์เหมือนในภาพยนตร์เรื่อง Forest Gump

ใส่เอฟเฟ็คพิเศษให้ภาพ เช่น ทำให้เหมือนกำลังมองภาพผ่านกระจกชนิดและลายต่าง ๆ หรือเหมือนเงสะท้อนในน้ำ เปลี่ยนภาพถ่ายให้ดูคล้ายภาพวาดด้วยเครื่องมือหลากหลายชนิด ใส่ประกายแสงหรือเงาให้วัตถุ ทำวัตถุแบน ๆ ให้ดูเป็น 3 มิติ เปลี่ยนโทนสีของภาพ

สร้างภาพกราฟิก ซึ่งผสมผสานระหว่างภาพถ่าย ข้อความ และภาพวัตถุหรือเอฟเฟ็คพิเศษที่สร้างขึ้นใน Photoshop เพื่อใช้ในงานผลิตสื่อโฆษณา ทำปกหนังสือหรือนิตยสาร หรือใช้ตกแต่งเว็บ

สร้างองค์ประกอบที่ใช้ในเว็บเพจ (โดยทำงานร่วมกับโปรแกรม Image Ready ที่ให้มาด้วยกัน) เช่น การตัดแบ่งภาพขนาดใหญ่ออกเป็นส่วน ๆ (slice), การแบ่งพื้นที่ภาพเพื่อสร้างไฮเปอร์ลิงค์เฉพาะส่วน (image map) การสร้างภาพเคลื่อนไหว (animation) และการสร้างปุ่มที่เปลี่ยนสถานะตามเมาส์ (rollover) (ธัญพัฒน์ วงศ์รัตน์. 2553)



สรุปได้ว่า โปรแกรม Adobe Photoshop CS5 เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่าย และภาพกราฟิกที่มีประสิทธิภาพ ทั้งงานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย อีกทั้งยังสามารถ retouching ตกแต่งภาพและการสร้างภาพ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมสูงมากใน

## 2. โปรแกรม Unity

Unity คือ Game Engine ที่ช่วยสร้างเกม 3 มิติ ซึ่งสามารถทำงานได้บน 2 แพลตฟอร์ม คือ Windows และ OSX และสามารถ Export งานเพื่อนำไปใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม เช่น Windows OSX Androids iOS (iPhone) WEB

Unity เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเกมสามมิติ ข้อแตกต่างระหว่างโลกสองมิติและสามมิติ คือ แกน Z หรือความลึกที่เพิ่มเข้ามา นอกจากเราจะเคลื่อนที่ขึ้น/ลง บนหน้าจอได้ยังสามารถเคลื่อนที่Unity มองทุกอย่างเป็น Game Object ไม่ว่าจะมาก่อนหรือหลังหรือแมลงตัวหนึ่ง ถือเป็น Game Object โดย Game Object จะทำงานร่วมกับ Component Game Object ที่ปราศจาก Component ก็เหมือนฝุ่นผงขยับไม่ได้มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่ง Component เข้ามาเพิ่มคุณสมบัติ และพฤติกรรมให้กับ Game Object ให้สามารถเคลื่อนที่ได้เปล่งเสียง

Component คือคุณลักษณะหรือความสามารถต่างๆ ของ Object เช่น การเคลื่อนไหว

Asset คือ คุณลักษณะภายนอกที่เสริมการทำงานของ Component

Sense คือ ฉากแต่ละฉากซึ่งประกอบด้วย Game

Object หลาย ๆ ตัวรวมกัน

สรุปได้ว่าโปรแกรม Unity เป็นโปรแกรมสร้างเกมสามมิติทำงานได้บน 2 แพลตฟอร์มทั้ง Windows และ OSX และสามารถนำชิ้นงานไปใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม

## 3. โปรแกรม Android Studio version 1.0

Android Studio version 1.0 คือ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Android ตัวใหม่จาก Google โดย Android Studio นั้นมีโครงสร้างหลักมาจาก IntelliJ IDEA ซึ่งก็เป็นเครื่องมือพัฒนา Java อีกหนึ่งตัว คล้าย Eclipse แต่อาจจะมีบางส่วนที่แตกต่างกันบ้าง เช่น เรื่อง Gradle หรือว่าชื่อ module Project ต่างๆ

### 3.1 ข้อดีของ Android Studio

3.1.1 สนับสนุนการติดตั้งหลากหลายระบบปฏิบัติการ (Platform) Windows, Mac OS X และ Linux

3.1.2 เครื่องมือช่วยพัฒนาการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และสามารถจะพรีวิวให้ดู

3.1.3 ระบบการคาดเดาการพิมพ์โค้ดที่ชาญฉลาด

3.1.4 ลดขั้นตอนที่เคยพัฒนาใน eclipse

3.1.5 ความเร็วของ Android Visual Device

3.2 คุณสมบัติของ Android Studio

3.2.1 เพิ่มหน้าการตั้งค่าแบบ setup wizard สำหรับการเปิดใช้งานครั้งแรก

3.2.2 เพิ่มเทมเพลตสำหรับตัวอย่างโครงการใหม่ และสามารถดึงโค้ดตัวอย่างของ Google บนอินเทอร์เน็ตมาทดสอบได้ด้วย

3.2.3 User interface design พร้อมพีเจอร์รีวิว ช่วยทดสอบบนอุปกรณ์ Android รุ่นต่าง ๆ ทั้งมือถือ แท็บเล็ต และนาฬิกา Android Wear

3.2.4 เชื่อมต่อกับ Google Cloud Services ได้โดยตรงจากตัว IDE

3.2.5 เพิ่มพีเจอร์หลายอย่างให้ตัว code editor (ที่ใช้ฐานจาก IntelliJ IDEA) มีพีเจอร์ช่วยเติมโค้ด, refactoring, วิเคราะห์โค้ดครบครัน

3.2.6 ตัวช่วยแก้ string ของข้อความในแอปให้แปลเป็นภาษาต่าง ๆ ได้ง่าย

3.2.7 ตัวช่วยตรวจสอบระดับการใช้หน่วยความจำ (memory monitor)

(<https://www.gotoknow.org/posts/548209> สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มกราคม 2558)

สรุปได้ว่า โปรแกรม Android Studio version 1.0 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Android จาก Google โดย Android Studio มีโครงสร้างหลักมาจาก IntelliJ IDEA

#### 4. Android SDK version 8

Android SDK ย่อมาจาก Android Software Development Kit คือ เครื่องมือที่ใช้พัฒนา โปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน บนระบบ Android OS ซึ่งทาง Google พัฒนาออกมาเพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือผู้สนใจทั่วไปดาวน์โหลดไปใช้กันโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งนี่ก็เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์นั้นเพิ่มขึ้น อย่างรวดเร็ว ซึ่งในชุด SDK นั้นจะมีโปรแกรมและไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ อย่างเช่น Emulator ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันและนำมาทดลองรันบนตัวอิมูเลเตอร์ ก่อน โดยมีสถานะแวดล้อมเหมือนมือถือที่รันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จริง(<http://1st.phet.in.th/2011/01/android-story-5-android-sdk>: สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2558)

#### 5. Java SE Development Kit 6u23

Java Development Kit หรือ JDK คือชุดของเครื่องมือ (tools) ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม JAVA ของบริษัทไครโซซิสเต็มส์ ซึ่งใครก็ตามที่ต้องการจะพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา Java อย่างเช่น Java compiler, Java debugger, Java doc และ Java interpreter หรือ Java VM

จะต้องลง JDK นี้ ไม่งั้นจะไม่สามารถ compile และ run java ได้ เวอร์ชันปัจจุบันของ JDK คือเวอร์ชัน 7 ประกอบไปด้วยโปรแกรมต่าง ๆ อาทิเช่นโปรแกรมคอมไพเลอร์ (javac.exe) โปรแกรมอินเตอร์พรีเตอร์ โปรแกรมดีบักเกอร์ แต่จะไม่มีโปรแกรมอิตีเตอร์ ชุดพัฒนาโปรแกรม JDK ประกอบด้วย 3 รุ่นย่อย ดังนี้

5.1 Java SE (Standard Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะทั่วไป

5.2 Java ME (Micro Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือหรือพีดีเอ ส่วนมากใช้เขียนโปรแกรมเกม

5.3 Java EE (Enterprise Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมในองค์กรใหญ่ ๆ หรือมีขอบเขตของโครงการกว้างมาก (<http://www.mindphp.comAD.html> สืบค้นเมื่อ: 22 มกราคม 2558)

## การประเมินคุณภาพ

Borg, Gall and Morrish (1988, อ้างถึงใน พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ 2531) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา ไว้ว่า การวิจัยและพัฒนาการศึกษา เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานของการวิจัย เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้กันในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ เพื่อใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของการผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Education Product) อันหมายถึงวัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม สไลด์เทป เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

### 1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency)

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Efficiency) หมายถึงความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2543) ข้อพิจารณาสำหรับเกณฑ์การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนก็คือ ถ้ากำหนดเกณฑ์ยิ่งสูงจะทำให้บทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนมากขึ้น แต่ก็ไม่ใช้เรื่องง่ายที่จะพัฒนาบทเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนถึงเกณฑ์ที่กำหนดในระดับนั้น อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดไว้ต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนลดความสำคัญลงไป ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนไม่สนใจบทเรียนและเกิดความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุด ข้อพิจารณาในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน กำหนดคร่าวๆ ได้ดังนี้ (พิสุทธา อาริราษฎร์ และสมเจตต์ ภูศรี.2552)

1.1 บทเรียนสำหรับเด็ก ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 95-100

1.2 บทเรียนที่เป็นเนื้อหาทฤษฎี หลักการ มโนคติและเนื้อหาพื้นฐานสำหรับวิชาอื่นๆ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 90-95

1.3 บทเรียนที่มีเนื้อหายากและซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-90

1.4 บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาประลองหรือวิชาทฤษฎีที่ปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85 บทเรียนสำหรับบุคคลทั่วไปไม่ระบุกลุ่มเป้าหมายที่แน่นอน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 เพราะเนื้อหาในสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์นี้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการหาประสิทธิภาพของ บทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน  $E_1/E_2$  เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุด เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่ผ่านการวิจัยมาแล้วหลายครั้งและได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้เกณฑ์ดังกล่าววัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ตรงที่สุด โดยที่  $E_1$  และ  $E_2$  ได้จากค่าระดับคะแนนดังต่อไปนี้

$E_1$  ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด (Exercise) หรือแบบทดสอบ (Test) ของบทเรียนแต่ละชุด หรือคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการตอบคำถามระหว่างบทเรียนของบทเรียนแต่ละชุด

$E_2$  ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest) โดยปกติแล้วค่าที่ใช้จากการวิจัย ค่าของ  $E_2$  จะมีค่าต่ำกว่าค่า  $E_1$  เนื่องจาก  $E_1$  เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างเรียน ซึ่งเป็นการวัดผลในระหว่างการเรียนรู้เนื้อหา หรือวัดผลทันทีที่ศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละเรื่อง ระดับคะแนนจึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าของ  $E_2$  ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนที่ศึกษาเนื้อหาผ่านมานานแล้ว จึงอาจเกิดความสับสนหรือสับสนได้ส่วนการหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$

## 2. การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพ แต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าโดด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือค่าไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามแบบแผนการทดลองที่ใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงต้องใช้หลักสถิติ เพื่อสรุปความหมายในเชิงของการเปรียบเทียบแต่ละแนวทางสถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ได้แก่ ทีเทส (t-test), เอฟเทส (F-test), อะโนวา (ANOVA), แอนโควา (ANCOVA) และสถิติอื่น ๆ โดยแปลความหมายในเชิงคุณภาพหรือเปรียบเทียบในกราฟพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับการวิจัยนั้นเพื่อ

ยืนยันด้านคุณภาพบทเรียน นอกจากจะต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน  $E_1/E_2$  เพื่อการประเมินผลบทเรียน แล้วยังต้องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องดังกล่าวด้วย ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียนก็จะเป็นสิ่งที่ยืนยันได้ถึงความสามารถของผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้ขึ้นจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องดังกล่าวการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.2543)

## ความพึงพอใจ

วัดความพึงพอใจด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 60 คน

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานให้เป็นไปได้ตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาพึงประสงค์ ผู้รายงานได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจ โดยมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายทฤษฎีด้วยกัน ซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

แอปเปิ้ลไวท์ (Applewhite.1965:6;อ้างถึงใน ศุภสิริ โสมาเกต.2544) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้างรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้มีทัศนคติที่ดีต่องาน

อรุณ รักธรรม (2527) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง การสร้างภาวะทางใจในลักษณะของการกระทำสิ่งใดให้สำเร็จด้วยความเต็มใจ ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากแรงจูงใจ

สเตราส์ และเซเลส (Strauss and Sayles. 1960) ได้ให้ความเห็นว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกพอใจในงานที่ทำ เต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

ศรีสกุล คุณีพงษ์ (2546) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้น เมื่อบุคคลได้รับในสิ่งที่ต้องการ หรือบรรลุจุดมุ่งหมายใดระดับหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่นั้น เกิดขึ้นจากความต้องการหรือจุดหมายนั้นได้รับ การตอบสนองหรือไม่

มณี โปธิเสน (2543) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกยินดี เจตคติที่ดี ของบุคคล เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของตนทำให้เกิดความรู้สึกดีในสิ่งนั้นๆ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2543) สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ ว่า เป็นความรู้สึกที่ดี หรือความประทับใจที่มีต่อการกระทำของบุคคลหรือการทำงานนั้น ๆ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกยินดีของบุคคลเมื่อได้รับการตอบสนองในสิ่ง ที่ตนต้องการ ซึ่งถ้าประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้เรียนพอใจพอใจต่อบทเรียนจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนยอมรับและตอบสนองการเรียนด้วยความเต็มใจ โดยการสนใจในการเรียนหรือการเข้าร่วมกิจกรรมซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดียิ่งขึ้น

## 2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจมีหลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและมีชื่อเสียงที่ผู้รายงานจะนำเสนอ คือ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ที่กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น เขาได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ดังนี้ (Maslow. 1970)

2.1 มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น

2.2 ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

2.3 ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอนตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

2.3.1 ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2.3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะต้องการในขั้นสูง

ต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

2.3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging Needs) หลังจากที่มีมนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วก็มีความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

2.3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

2.3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการยากที่จะเป็นได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้นจากสาระสำคัญของทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์สรุปได้ว่า ความต้องการทั้ง 5 ชั้นของมนุษย์มีความสำคัญไม่เท่ากัน การมุ่งใจตามทฤษฎีนี้จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งมีความต้องการที่แตกต่างกันไป และความต้องการในแต่ละชั้นจะมีความสำคัญแก่บุคคลมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองความต้องการในลำดับนั้นๆ

### 3. การวัดความพึงพอใจ

ในการวัดความพึงพอใจนั้น บุญเรือง ขจรศิลป์ (2529) ได้ให้ทรรศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่าทัศนคติหรือเจตคติเป็นนามธรรมเป็นการแสดงออกค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดทัศนคติได้โดยตรง แต่เราสามารถที่จะวัดทัศนคติได้โดยอ้อม โดยวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน ฉะนั้นการวัดความพึงพอใจก็มีขอบเขตที่จำกัดด้วย อาจมีความคลาดเคลื่อนขึ้นถ้าบุคคลเหล่านั้นแสดงความความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดาของการวัดโดย

สาโรช ไสยสมบัติ (2534) กล่าวว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการบริการจะเกิดขึ้นหรือไม่นั้นจะต้องพิจารณาถึงลักษณะของการให้บริการขององค์การ ประกอบกับระดับความรู้สึกของผู้มารับบริการในมิติต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล ดังนั้นในการวัดความพึงพอใจต่อการบริการอาจกระทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมกันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง โดยการขอร้องหรือขอความร่วมมือจากบุคคลที่ต้องการวัด แสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบ

หรือเป็นคำตอบอิสระ โดยคำตอบที่ถามอาจจะถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ที่หน่วยงานกำลังให้บริการอยู่ เช่น ลักษณะของการให้บริการ สถานที่ให้บริการระยะเวลาในการให้บริการบุคลากรที่ให้บริการ เป็นต้น

การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการซึ่งเป็นวิธีการที่ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ ที่จะจูงใจให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบคำถามให้ตรงกับข้อเท็จจริง การวัดความพึงพอใจโดยวิธีสัมภาษณ์นับเป็นวิธีการที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพมากอีกวิธีหนึ่ง

จะเห็นได้ว่า การวัดความพึงพอใจต่อการบริการนั้นสามารถที่จะทำการวัดได้หลายวิธีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกความเหมาะสมตลอดจนจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วย จึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าเชื่อถือได้

ในการวัดหรือประเมินความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์ และสมเจตต์ ฤศรี. 2554)

ระดับ	5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ระดับ	3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ระดับ	1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนแปรความหมายจากค่าเฉลี่ยตามน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้จำแนกเป็น 5 ระดับดังนี้ (Best. 1983)

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
2.50 – 3.39	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียน และผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวกทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการด้านร่างกาย



และจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนที่จะทำให้เกิดความสุขุมของชีวิตมากนักน้อยเพียงใด นั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐวี อุตกฤษฎ์ และ นวพล วงศ์วิวัฒน์ไชย (2555) ได้วิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อช่วยในการสอนเรื่องตัวอักษรภาษาอังกฤษ A-Z งานวิจัยนี้เป็นออกแบบและพัฒนา ระบบเพื่อช่วยในการสอนเรื่องตัวอักษรภาษาอังกฤษ A-Z โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality:AR) ระบบนี้สามารถนำไปใช้เสริมการสอนเรื่องตัวอักษรภาษาอังกฤษ A-Z แก่ นักเรียนในระดับเบื้องต้นได้ ซึ่งนอกจากเทคโนโลยีความจริงเสริมนี้จะถูกพัฒนาขึ้นโดยเครื่องมือที่ชื่อว่า FLAR Toolkit แล้วยังประกอบด้วยการสร้างโมเดล 3 มิติ เพื่อให้ระบบการสอนมีความน่าสนใจ เข้าใจง่ายและรวดเร็วกับการเรียนแบบโลกเสมือนจริง พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของระบบ โดยการใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน และ ผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 30 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพของระบบสำหรับผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 และผลการประเมินคุณภาพของระบบสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84 สามารถสรุปได้ว่า ระบบที่ออกแบบและพัฒนาามีคุณภาพมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังนั้นจึงน่าจะสามารถนำไปใช้งานได้เป็นอย่างดี เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) เป็นวิวัฒนาการของเทคโนโลยีที่เริ่มจากการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับจำลองการบินของประเทศสหรัฐอเมริกากระหว่างปี.ศ. 1960-1969 ปัจจุบันเทคโนโลยีความจริงเสมือนได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านต่างๆ อาทิ ด้านวิศวกรรม ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้านบันเทิง เป็นต้น และมีการแบ่งประเภทของระบบความจริงเสมือนตามพื้นฐานวิธีที่ติดต่อกับผู้ใช้ (วัฒนา, 2551) ดังนี้

1) Desktop VR หรือ Window on World Systems (WoW) เป็นระบบความจริงเสมือนที่ใช้จอภาพของคอมพิวเตอร์ในการแสดงผล

2) Video Mapping เป็นการนำวิดีโอมาเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือนำ เข้าข้อมูลของผู้ใช้และใช้กราฟิกคอมพิวเตอร์นำเสนอการแสดงผลในโมเดลแบบสองมิติหรือสามมิติโดยผู้ใช้งานจะเห็นตัวเองและเปลี่ยนแปลงตัวเองจากจอภาพ

3) Immersive Systems เป็นระบบความจริงเสมือนสำหรับผู้ใช้ส่วนบุคคล โดยผู้ใช้นำอุปกรณ์ประเภทจอภาพสวมศีรษะ (HMD) ได้แก่ หมวกเหล็กหรือหน้ากากมาใช้จำลองภาพ

4) Telepresence เป็นระบบเสมือนจริงที่มีการนำอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณระยะไกลที่อาจติดตั้งกับหุ่นยนต์เชื่อมต่อการใช้งานกับผู้ใช้

5) Augmented / Mixed Reality Systems เป็นการผสมผสานระหว่าง Telepresence ระบบความจริงเสมือน และเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้

กิดานันท์ มิลทอง (2543:303) กล่าวถึงความเป็นจริงเสมือน คือ เป็นกลุ่มเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบที่ผลักดันให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกของการเข้าร่วมอยู่ภายในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ได้มีอยู่จริงที่สร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ พัฒนาการของความเป็นจริงเสมือนได้รับอิทธิพลมาจากแนวความคิดง่าย ๆ แต่มีอำนาจมากเกี่ยวกับการที่จะเสนอสารสนเทศอย่างไรให้ดีที่สุดนั่นคือ ถ้าผู้ออกแบบสามารถให้ประสาทสัมผัสของมนุษย์มีความค่อยเป็นค่อยไปในปฏิสัมพันธ์กับ โลกทางกายภาพซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่ล้อมรอบตัวเราแล้วมนุษย์ก็สามารถรับรู้และเข้าใจสารสนเทศได้ง่ายขึ้น ถ้าสารสนเทศนั้นกระตุ้นการรับรู้สัมผัสของผู้รับ

ประไพพร พลเยี่ยม (2553) ได้วิจัยเรื่อง การสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการสอนกิจกรรมเสริมประสบการณ์ เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานในการเรียนของเด็กนักเรียนชั้นปฐมวัยปีที่ 2 พบว่า ผลการสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการสอนกิจกรรมเสริมประสบการณ์อยู่ในลักษณะของสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสม รวมอยู่ในแฟ้มเดียวกัน เพื่อถ่ายทอดกิจกรรมพัฒนาทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ โดยที่ผู้เรียนสามารถมีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง และเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นกิจกรรมเสริมประสบการณ์ชั้นปฐมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสัตว์โลกน่ารัก ประกอบด้วยเรื่องย่อย 5 เรื่อง ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์น้ำ สัตว์ปีก สัตว์เลื้อยคลาน แมลง และแมง

ธีรพงศ์ วชิรโกเมน (2553) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียภาษาไทย ชุดคำศัพท์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ด้านเทคโนโลยีและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับคนพิการทางหู พบว่า สื่อมัลติมีเดียภาษาไทย ชุดคำศัพท์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ด้านเทคโนโลยีและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับคนพิการทางหูที่พัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่อมัลติมีเดีย โดยรวมและรายด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยสรุปสื่อมัลติมีเดียภาษาไทย ชุดคำศัพท์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ด้านเทคโนโลยีและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับคนพิการทางหู โดยการจัดเก็บในรูปแบบ CD-ROM มัลติมีเดียมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้จริง

ประไพพร พลเยี่ยม (2553) ได้วิจัยเรื่อง การสร้างสื่อมัลติมีเดียประกอบการสอนกิจกรรมเสริมประสบการณ์ เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานในการเรียนของเด็กนักเรียนชั้นปฐมวัยปีที่ 2 พบว่า ผลการพัฒนาทักษะพื้นฐานการเรียนรู้ของเด็กนักเรียนปฐมวัยปีที่ 2 โดยสื่อมัลติมีเดียประกอบการสอนกิจกรรมเสริมประสบการณ์ นักเรียนมีค่าเฉลี่ยระดับทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้อยู่ในระดับดี คิดเป็นค่าเฉลี่ย 2.53 แสดงว่าการใช้สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอนกิจกรรมเสริมประสบการณ์สามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยได้

ธีรพงศ์ วชิรโกเมน (2553) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียภาษาไทย ชุดคำศัพท์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ด้านเทคโนโลยีและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับคนพิการทางหู พบว่า สื่อมัลติมีเดียภาษาไทยชุดคำศัพท์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ด้านเทคโนโลยีและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับคนพิการทางหู ที่พัฒนาขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อมัลติมีเดีย โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

สุริรัตน์ ทิพย์ประเสริฐ (2552) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย 3 มิติ เรื่อง กายวิภาคศาสตร์เต้านมโคมีวตฤประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย 3 มิติ เรื่องกายวิภาคศาสตร์เต้านมโค โดยแสดงเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างกายวิภาคศาสตร์ของเต้านมโคภายใน มีลักษณะโครงสร้างและการทำงานซึ่งแสดงในรูปแบบ 3 มิติ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและเพิ่มสื่อทางเลือกในการเรียนด้านสัตวแพทยศาสตร์ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตัวเองและให้เพียงพอต่อการใช้งานทำให้สามารถเรียนเวลาไหนที่ไหนก็ได้นอกจากในชั่วโมงเรียน ซึ่งสะดวกต่อการใช้งานและการเรียนรู้ของผู้เรียน และเพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย 3 มิติที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 ตอน ได้แก่ โครงสร้างของเต้านม การเจริญและพัฒนาของเต้านมโค ระบบฮอร์โมนและการหลั่งน้ำนม การสังเคราะห์นม 2) สื่อมัลติมีเดีย 3 มิติที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดี ( $x = 4.17$ ,  $S.D. = 0.70$ ) สรุปได้ว่าสื่อมัลติมีเดีย 3 มิติที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดและทฤษฎีในการพัฒนาแอปพลิเคชัน และการใช้ค่าสถิติในงานวิจัยมาพัฒนา การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามเป็นสถาบันการศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกเครือข่ายเผยแพร่ ถ่ายทอดและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบนระบบอีเลิร์นนิ่ง หรือสื่ออีดีแอลทีวี ภายใต้โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี กับมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในการดำเนินงานมหาวิทยาลัยได้มอบหมายให้คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ดำเนินงานโครงการเครือข่ายเผยแพร่ ถ่ายทอดและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนสื่ออีดีแอลทีวี ในการเรียนการสอนให้กับโรงเรียนในพื้นที่บริการที่เข้าร่วมโครงการ (มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 2553)

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารเป็นสาขาที่จัดตั้งขึ้นโดยมีพันธกิจคือการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานวิชาชีพวิจัยและบริการวิชาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมความเข้มแข็งของสังคมและชุมชนอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนดังนั้นเพื่อให้เกิดความคุ้นเคย ความสามัคคีในหมู่คณะและความรัก สัมผัสสมานรวมกันเป็นหนึ่งเดียวทางสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารจึงเห็นว่าการพัฒนาสื่อการเรียน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ซึ่งจำเป็นต้องส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดทักษะ ด้วยความคิดสร้างสรรค์ตลอดจนกล้าคิด กล้าทำ กล้าตัดสินใจ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้และมีประสบการณ์สามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง

เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) เป็นวิวัฒนาการของเทคโนโลยีที่เริ่มจากการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับ การทหารและจำลองการบินของประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี ค.ศ. 1960-1969 ปัจจุบันเทคโนโลยีความจริงเสมือนได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านต่าง ๆ อาทิ ด้านวิศวกรรม ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ด้านบันเทิง และมีการแบ่งประเภทของระบบความจริงเสมือนตามพื้นฐานวิธีที่ติดต่อกับผู้ใช้ (วัฒนา, 2551) ดังนี้

1) Desktop VR หรือ Window on World Systems (WoW) เป็นระบบความจริงเสมือนที่ใช้จอภาพของคอมพิวเตอร์ในการแสดงผล

2) Video Mapping เป็นการนำ วิดีโอมาเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือ นำ ข้อมูลของผู้ใช้ และใช้กราฟิกคอมพิวเตอร์นำเสนอการ แสดงผลในโมเดลแบบสองมิติหรือสามมิติโดยผู้ใช้จะเห็นตัวเอง และเปลี่ยนแปลงตัวเองจากจอภาพ

3) Immersive Systems เป็นระบบความจริงเสมือนสำหรับผู้ใช้ส่วนบุคคล โดยผู้ใช้นำ อุปกรณ์ประเภทจอภาพสวมศีรษะ (HMD) ได้แก่ หมวกเหล็กหรือหน้ากากมาใช้จำลองภาพและการได้ยิน

4) Telepresence เป็นระบบเสมือนจริงที่มีการนำอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณระยะไกลที่อาจติดตั้งกับหุ่นยนต์เชื่อมต่อการใช้งานกับผู้ใช้

5) Augmented / Mixed Reality Systems เป็นการผสมผสานระหว่าง Telepresence ระบบความจริงเสมือน และเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้

ดังนั้นสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารจึงส่งเสริมการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3D สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน เพื่อให้บริการวิชาการและเป็นการบูรณาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีแบบเปิด การปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นอันนำมาเป็นแนวทางสร้างสรรค์แนวคิดในการพัฒนางานของตนเอง

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3D สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน
2. เพื่อพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3D สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน
3. เพื่อทดลองใช้สื่อการสอนใช้โปรแกรม unity 3D สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนที่พัฒนาขึ้น

### ขอบเขตการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3D สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

1.1 กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3D สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน 5 คน

1.2 เนื้อหาที่ศึกษา คือ ศึกษาแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3D สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

ระยะที่ 2 พัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3D สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนในการพัฒนาสื่อการสอน ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

2.1 การออกแบบและพัฒนาโมเดล

2.2 การออกแบบ และพัฒนามาร์คเกอร์

2.3 การพัฒนาแอปพลิเคชัน รายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.3.1 การออกแบบและพัฒนาโมเดล ผู้วิจัยใช้โปรแกรม unity 3D ในการออกแบบและพัฒนาโมเดลสามมิติ เพราะมีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง สามารถปรับรูปแบบของโมเดล ได้อย่างอิสระ อีกทั้งยังสามารถนำเอาโมเดลที่ผ่านการพัฒนาแล้วมาพัฒนาต่อยอด ได้

2.3.2 การออกแบบ และพัฒนามาร์คเกอร์ผู้วิจัยใช้รูปภาพที่ได้จากการเรนเดอร์ภาพสามมิติด้วย โปรแกรม unity 3D มาพัฒนาเป็นมาร์คเกอร์ โดยการตกแต่ง เพิ่มเติมด้วยโปรแกรม Photoshop ทำให้ได้มาร์คเกอร์ที่มี ความหมายสัมพันธ์กับรูปแบบของโมเดล

2.3.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้โปรแกรม Unity 3D ร่วมกับ Vuforia ([www.vuforia.com](http://www.vuforia.com)) เพื่อเชื่อมโยงมาร์คเกอร์ที่พัฒนาในข้อ 2 กับโมเดลในข้อ 1 ให้แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถอ่านค่ามาร์คเกอร์ผ่าน กล้องแล้วแสดงผลโมเดลสามมิติที่ตรงกันได้ กระบวนการเริ่ม จากการอัปโหลดภาพมาร์คเกอร์ที่ได้ในข้อ 2 ไปยัง ฐานข้อมูลของ Vuforia กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง จำนวน 5 คนคัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงเนื้อหาที่ศึกษา คือ ศึกษาวรรณกรรม ทฤษฎี และวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาแอปพลิเคชัน จากนั้นจึงประเมินพัฒนาแอปพลิเคชันที่พัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 3 เพื่อทดลองใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนที่พัฒนาขึ้น

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร คือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารชั้นปีที่ 4 จำนวน 30 คน

3.2 เนื้อหาที่ศึกษา คือ นำสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงไปทดลองใช้นำร่อง เพื่อปรับปรุงและหาประสิทธิภาพก่อนการทดลองใช้จริง หลังจากนั้น นำสื่อการสอนที่ผ่านการหาประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

3.3 ระยะเวลาระหว่างเดือน ตุลาคม 2561 – กันยายน 2562

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เทคโนโลยีเสมือนจริง หมายถึง เทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างความเป็นจริงและโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมาผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์ unity และอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบปฏิบัติการ Android

2. องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง หมายถึง AR Code หรือตัว Marker ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของวัตถุ Eye หรือ กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือ ตัวจับ Sensor อื่น ๆ ใช้มองตำแหน่งของ AR Code แล้วส่งข้อมูลเข้า AR Engine AR Engine เป็นตัวส่งข้อมูลที่อ่านได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผล เพื่อแสดงเป็นภาพต่อไป Display หรือ จอแสดงผล เพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ AR Engine ส่งมาให้ในรูปแบบของภาพ หรือ วิดีโอ

3. โปรแกรม unity 3d หมายถึง เครื่องมือช่วยสร้างเกมสามมิติและสองมิติ ระหว่างโลกสองมิติและสามมิติ คือ แกน Z หรือความลึกที่เพิ่มเข้ามา ก็คือ นอกจากเราจะเคลื่อนที่ ขึ้น/ลง บนหน้าจอได้ และยังสามารถเคลื่อนที่เข้าไปในจอได้

4. ชิ้นงาน 3 มิติ หมายถึง การจัดองค์ประกอบทางศิลปะให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยมีมิติของการมองได้ทั้งความกว้าง ความยาวและความสูง หรือความหนา งาน 3 มิติ มีทั้งเคลื่อนไหวได้ และเคลื่อนไหวไม่ได้

5. คุณภาพ หมายถึง ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น วัดด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน หลังจากกลุ่มตัวอย่างผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้การสอน วัดจากแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

### ประโยชน์ที่ได้รับ

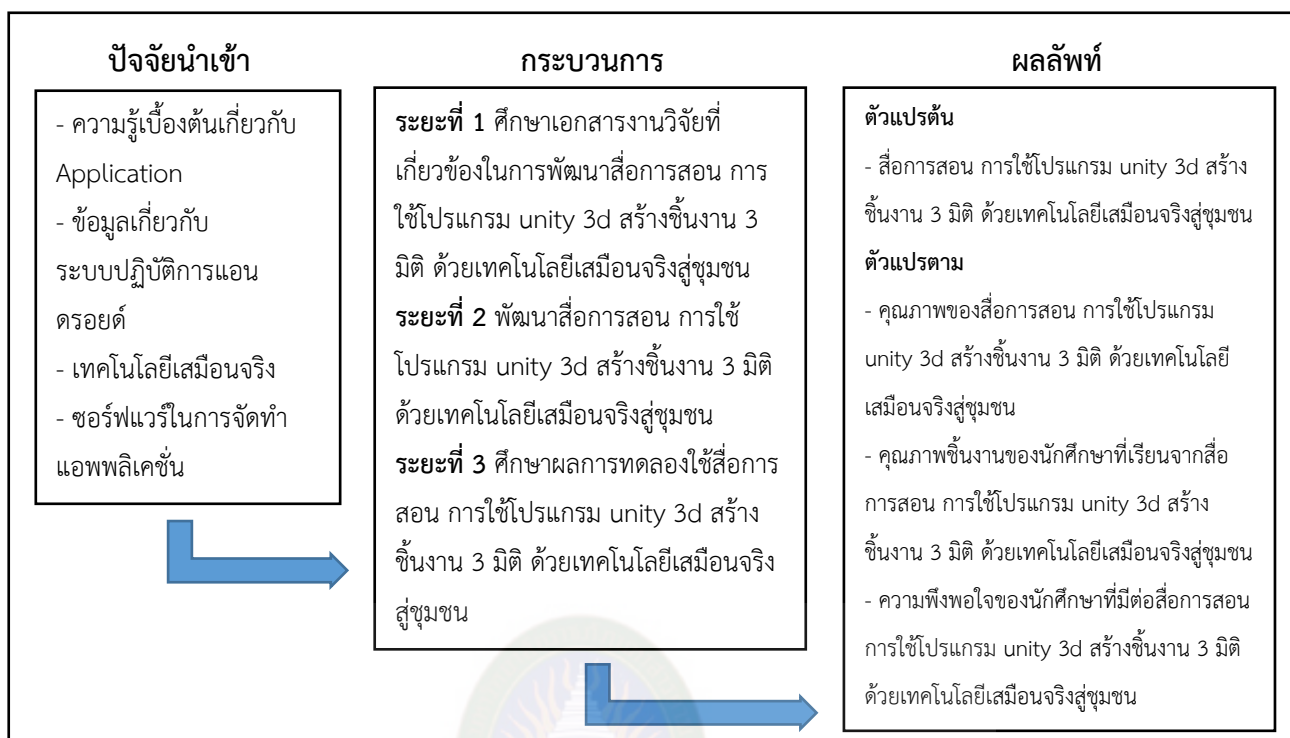
1. อาจารย์ผู้สอนได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อการให้บริการวิชาการและส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. นักศึกษาได้เรียนรู้สื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา

3. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการพัฒนาสื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

### กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

การวิจัย การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ได้นำหลักการ แนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อให้ได้ความสอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ภายใต้อำนาจหลักการ แนวคิด และทฤษฎี ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยได้นำเอาแนวคิดของการวิจัยและพัฒนา มาปรับใช้ให้กระบวนการวิจัย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

- ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้
  - 1.1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Application
  - 1.2. ข้อมูลเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
  - 1.3. เทคโนโลยีเสมือนจริง
  - 1.4. ซอร์ฟแวร์ในการจัดทำแอปพลิเคชัน
- กระบวนการ ประกอบด้วยการดำเนินงานวิจัย 3 ระยะ
  - 2.1. ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน
  - 2.2. ระยะที่ 2 พัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน
  - 2.3. ระยะที่ 3 ศึกษาผลการทดลองใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน



### 3. ผลลัพธ์ ปฏิบัติการ ดังนี้

ตัวแปรต้น

3.1 สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

ตัวแปรตาม

3.2 คุณภาพของสื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

3.3 คุณภาพชิ้นงานของนักศึกษาที่เรียนจากสื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

3.4 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ผู้วิจัยได้ดำเนินการจำนวน 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

ระยะที่ 2 พัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการทดลองใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน โดยการดำเนินการวิจัยในแต่ละระยะนำเสนอรายละเอียด ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. เครื่องมือในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

#### 1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน 5 คน

1.2 เนื้อหาที่ศึกษา คือ ศึกษาแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

#### 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญเพื่อที่จะสอบถามแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน จำนวน 5 คน

2.2 สัมภาษณ์เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์ด้วยตัวเอง

2.3 เก็บรวบรวมแบบสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ตรวจสอบความสมบูรณ์ นำมาวิเคราะห์

### 3. เครื่องมือในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ

### 4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือในรยะนี้ คือ แบบสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

4.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์จากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจและนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสัมภาษณ์

4.2 กำหนดโครงสร้างแบบสัมภาษณ์ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำชี้แจง เป็นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบของแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ จำนวนข้อคำถาม 10 ข้อ

4.3 สร้างแบบสัมภาษณ์ ในแต่ละตอน โดยตอนที่ 2 เป็นแบบสัมภาษณ์เลือกตอบ ใช้เกณฑ์การแปลผลโดยการแจกแจงความถี่ และร้อยละ

4.4 ตรวจสอบเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยนำแบบสัมภาษณ์แนวทาง ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนตรวจสอบ กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1	ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงกับเนื้อหา
ให้คะแนน 0	ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงกับเนื้อหา
ให้คะแนน -1	ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ตรงกับเนื้อหา

4.5 ปรับปรุงข้อคำถามและคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสัมภาษณ์แนวทาง มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 หลังจากนั้นจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เป็นเครื่องมือการวิจัยต่อไป

### 5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม นำมาคำนวณโดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ (%)

## ระยะที่ 2 พัฒนาการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

### 1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน จำนวน 3 คน

### 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาในระยะที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหาด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง วิเคราะห์โปรแกรมสำหรับการพัฒนา และรวบรวมข้อมูลสรุปผลการวิเคราะห์

2.2 ออกแบบสื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน โดยนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ในระยะที่ 1 เป็นแนวทางในการออกแบบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

2.2.1 การออกแบบและพัฒนาโมเดลผู้วิจัยใช้โปรแกรม unity 3D ในการออกแบบและพัฒนาโมเดลสามมิติ เพราะมีความยืดหยุ่นในการทำงานสูง สามารถปรับรูปแบบของโมเดล ได้อย่างอิสระ อีกทั้งยังสามารถนำเอาโมเดลที่ผ่านการพัฒนาแล้วมาพัฒนาต่อยอดได้

2.2.2 การออกแบบ และพัฒนามาร์คเกอร์ ผู้วิจัยใช้รูปภาพที่ได้จากการเรนเดอร์ภาพสามมิติด้วยโปรแกรม unity 3D มาพัฒนาเป็นมาร์คเกอร์ โดยการตกแต่งเพิ่มเติมด้วยโปรแกรม Photoshop ทำให้ได้มาร์คเกอร์ที่มีความหมายสัมพันธ์กับรูปแบบของโมเดล

2.2.3 การพัฒนาแอปพลิเคชัน รายละเอียด ดังต่อไปนี้ การพัฒนาแอปพลิเคชันการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้โปรแกรม Unity 3D ร่วมกับ Vuforia ([www.vuforia.com](http://www.vuforia.com)) เพื่อเชื่อมโยงมาร์คเกอร์ที่พัฒนาในข้อ 2 กับโมเดลในข้อ 1 ให้แท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถอ่านค่ามาร์คเกอร์ผ่าน กล้องแล้วแสดงผลโมเดลสามมิติที่ตรงกันได้ กระบวนการเริ่ม จากการอัปโหลดภาพมาร์คเกอร์ที่ได้ในข้อ 2 ไปยัง ฐานข้อมูลของ Vuforia กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง จำนวน 3 คนคัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงเนื้อหาที่ศึกษา คือ ศึกษาวรรณกรรม ทฤษฎี และวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาแอปพลิเคชัน จากนั้นจึงประเมินพัฒนาแอปพลิเคชันที่พัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.3 พัฒนาสื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนจากข้อมูลที่ออกแบบในระยะที่ 2

2.4 ทดลองสื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนที่พัฒนาขึ้น เพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ จากนั้นทำการปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องของสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ เพื่อนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

2.5 ประเมินผลโดยนำสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนที่สมบูรณ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสื่อการสอนที่พัฒนาขึ้น

2.6 ปรับปรุงสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

### 3. เครื่องมือในการวิจัย

- 3.1 แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ
- 3.2 แบบทดสอบวัดความรู้ สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ
- 3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ
- 3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน

### 4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

- 4.1 แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้
  - 4.1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างแบบประเมินจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจและนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมิน
  - 4.1.2 กำหนดโครงสร้างแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ
    - ตอนที่ 1 คำชี้แจง เป็นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย
    - ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติจำนวนข้อคำถาม 8 ข้อ
  - 4.1.3 สร้างแบบประเมินในแต่ละตอน โดยตอนที่ 2 เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Best, 1997 : 190)

4.50 – 5.00 หมายถึง	ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยมากที่สุด
3.50 – 4.49 หมายถึง	ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยมาก
2.50 – 3.49 หมายถึง	ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยปานกลาง
1.50 – 2.49 หมายถึง	ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยน้อย
1.00 – 1.49 หมายถึง	ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.1.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องของข้อความกับเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยนำแบบสอบถาม ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนตรวจสอบ

4.1.5 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 หลังจากนั้นจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เป็นเครื่องมือการวิจัยต่อไป

4.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

4.2.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจและนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

4.2.2 กำหนดโครงสร้างแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำชี้แจง เป็นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย และแนวทางการ

พัฒนาสื่อมัลติมีเดีย จำนวนข้อคำถาม 10 ข้อ

4.2.3 สร้างแบบสอบถามในแต่ละตอน โดยตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Best, 1997 : 190)

4.50 – 5.00 หมายถึง	ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยมากที่สุด
3.50 – 4.49 หมายถึง	ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยมาก
2.50 – 3.49 หมายถึง	ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยปานกลาง
1.50 – 2.49 หมายถึง	ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยน้อย
1.00 – 1.49 หมายถึง	ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.2.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนตรวจสอบ

4.2.5 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 หลังจากนั้นจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เป็นเครื่องมือการวิจัยต่อไป

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ มีขั้นตอนการสร้างและหาคูณภาพ ดังนี้

4.3.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจและนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

4.3.2 กำหนดโครงสร้างแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำชี้แจง เป็นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบของสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ จำนวนข้อคำถาม 6 ข้อ

4.3.3 สร้างแบบสอบถามในแต่ละตอน โดยตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ใช้เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย (Best, 1997 : 190)

4.3.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คนตรวจสอบ

4.3.6 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 หลังจากนั้นจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เป็นเครื่องมือการวิจัยต่อไป

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือการวิจัย โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน

### ระยะที่ 3 ทดลองใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ

#### 1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารชั้นปีที่ 4 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 30 คน

#### 2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 เตรียมความพร้อมด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ และทดสอบการใช้งานทดลองใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ

2.2 ชี้แจงการจัดกิจกรรม โดยใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติเป็นสื่อ

2.3 สังเกตการปฏิบัติการใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2.4 เก็บข้อมูลการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ

2.5 เก็บรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบความสมบูรณ์ นำมาวิเคราะห์และสรุปผล

#### 3. เครื่องมือในการวิจัย

3.1 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยดังนี้(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 168)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด



## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) คำนวณจากสูตร (ล้วน และอังคณา สายยศ .2538)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) คำนวณจากสูตร (ล้วน และอังคณา สายยศ. 2538)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล

ในการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลดังนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
%	แทน	ร้อยละ

#### ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดำเนินการสร้างเครื่องมือ และทดลองใช้เป็นลำดับ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเป็นระยะ ตามความเหมาะสมกับเวลาในการดำเนินการ และนำมาวิเคราะห์เป็นลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน
2. วิเคราะห์คุณภาพของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. ผลการศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

1.1 ผลการศึกษาองค์ประกอบของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมากำหนดประเด็นการสำรวจข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง จำนวน 5 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง และแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.1

#### ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง		
1.1 เนื้อหาการเรียนรู้แนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน	5	93.33
1.2 รายละเอียดองค์ประกอบเทคโนโลยีเสมือนจริง	5	38.33
1.3 รายละเอียดด้านโปรแกรม unity 3d	5	86.67
1.4 คู่มือการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ	5	23.33
1.5 อุปกรณ์การเชื่อมต่อด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง	5	26.67
2. ด้านแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน		
2.1 สื่อด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง	5	96.67
2.2 สื่อด้านโปรแกรม unity 3d	5	86.67
2.3 สื่อด้านอุปกรณ์การเชื่อมต่อเทคโนโลยีเสมือนจริง	5	46.67
2.4 เทคนิควิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ กับโปรแกรม unity 3d	5	71.67
2.5 เทคนิควิธีการเชื่อมต่อโปรแกรม unity 3d กับเทคโนโลยีเสมือนจริง	5	80.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า กลุ่มเป้าหมายเห็นด้วยกับองค์ประกอบของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน อยู่ระหว่าง ร้อยละ 23.33 – 93.33 โดยเห็นด้วยมากกว่า ร้อยละ 80.00 ตามลำดับ 2 รายการ 1.1 เนื้อหาการเรียนรู้แนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ร้อยละ 93.33 และ 1.3 รายละเอียดด้านโปรแกรม unity 3d ร้อยละ 86.67 ด้านแนวทางการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง กลุ่มเป้าหมายเห็นด้วย อยู่ระหว่าง ร้อยละ 46.67 - 96.67 โดยเห็นด้วยมากกว่า ร้อยละ 80.00 ตามลำดับ 2 รายการคือ 2.1 สื่อด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง และ 2.2 สื่อด้านโปรแกรม unity 3d

1.2 ผลการพัฒนาการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนที่ได้พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้นำสื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน โดยวิเคราะห์ความคิดเห็นจากกลุ่มเป้าหมายในประเด็นที่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันร้อยละ 50 ขึ้นไป เป็นแนวทางในการออกแบบสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ที่ได้จากการศึกษาระยะที่ 1 มีผลการพัฒนา ดังนี้

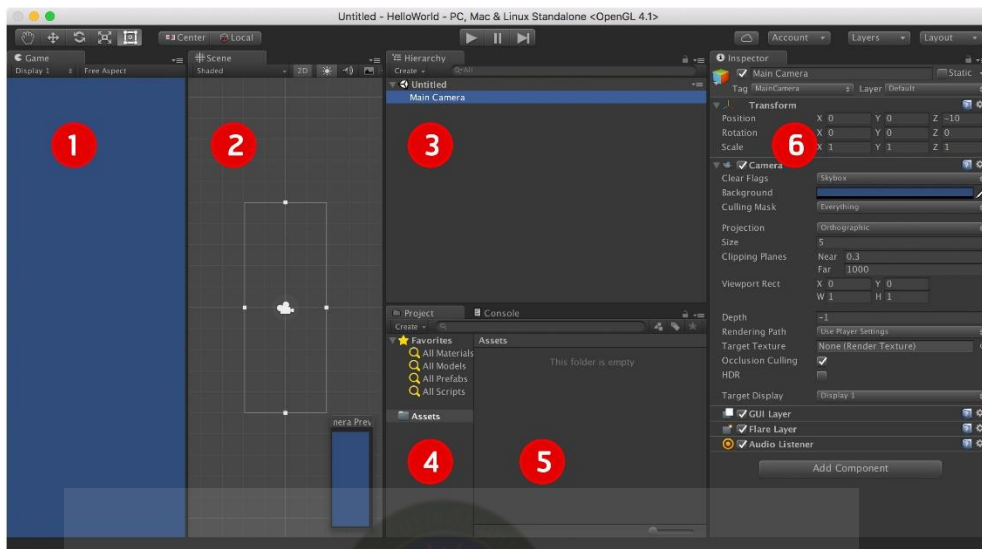
1.2.1 สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

1) สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน แสดงดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

2) สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน แสดงดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงส่วนประกอบของโปรแกรม Unity 3d

2.1) ภาพแสดง Game ในหน้าต่างนี้จะเป็นส่วนของการแสดงผลจริง หรือการ Preview หน้าต่างนี้จะทำการ Render ออกมาแสดงผลทั้ง graphic และการทำงานส่วนprogramming เมื่อกดปุ่ม Play ด้านบนของโปรแกรมเครื่องมือสำหรับ Preview การทำงานในหน้าต่าง Game แสดงดังภาพที่ 4.3



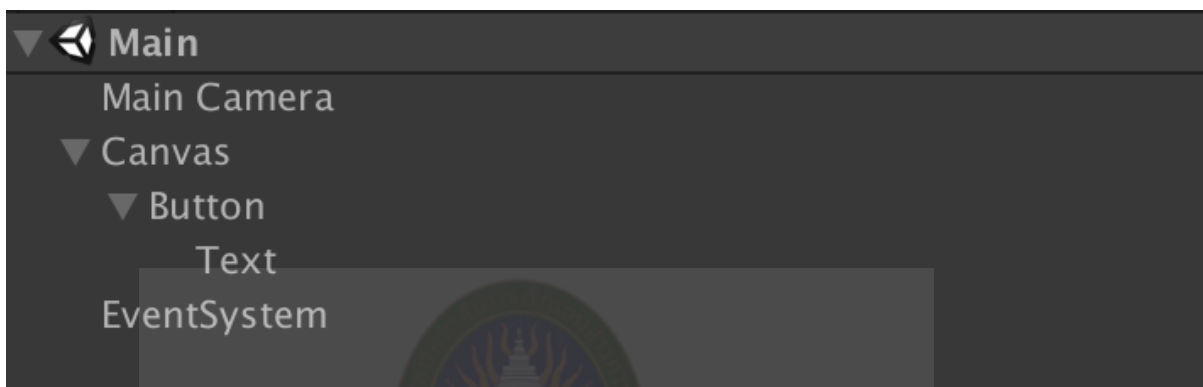
ภาพที่ 4.3 แสดง Game ในหน้าต่างนี้จะเป็นส่วนของการแสดงผลจริง

2.2) Scene จะเป็นหน้าต่างที่ทำงานคล้าย ๆ กับ Game แต่ข้อแตกต่างคือเราจะสามารถจัดการกับ Object ต่าง ๆ อย่าง Panel, Button, Text ได้ เช่นการเปลี่ยนตำแหน่ง x,y,z การปรับขนาดความกว้าง ความสูง โดยอาศัยเครื่องมือ 5 อย่างมุมซ้ายบนของโปรแกรม Unity3D ดังรูปด้านล่าง เครื่องมือสำหรับจัดการ Object ในหน้าต่าง Scene ดังภาพที่ 4.4



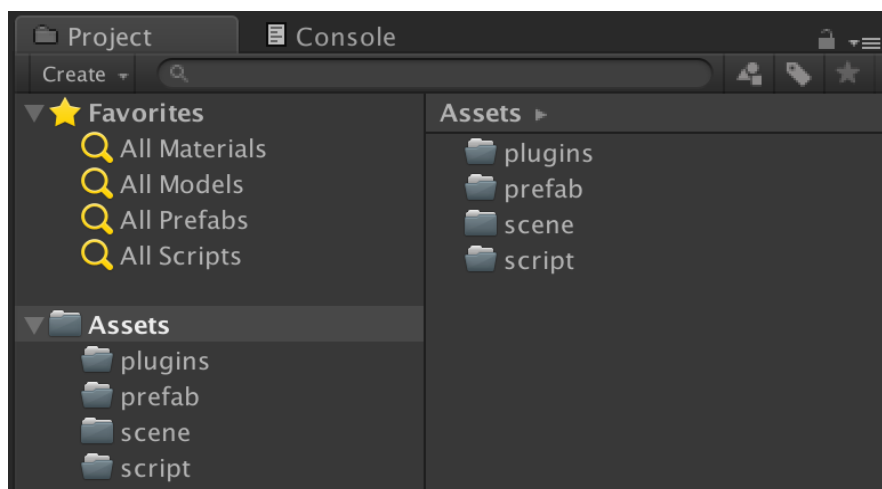
ภาพที่ 4.4 ภาพแสดง Scene

2.3) Hierarchy หน้าต่างนี้จะเป็นตัวจัดการลำดับของ Object ทั้งหมดจะทำงานแยกเป็น scene คือไฟล์ .unity หากหนึ่งโปรเจกมีหลาย scene เราจะสามารถจัดลำดับของ Object ต่าง ๆ ได้ในหน้าต่าง เช่น ปุ่ม พื้นของปุ่ม ตัวหนังสือที่อยู่บนปุ่ม หน้าต่างนี้จะแสดงลิสต์ของ Object ทั้งหมดที่กำลังทำงานและใช้งานอยู่เมื่อกดปุ่ม preview ดังรูปตัวอย่างด้านล่างจะเห็นว่า ลำดับเริ่มจาก Main Scene -> Canvas -> Button -> และ Text ลำดับเริ่มจาก Main Scene -> Canvas -> Button -> และ Text ดังภาพที่ 4.5



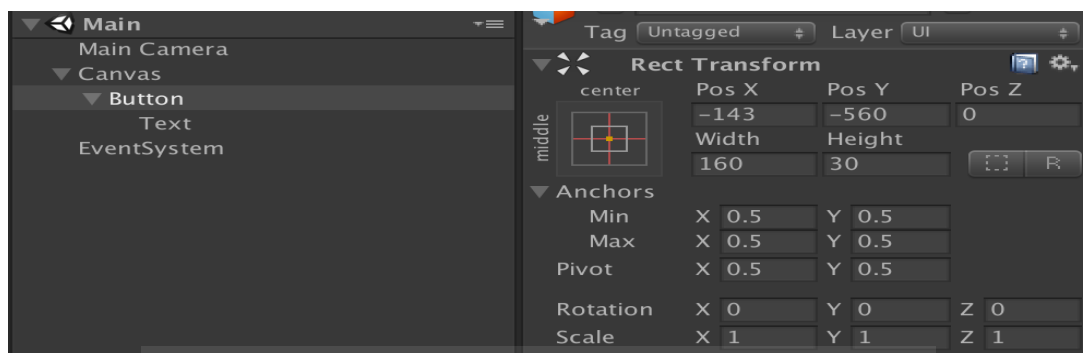
ภาพที่ 4.5 ภาพแสดง Hierarchy

2.4) Project / 5.Assets คือส่วนที่เอาไว้เก็บไฟล์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้งานในโปรเจก รูปภาพ เสียง prefab plugin เป็นต้น โดยปกติแล้วโปรแกรมจะสร้างโฟลเดอร์ชื่อว่า Assets ให้เองอัตโนมัติเมื่อทำการ Create Project และโดยทั่วไปของการพัฒนา เรามักจะสร้าง subfolder ไว้ในโฟลเดอร์ Assets อีกทีหนึ่งเพื่อเก็บไว้ที่แตกต่างกัน เช่น scene ไว้สำหรับเก็บไฟล์ .unity / script สำหรับเก็บไฟล์ .cs / prefab สำหรับเก็บ Object ต้นแบบของ unity สร้าง subfolder ไว้ใน Assets เพื่อเก็บไฟล์ที่แตกต่างกัน ให้เป็นระเบียบ ภาพที่ 4.6 ภาพแสดง Project / Assets คือส่วนที่เอาไว้เก็บไฟล์ต่าง ๆ



ภาพที่ 4.6 ภาพแสดง Project / Assets คือส่วนที่เอาไว้เก็บไฟล์

2.5) Inspector คือส่วนที่จะให้ข้อมูล Property ต่าง ๆ ของ Object ที่เราเลือกในหน้าต่าง Scene และ Hierarchy เมื่อคลิกเลือกไปที่ Object ใด ๆ จะปรากฏข้อมูลในหน้าต่าง Inspector เช่น ตำแหน่ง x,y scale, color รวมไปถึง event และ script ที่ Object นี้ใช้งานอยู่ เลือกปุ่มในหน้าต่าง Hierarchy ในหน้าต่าง Inspector ก็จะได้แสดง ตำแหน่ง และ ขนาดของปุ่ม ภาพที่ 4.7 ภาพแสดง Inspector



ภาพที่ 4.7 ภาพแสดง Inspector

2. ผลการประเมินคุณภาพการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง	4.81	0.41	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน	4.41	0.50	มาก
3. ความเหมาะสมของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน (เนื้อหา ภาพประกอบเสริมการสอนสื่อ)	4.80	0.40	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
4. การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน (เนื้อหา และองค์ประกอบของสื่อการสอน)	4.40	0.49	มาก
5. ความสอดคล้องขององค์ประกอบ กระบวนการ และผลลัพธ์ของสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน	4.60	0.49	มากที่สุด
6. ความสอดคล้องขององค์ประกอบ กระบวนการ และผลลัพธ์ของสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน	4.70	0.40	มากที่สุด
7. ความสอดคล้องขององค์ประกอบ กระบวนการ และผลลัพธ์ของชุดฝึกปฏิบัติการด้านโปรแกรม Unity 3d	4.63	0.52	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.63</b>	<b>0.49</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในการประเมินคุณภาพโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.63$ ,  $SD. = 0.49$ ) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ความเหมาะสมด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง ( $\bar{X} = 4.81$ ,  $SD. = 0.41$ ) ความเหมาะสมของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน (เนื้อหา ภาพประกอบเสริมการสอนสื่อ) ( $\bar{X} = 4.80$ ,  $SD. = 0.40$ ) ความสอดคล้องขององค์ประกอบ กระบวนการ และผลลัพธ์ของสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ( $\bar{X} = 4.70$ ,  $SD. = 0.40$ ) ความสอดคล้องขององค์ประกอบ กระบวนการ และผลลัพธ์ของชุดฝึกปฏิบัติการด้านโปรแกรม Unity 3d ( $\bar{X} = 4.63$ ,  $SD. = 0.52$ ) ความสอดคล้องขององค์ประกอบ กระบวนการ และผลลัพธ์ของสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ( $\bar{X} = 4.60$ ,  $SD. = 0.49$ ) ความเหมาะสมของการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ( $\bar{X} = 4.41$ ,  $SD. = 0.50$ ) การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน (เนื้อหา และองค์ประกอบของสื่อการสอน) ( $\bar{X} = 4.40$ ,  $SD. = 0.49$ )



**3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารชั้นปีที่ 3 ที่ จำนวน 30 คน ที่มีต่อสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน**

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารชั้นปีที่ 3 จำนวน 60 คน ที่มีต่อสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน (เนื้อหา และองค์ประกอบของสื่อการสอน) โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยผลการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	ระดับ
1. การชี้แจงให้มีความเข้าใจในกระบวนการดำเนินงานที่ชัดเจน	4.50	0.54	มากที่สุด
2. การส่งเสริมความรู้ และทักษะการเรียนรู้	4.52	0.50	มากที่สุด
3. สื่อการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.55	0.50	มากที่สุด
4. สื่อการเรียนรู้สามารถใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว	4.47	0.54	มาก
5. สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งานสื่อการสอน	4.59	0.50	มากที่สุด
6. ความรู้ และทักษะ ในการใช้งานสื่อการสอน	4.40	0.51	มากที่สุด
7. กระบวนการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับสื่อการสอน	4.43	0.50	มาก
8. การตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	4.55	0.50	มากที่สุด
9. อาจารย์ดูแล ช่วยเหลือ และให้คำแนะนำ	4.58	0.53	มากที่สุด
10. การได้บริการวิชาการแก่ชุมชน	4.57	0.50	มากที่สุด
<b>เฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.56</b>	<b>0.51</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4.3 ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$  , SD. = 0.51) เมื่อพิจารณารายข้อ สิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งานสื่อการสอน ( $\bar{X} = 4.59$  , SD. = 0.50) อาจารย์ดูแล ช่วยเหลือ และให้คำแนะนำ ( $\bar{X} = 4.58$  , SD. = 0.53) การได้บริการวิชาการแก่ชุมชน ( $\bar{X} = 4.57$  , SD. = 0.50) สื่อการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.55$  , SD. = 0.50) การตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ( $\bar{X} = 4.55$  , SD. = 0.50) การส่งเสริมความรู้ และทักษะการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.52$  ,

SD. = 0.50) การชี้แจงให้มีความเข้าใจในกระบวนการดำเนินงานที่ชัดเจน ( $\bar{X}$  = 4.50 , SD. = 0.54) สื่อการเรียนรู้สามารถใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว ( $\bar{X}$  = 4.47 , SD. = 0.54) กระบวนการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับสื่อการสอน ( $\bar{X}$  = 4.43 , SD. = 0.50) ความรู้ และทักษะ ในการใช้สื่อการสอน ( $\bar{X}$  = 4.43 , SD. = 0.50)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัย การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ที่พัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

1. องค์ประกอบและแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน พบว่า ด้านองค์ประกอบของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย เนื้อหาการเรียนรู้แนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ร้อยละ 93.33 รายละเอียดองค์ประกอบเทคโนโลยีเสมือนจริง ร้อยละ 86.67 รายละเอียดด้านโปรแกรม unity 3d ร้อยละ 38.33 คู่มือการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ร้อยละ 26.67 อุปกรณ์การเชื่อมต่อด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง ร้อยละ 23.33 และ

ด้านแนวทางทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ประกอบด้วย สื่อด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง ร้อยละ 96.67 สื่อด้านโปรแกรม unity 3d ร้อยละ 86.67 สื่อด้านอุปกรณ์การเชื่อมต่อเทคโนโลยีเสมือนจริง ร้อยละ 80.00 เทคนิควิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ กับโปรแกรม unity 3d ร้อยละ 71.67 และเทคนิควิธีการเชื่อมต่อโปรแกรม unity 3d กับเทคโนโลยีเสมือนจริง ร้อยละ 46.67

2. การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชนที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในการประเมินคุณภาพโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.63$  ,  $SD. = 0.49$ )

3. ผลการทดลองใช้สื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$  ,  $SD. = 0.51$ )

## อภิปรายผล

1. การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน พบว่ามีองค์ประกอบ 2 ด้านคือ 1. ด้านองค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย 1.1 เนื้อหาการเรียนรู้แนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน 1.2 รายละเอียดองค์ประกอบเทคโนโลยีเสมือนจริง 1.3 รายละเอียดด้านโปรแกรม unity 3d 1.4 คู่มือการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ 1.5 อุปกรณ์การเชื่อมต่อด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง และ 2. ด้านแนวทางการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ประกอบด้วย 2.1 สื่อด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง 2.2 สื่อด้านโปรแกรม unity 3d 2.3 สื่อด้านอุปกรณ์การเชื่อมต่อเทคโนโลยีเสมือนจริง 2.4 เทคนิควิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ กับโปรแกรม unity 3d 2.5 เทคนิควิธีการเชื่อมต่อโปรแกรม unity 3d กับเทคโนโลยีเสมือนจริง เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายได้ให้แนวคิดในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งพบว่ามีความคิดเห็นที่เห็นด้วยต่อองค์ประกอบอยู่ระหว่างร้อยละ 23.33 ถึง 93.33 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ญัฐพงศ์ พลสมย (2559) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาทดลองใช้สื่อการสอน ชิ้นส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนาสื่อการสอนเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่ามีองค์ประกอบ 2 ด้านคือ ด้านองค์ประกอบของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality ประกอบด้วย เนื้อหาการเรียนรู้ รายละเอียดของส่วนประกอบของอุปกรณ์เครือข่าย รายละเอียดของส่วนประกอบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ช่องทางเชื่อมโยงสู่สังคมออนไลน์ คู่มือการใช้งานและด้านแนวทางการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality ประกอบด้วย สื่อมัลติมีเดียแบบเสมือนจริง สื่อมัลติมีเดียแบบ Interactive ใช้งานได้กับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ และสื่อมัลติมีเดียแบบแอนิเมชัน เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างได้ให้แนวคิดในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

2. การพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในความเหมาะสมของสื่อโดยรวมอยู่ในระดับมาก เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยนำผลความคิดเห็นในระยะที่ 1 ที่กลุ่มเป้าหมายเห็นด้วยร้อยละ 50 มาเป็นส่วนประกอบในการพัฒนาสื่อการสอน การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ญัฐพงศ์ พลสมย (2559) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาทดลองใช้สื่อการสอน ชิ้นส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการพัฒนาสื่อการสอนเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่ามีองค์ประกอบ 2 ด้านคือ ด้านองค์ประกอบของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality ประกอบด้วย เนื้อหาการเรียนรู้ รายละเอียดของส่วนประกอบของอุปกรณ์เครือข่าย รายละเอียดของส่วนประกอบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ช่องทางเชื่อมโยงสู่สังคมออนไลน์ คู่มือการใช้งาน และ ด้านแนวทางการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality ประกอบด้วย สื่อมัลติมีเดียแบบเสมือนจริง สื่อมัลติมีเดียแบบ Interactive ใช้งานได้กับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ และสื่อมัลติมีเดียแบบแอนิเมชัน เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างได้ให้แนวคิดในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก

3. ผลการทดลองใช้การใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ผลการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก สื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน มีองค์ประกอบด้านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่เข้าใจง่าย และปฏิบัติตามได้ผลจริง สอดคล้องกับผลการวิจัย ญัฐพงศ์ พลสยาม (2559) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการสอน ชิ้นส่วนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality พบว่ามีองค์ประกอบ 2 ด้านคือ ด้านองค์ประกอบของสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality ประกอบด้วย เนื้อหาการเรียนรู้ รายละเอียดของส่วนประกอบของอุปกรณ์เครือข่าย รายละเอียดของส่วนประกอบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ช่องทางเชื่อมโยงสู่สังคมออนไลน์ คู่มือการใช้งานและด้านแนวทางการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented Reality ประกอบด้วย สื่อมัลติมีเดียแบบเสมือนจริง สื่อมัลติมีเดียแบบ Interactive ใช้งานได้กับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ และสื่อมัลติมีเดียแบบแอนิเมชัน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย โดยรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะการนำผลการศึกษาไปใช้

สื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยควรชี้แจงในส่วนการทำภาพ Maker ในเว็บ developer.vuforia.com ให้ชัดเจนมากขึ้น

### ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

1. สื่อการสอนการใช้โปรแกรม unity 3d สร้างชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงสู่ชุมชน จากการทดลองใช้ พบว่า นักศึกษาได้เสนอแนะให้มีรายละเอียดการ Build App ในโปรแกรม Unity 3d ให้เข้าใจง่าย

2. ควรมีการเพิ่มวิธีการเชื่อมต่อ APP จำลองในการทดสอบ ชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรม Unity 3d



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บรรณานุกรม

- จำรัส กลิ่นหนู. (2013). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมสร้างบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความปลอดภัยของสารสนเทศเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอิเล็กทรอนิกส์ ประจำปี พ.ศ.2556, 5-6 สิงหาคม 2556.
- วันเมฆ, วิษณุ. (2013). เทคโนโลยีสารสนเทศความจริงเสมือน. วารสารเทคโนโลยี, 1(1).
- อินนาค, สามศร. เปิดมุมมองใหม่การท่องเที่ยวเกาะรัตนโกสินทร์ เพื่อการพัฒนาอย่าง ยั่งยืน.
- เฉลิม เกียรติดีสม, นิสาลักษณ์ กาญจนพิชิต. (2015). AR Code สื่อใหม่บนโมบายเพื่อบริการความรู้ AR Code: New Mobile Medium for Knowledge Service. PULINET Journal, 2(3).
- ทะเล, โกวิท. (2014). มุมมองที่แตกต่างงานออกแบบมีเดียสามมิติเสมือนจริง. วารสารศิลปกรรมบูรพา, 15(2), 26-39.
- ดิษเจริญ, ณิช. (2014). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่อง โครงสร้างอะตอม และพันธะเคมีด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี้. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 5(1), 21-27.
- ธีรยุทธ บาลชน, อัคริมา สุ่มมาตย์, นิตยา ชุ่มภักย์, กิตติยา สุทธิ ประภา, วรา ภรณ์ พนมศิริ. (2015). Smart Poster การประยุกต์เทคโนโลยีบนสมาร์ต โฟน กับ สื่อ สิ่งพิมพ์ ห้องสมุด. PULINET Journal, 2(1).
- นายนครินทร์ สงวนโสม, นายณพพงษ์ โกมลสุบิน, นายธวัช นิลโท, นายทศพล แสงสวัสดิ์, นางสาว สุนิษา พิพัฒนางกุล, อ.ทศพล บ้านคลองสี, ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. (2014). Location-Based Tour Guide on Mobile Devices.
- ปรีวัฒน์ พิสิษฐพงศ์, มนัสวี แก่นอำพรพันธ์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2012). An Add-on Component to Improve Efficiency in Augmented Reality.
- สุภาวรรณ มีกุล, ฐิติพร การสูงเนิน. (2013). Development of Virtual Tour: A case study of library in KU. CSC.
- สิทธิพร พรอุดมทรัพย์, ภาควิชาบริหารธุรกิจคณะวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์. (2013). A Study of Augmented Reality Technologies: Case Study Developing.
- Mannae, T. (2010). ความพึงพอใจต่อการสื่อสารการตลาด กับการตัดสินใจซื้อชาเขียวพร้อมดื่มโออิชิยูเอชทีเอส โกลิเบอร์รี่ของผู้บริโภค ในเขตกรุงเทพมหานคร

- Saothayanun, L., Kanjanasakda, Y., Somrang, B., & Taweesakulvatchara, S. (2010). Confidence Intervals for Autoregressive Parameter in AR (1) with Outliers by Improved Recursive Median OLS Estimator. *University of the Thai Chamber of Commerce Journal*, 30(4).
- Kato, H., & Billinghurst, M. (1999). Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system. In *Augmented Reality, 1999.(IWAR'99) Proceedings. 2nd IEEE and ACM International Workshop on*(pp. 85-94). IEEE.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1995, December). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. In *Photonics for Industrial Applications* (pp. 282-292). International Society for Optics and Photonics.
- Feiner, S., MacIntyre, B., Höllerer, T., & Webster, A. (1997). A touring machine: Prototyping 3D mobile augmented reality systems for exploring the urban environment. *Personal Technologies*, 1(4), 208-217.
- Rekimoto, J., & Ayatsuka, Y. (2000, April). CyberCode: designing augmented reality environments with visual tags. In *Proceedings of DARE 2000 on Designing augmented reality environments* (pp. 1-10). ACM.
- Starner, T., Mann, S., Rhodes, B., Levine, J., Healey, J., Kirsch, D., ... & Pentland, A. (1997). Augmented reality through wearable computing. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 386-398.
- Piekarski, W., & Thomas, B. (2002). ARQuake: the outdoor augmented reality gaming system. *Communications of the ACM*, 45(1), 36-38.
- Foyle, Havey C. & Lawrence Lyman. (1989). *Cooperative Grouping for Interactive Learning : Student, Teachers, and Administrator*. Washington, D.C. : National Education Association.
- Johnson, D.W & Johnson,R.T. (1987). *Cooperation and Competition : Theory and Research*. Edina , MN: Interaction Book .
- Stevens, P. (1987). *Language Learning and Language Teaching : Towards an Integrated Model*. Georgetown University Press.
- Slavin, E Robert. (1978). "STAD," *Journal of Research and Development in Educational*. 60 (7) : 42 - 48.



- Slavin, Robert E. (1990). Cooperative Learning : Theory, Research and Practice. New Jersey : Prentice - Hall.
- Slavin, Robert E.( 1994). Educational Psycho logy. 4 th ed. New York : Allyn and Bacon.
- Slavin, Robert E. (1995). Cooperative Learning Theory, Research and Practice. 2nd ed. Massachusetts : A Simom & Schuster.
- Slavin, Robert E.( 1995). Cooperative Learning. 2nd ed. USA : Allyn and Bacon.
- Sharan, Y. and Sharan S.( 1981). Expanding cooperative learning through group investigation. New York : Teacher College, Columbia University.
- Slavin, R.E., Madden, N.A., Chambers, B., & Haxby, B. (2009). Two million children: Success for All. Thousand Oaks, CA: Corwin.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY