



มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ  
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเกม (Game)

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)  
ร่วมกับ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

## 1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเกม (Game)

## 2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

## 3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

## 4. ข้อมูลเบื้องต้น

เกม เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อสร้างความสนุกความบันเทิงให้กับผู้เล่น ซึ่งวิดีโอเกมเครื่องแรก ถูกสร้างขึ้นจากความเบื่อหน่ายในชีวิตการทำงานที่ทำอยู่ประจำของ นายวิลเลียม ฮิกกินบอธัม (William Higginbotham) นักฟิสิกส์นิวเคลียร์ ซึ่งสร้างจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้คำนวณวิถีโค้งของจรวดมิสไซล์ โดยเรียกเกมนี้ว่า เทนนิสฟอร์ทู (Tennis for two) เป็นเกมที่ผู้เล่นจะใช้จอยส์ให้บอลสีเขียวข้ามไปยังอีกฝั่ง และในเวลาต่อมาวิดีโอเกมก็พัฒนาไปอีกขั้นโดย นาย ราล์ฟแบร์ (Ralph H. Baer) ได้ผลิตเครื่องเล่นเกมในบ้าน ที่เล่นกันได้ 2 คน อีกทั้งในเวลาใกล้เคียงกัน นายอัลลัน อัลคอร์น (Allan Alcorn) (กันตพร วิรุฒร์, 2559) ได้พัฒนาเกมตู้ที่จำลองการเล่นบิงโพนขึ้นมา ถือเป็นตู้เกมตู้แรกๆ ที่ได้รับความนิยมในยุคนั้น จากนั้นเกมก็ได้รับการพัฒนาขึ้นเรื่อย จากเกมตู้สู่เกมในเครื่องคอมพิวเตอร์ จากเกมแบบออฟไลน์พัฒนาเป็นเกมแบบออนไลน์ และกลายเป็นกีฬา (E-sport) ที่ได้รับการยอมรับและมีผู้คนให้ความสนใจเป็นจำนวนมาก (Krungsri, 2561) อุตสาหกรรมเกมกลายจึงกลายเป็นอุตสาหกรรมที่เติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงหลายปีที่ผ่านมา

ประเทศไทยก็มีจำนวนผู้เล่นเกมอยู่จำนวนมาก ตั้งแต่ยุคของเกมตู้ที่ได้รับความนิยมอย่างมากคืออย่างเกม street fighter หรือเกมคอนโซลอย่างเครื่อง Family ที่ถือเป็นหนึ่งในเครื่องเกมที่ได้รับความนิยมอย่างมากในประเทศไทย ซึ่งเกมที่มีนิยมเล่นกัน เช่น เกมมาริโอ เกมเตอร์ดิส เป็นต้น แต่การเติบโตในอุตสาหกรรมเกมกลับไม่มากนัก เนื่องจากรูปแบบของเครื่องเกมที่ต้องใช้ตลับเกมในการเล่น ซึ่งตลับเกมส่วนใหญ่กลับเป็นของเถื่อน (ไทยรัฐ, 2557) แม้มีผู้เล่นมากแต่รายได้กลับไม่ไปถึงมือของผู้ผลิต ผู้ผลิตจึงไม่ต้องการลงทุนในไทย แต่เมื่อเทคโนโลยีมาพัฒนาให้เกิดแพลตฟอร์มใหม่ๆ มากขึ้น ทั้งเกมออนไลน์ เกมบนโทรศัพท์มือถือ เริ่มเข้ามามีอิทธิพล จึงก่อให้เกิดการเติบโตที่มากขึ้นตามมา จนกระทั่งเกมกลายเป็นกีฬาการแข่งขันจึงถือเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ช่วยขับเคลื่อนอุตสาหกรรมเกมในประเทศไทยให้ดีขึ้น

โดยอุตสาหกรรมเกมของประเทศไทยมีในปี 2560 มีการเติบโตอย่างต่อเนื่องที่ 10.3 พันล้านบาท ตลาดเกมไทยมีขนาดใหญ่ และ E-Sport ได้รับความนิยมมากที่สุด มีมูลค่าการใช้จ่ายในตลาดเกมอยู่ที่ 597 ล้านบาทต่อปี ในปี 2017 โดยมีอัตราการเติบโตต่อเนื่องที่ 25% ต่อปี โดยมีผู้เล่นเกมบนโทรศัพท์มือถือ 17 ล้านคิดเป็น 25% ของประชากรทั้งหมด ซึ่งจากการสำรวจของ Newzooพบว่ามากกว่าครึ่งมีอายุอยู่ที่ 21-35 ปี ซึ่งมูลค่าของตลาดเกมไทยนั้นอยู่ในอันดับที่ 20 ของโลก (Newzoo, 2018) ด้วยการเติบโตที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงเกิดการสนับสนุนธุรกิจเกี่ยวกับเกมมากยิ่งขึ้น ตลาดจึงมีความต้องการบุคลากรที่เข้าใจเกี่ยวกับธุรกิจเกม ธุรกิจ E-Sport ผลิตเกม นักสร้างเกม ในจำนวนที่มากขึ้นตามไปด้วย

การเติบโตของอุตสาหกรรมเกม การพัฒนาของกีฬา E-Sport ก่อให้เกิดอาชีพใหม่ๆ ขึ้นในอุตสาหกรรมนี้ ทั้งนักพากย์เกม ผู้คุมเกม รวมไปถึงนักออกแบบพัฒนาเกม ซึ่งภาครัฐ ภาคเอกชน รวมไปถึงสถาบันต่างๆ หันมาให้ความสำคัญเกี่ยวกับธุรกิจนี้มากขึ้น โดยสถาบันการศึกษาหลายแห่งได้จัดหลักสูตรเพื่อพัฒนาบุคลากรในสายอาชีพเกี่ยวกับเกมมากขึ้น ตอบสนองต่อความต้องการของตลาด เช่น มหาวิทยาลัยศรีปทุม ได้เปิดคณะดิจิทัลมีเดีย ที่เปิดสาขาวิชาการออกแบบอินเตอร์แอคทีฟและเกม ที่เน้นพัฒนาเกม และคนในวงการเกม (สิริลักษณ์ เล่า, 2561) ให้สอดคล้องกับความต้องการที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน เมื่อมีผู้มีความรู้ และทักษะในด้านนี้มากขึ้น สายอาชีพด้านนี้เริ่มมีให้เห็นเด่นชัดขึ้น จึงต้องมีการสร้างมาตรฐานอาชีพ เพื่อรองรับความรู้ และความเชี่ยวชาญ และทักษะทางด้านการผลิตเกม กำหนดสมรรถนะให้เป็นมาตรฐานสากล และเพื่อให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนมีความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันในเรื่องของอาชีพนี้ และเป็นประโยชน์ในการบริหารด้านแรงงานต่อไป

## 5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

## 6. ครั้งที่

1

## 7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล

สาขาเกม

อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (โมเดล 3 มิติ) ระดับ 4

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

9. หน่วยสมรรถนะทั้งหมดในมาตรฐานอาชีพ (List of All Units of Competence within this Occupational Standards)

| รหัสหน่วยสมรรถนะ | เนื้อหา                                                         |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1021             | สร้างโมเดล 3 มิติรูปแบบการตูนสำหรับเกม (Stylized Game Modeling) |
| 1031             | สร้างการควบคุมกระดูกขั้นพื้นฐาน (Basic Rigging)                 |
| 1041             | สร้างภาพเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Basic Animation)                   |
| 1071             | จัดระบบข้อมูลให้สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริง                         |

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเกม อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (โมเดล 3 มิติ) ระดับ 4

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (โมเดล 3 มิติ) ระดับ 4 ต้องเป็นบุคคลที่มีทักษะทางเทคนิคปฏิบัติในการออกแบบศิลปะเกมด้านต่างๆ ในระดับเบื้องต้น การสร้างโมเดล 3 มิติ ครอบคลุมไปถึงการควบคุมกระดูก (Rigging) ขั้นพื้นฐาน และการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animate) เบื้องต้น สามารถใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือเทคนิควิธีการที่หลากหลายและเหมาะสมเพื่อสร้างสรรค์ผลงานตามที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งสามารถจัดระบบข้อมูลให้สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงในเกมได้

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

- คุณสมบัติของผู้ที่สามารถเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมดิจิทัล สาขาเกม อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (โมเดล 3 มิติ) ระดับ 4
  - ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่า ในด้านออกแบบศิลปะหรือที่เกี่ยวข้อง หรือ
  - มีประสบการณ์ทำงานด้านออกแบบศิลปะเกม หรือที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 1 ปี
- ผู้ที่ผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารและดิจิทัลคอนเทนต์ สาขาเกม อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (โมเดล 3 มิติ) ระดับ 4
  - ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะของอาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (Game Artist) ระดับ 4 จำนวน 4 หน่วย

ในกรณีต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพให้เป็นไปตามคู่มือสำหรับผู้เข้ารับการประเมินหรือคู่มือเจ้าหน้าที่สอบ

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ปฏิบัติงานด้านการออกแบบศิลปะเกม ผู้ปฏิบัติงานด้านการออกแบบภาพเคลื่อนไหว เช่น สร้างสรรค์ภาพแนวคิด (Concept Artist) นักสร้างสรรค์ภาพ 3 มิติ นักติดตั้งกระดูก (Rigger) นักสร้างสรรค์ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3D Animator) หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

- 1021 สร้างโมเดล 3 มิติรูปแบบการตูนสำหรับเกม (Stylized Game Modeling)
- 1031 สร้างการควบคุมกระดูกขั้นพื้นฐาน (Basic Rigging)

- 1041 สร้างภาพเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Basic Animation)
- 1071 จัดระบบข้อมูลให้สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริง

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 19/04/2563

ตาราง 1 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY PURPOSE , KEY ROLES , KEY FUNCTION

| ความมุ่งหมายหลัก<br>Key Purpose                                                 | บทบาทหลัก<br>Key Roles |                                            | หน้าที่หลัก<br>Key Function |                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| คำอธิบาย                                                                        | รหัส                   | คำอธิบาย                                   | รหัส                        | คำอธิบาย                                                          |
| พัฒนาศักยภาพของบุคลากรในสาขาอาชีพเกมให้สามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล | 10                     | ปฏิบัติงานด้านออกแบบศิลปะเกม (Game Artist) | 102                         | ปฏิบัติงานด้านโมเดล 3 มิติสำหรับเกม (3D Modeler)                  |
|                                                                                 |                        |                                            | 103                         | ปฏิบัติงานด้านริกกิ้งสำหรับเกม (Game Rigging)                     |
|                                                                                 |                        |                                            | 104                         | ปฏิบัติงานด้านการสร้างสรรค์ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเกม (Game Animator) |
|                                                                                 |                        |                                            | 107                         | ปฏิบัติงานด้านการจัดระบบข้อมูลสำหรับเกม (Export to Game Engine )  |

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

## 2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 19/04/2563

ตาราง 2 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY FUNCTION , UNIT OF COMPETENCE , ELEMENT OF COMPETENCE

| หน้าที่หลัก<br>Key Function |                                                                   | หน่วยสมรรถนะ<br>Unit of Competence |                                                                 | หน่วยสมรรถนะย่อย<br>Element of Competence |                                                                |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| รหัส                        | คำอธิบาย                                                          | รหัส                               | คำอธิบาย                                                        | รหัส                                      | คำอธิบาย                                                       |
| 102                         | ปฏิบัติงานด้านโมเดล 3 มิติสำหรับเกม (3D Modeler)                  | 1021                               | สร้างโมเดล 3 มิติรูปแบบการตูนสำหรับเกม (Stylized Game Modeling) | 10211                                     | สร้างโมเดลแบบ Low Polygon สำหรับเกม                            |
|                             |                                                                   |                                    |                                                                 | 10212                                     | สร้างสรรค์รายละเอียดลงบนโมเดลสำหรับเกม (Game Texturing)        |
| 103                         | ปฏิบัติงานด้านริกคิงสำหรับเกม (Game Rigging)                      | 1031                               | สร้างการควบคุมกระดูกขั้นพื้นฐาน (Basic Rigging)                 | 10311                                     | ติดตั้งกระดูกให้กับโมเดลภายในเกม(Rigging)                      |
|                             |                                                                   |                                    |                                                                 | 10312                                     | ติดตั้งกระดูกเข้ากับโมเดลสำหรับใช้ในเกม (Skinning and Binding) |
| 104                         | ปฏิบัติงานด้านการสร้างสรรค์ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเกม (Game Animator) | 1041                               | สร้างภาพเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Basic Animation)                   | 10411                                     | วิเคราะห์การสร้างภาพเคลื่อนไหว                                 |
|                             |                                                                   |                                    |                                                                 | 10412                                     | สร้างภาพเคลื่อนไหว (Animate)                                   |
| 107                         | ปฏิบัติงานด้านการจัดระบบข้อมูลสำหรับเกม (Export to Game Engine )  | 1071                               | จัดระบบข้อมูลให้สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริง                         | 10711                                     | กำหนดการจัดการไฟล์                                             |
|                             |                                                                   |                                    |                                                                 | 10712                                     | ส่งออกไฟล์ไปยัง Game Engine                                    |

### คำอธิบาย

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่ (ต่อ) เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานหลังจากได้หน้าที่หลัก (Key Function) เพื่อให้ได้ หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และหน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 1021
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ สร้างโมเดล 3 มิติในรูปแบบการตูนสำหรับเกม (Stylized Game Modeling)
3. ทบทวนครั้งที่ N/A / -
4. สร้างใหม่ ☒ ปรับปรุง ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (โมเดล 3 มิติ)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้ต้องเป็นผู้ที่สามารถสร้างโมเดล 3 มิติในรูปแบบการตูนแบบ Low Polygon สำหรับเกม และสร้างสรรค์รายละเอียดลงบนโมเดล 3 มิติสำหรับเกมได้ (Game Texturing) ทั้งในส่วนของปรับแต่งหรือใส่สีให้ตัวละคร และการกำหนดค่าพื้นผิวให้ตัวโมเดลได้อย่างถูกต้อง ตามภาพร่างแนวคิด (Concept Image) หรือโจทย์ที่ได้รับ

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ปฏิบัติงานด้านการออกแบบศิลปะเกม นักสร้างสรรค์ภาพ 3 มิติ นักสร้างสรรค์ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3D Animator) หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                                         | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                            | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 10211 สร้างโมเดลแบบ Low Polygon สำหรับเกม                     | 1. วิเคราะห์ภาพร่างและแนวคิด<br>2. จัดทำโมเดล 3 มิติในเกม แบบ Low Polygon ได้ตรงกับภาพร่างแนวคิดเกม หรือโจทย์ที่ได้รับ |                             |
| 10212 สร้างสรรค์รายละเอียดลงบนโมเดลสำหรับเกม (Game Texturing) | 1. ปรับแต่งหรือใส่สีลงบนโมเดลสำหรับเกม (Stylized Game Texture Painting)<br>2. กำหนดค่าพื้นผิวให้กับโมเดล               |                             |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ความรู้และทักษะด้านการสร้างโมเดล 3 มิติแบบ Low polygon ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโมเดล 3 มิติ รวมถึงการปรับแต่งหรือใส่สีและกำหนดค่าพื้นผิวลงบนโมเดลสำหรับเกม (Game Texturing)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการสร้างโมเดล 3 มิติ
2. ทักษะการลงสีบนโมเดล 3 มิติ (Coloring)
3. ทักษะการใส่พื้นผิวบนโมเดล 3 มิติ (Texturing)
4. ทักษะการตรวจสอบ บันทึกลง และส่งต่อไฟล์งาน
5. ทักษะความคิดสร้างสรรค์
6. ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลและโจทย์ที่ได้รับ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับสร้างโมเดล 3 มิติ
2. ความรู้เกี่ยวกับ Polygon
3. ความรู้เกี่ยวกับ UV Mapping
4. ความรู้เกี่ยวกับสี (Color)
5. ความรู้เกี่ยวกับพื้นผิว (Texture)
6. ความรู้เกี่ยวกับข้อกำหนดของ Game Engine สำหรับโมเดล
7. ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโมเดล 3 มิติ

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบบันทึกผลการทดสอบภาคปฏิบัติ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลการสอบแบบทดสอบปรนัย

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบปรนัย
2. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่นๆ หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้หรือข้อกำหนดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

1. ในการปฏิบัติงานให้คำนึงถึงทักษะการสร้างโมเดล 3 มิติแบบ Low polygon ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโมเดล 3 มิติ เช่น โปรแกรม Autodesk Maya โปรแกรม 3DsMax โปรแกรม Zbrush โปรแกรม blender หรือ โปรแกรม Substance รวมถึงการปรับแต่งหรือใส่สีและกำหนดค่าพื้นผิวลงบนโมเดลสำหรับเกม (Game Texturing)

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. โมเดล 3 มิติ (3D Model) หมายถึง รูปทรงที่ถูกสร้างขึ้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงผลให้เห็นใน 3 ระบายคือ กว้าง ยาว สูง และสามารถมองเห็นได้รอบด้าน 360 องศา รวมทั้งสามารถปรับแต่งแก้ไขรูปทรงในลักษณะเหมือนกับงานปั้นได้ โดยโมเดล 3 มิติ แบ่งประเภทตามลักษณะโครงสร้างได้ 2 ประเภทหลักๆ ได้แก่
  - NURBS (Non-uniform rational B-spline) หมายถึง มีโครงสร้างพื้นฐานเป็นเส้นโค้งที่ไม่ตายตัวสานต่อโยงกันทำให้เกิดพื้นผิวระหว่างเส้นโค้งเหล่านี้ เหมาะกับการใช้สร้างโมเดลที่เป็นตัวละครหรือสิ่งที่มีลักษณะโค้ง
  - Polygon หมายถึง มีโครงสร้างเป็นรูปทรงเรขาคณิต คือรูปทรงเหลี่ยมต่างๆ ที่เป็นแผ่น (Mesh) ประกอบเรียงกันจนเป็นวัตถุที่ซับซ้อนขึ้น เป็นโครงสร้างที่ได้รับความนิยมในการสร้างโมเดล 3 มิติ

2. โมเดลแบบ Low Polygon หมายถึง โมเดล 3 มิติที่มีโครงสร้างแบบ Polygon ที่ใช้จำนวน Mesh ไม่มาก และเน้นการใช้พื้นผิว (Texture) มาประกอบเพื่อให้ได้โมเดลที่ดูเนียนและสวยงามมากขึ้น การจัดทำเกมส่วนใหญ่มักใช้โมเดลแบบ Low Res เนื่องจากความสะดวกในการจัดทำและไม่ใช้ทรัพยากรเครื่องในการเล่นเกมมาก ส่งผลให้สามารถเล่นเกมได้ลื่นไหลมากยิ่งขึ้น
3. รูปแบบการดู (Stylized) หมายถึง รูปแบบลักษณะของโมเดล 3 มิติที่ไม่เน้นความสมจริง หรือมีความใกล้เคียงความจริงแต่ไม่ลงรายละเอียดระดับลึก (Micro Detail) ตัวอย่างเช่น โมเดลมาสคอตตัวการ์ตูนที่ไม่มีอยู่จริง หรือโมเดลตัวละครมนุษย์ ที่มีโครงสร้างอิงมนุษย์จริง แต่มีสัดส่วนรูปร่างผิดความเป็นจริง เพื่อเน้นเอกลักษณ์ตัวละคร หรือไม่ลงรายละเอียดพวกเส้นผม เป็นต้น
4. พื้นผิว (Texture) หมายถึง บริเวณผิวนอกของตัวละครและวัตถุต่างๆ ในเกม ที่วาดขึ้นและนำไปใส่ในโมเดล 3 มิติ ตาม UV Map ที่กำหนด เพื่อสร้างความรู้สึกรูปร่างต่างๆ ของผู้มองที่มีต่อตัวโมเดลตัวละครหรือวัตถุ อาทิ หยาด ละเอียด มัน วาว ดำน ขรุขระ เป็นต้น พื้นผิวเป็นองค์ประกอบหนึ่งของภาพที่ช่วยให้ภาพดูมีมิติมากขึ้น
5. การลงสี (Coloring) หมายถึง การระบายสีให้กับโมเดล 3 มิติตัวละครและวัตถุต่างๆ ในเกม โดยมีลักษณะเดียวกับการวาดลวดลาย คือลงพื้นผิวตาม UV Map ที่กำหนด

#### 16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

#### 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

#### 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. แบบทดสอบปรนัย
2. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ 1031
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ สร้างการควบคุมกระดูกชั้นพื้นฐาน (Basic Rigging)
3. ทบทวนครั้งที่ N/A / -
4. สร้างใหม่ ☒ ปรับปรุง ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (สร้างสรรค์ภาพ 2 มิติ) หรืออาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (โมเดล 3 มิติ)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้ต้องเป็นผู้ที่สามารถติดตั้งกระดูก (Rigging) สร้างส่วนควบคุมการเคลื่อนไหวกระดูก(Controller) และปรับแต่งค่าน้ำหนักแรงดึงระหว่างโมเดลกับกระดูก (Paint Weight) ในโมเดล 3 มิติของตัวละครและวัตถุที่ไม่มีความซับซ้อนภายในเกมได้ สอดคล้องกับภาพร่างแนวคิด (Concept Image) และแนวทางหรือโจทย์ของเกม

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

ผู้ปฏิบัติงานด้านการออกแบบศิลปะเกม ผู้ปฏิบัติงานด้านการออกแบบภาพเคลื่อนไหว นักสร้างสรรค์ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ (2D Animator) นักสร้างสรรค์ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3D Animator) หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                                                | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                                                 | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 10311 ติดตั้งกระดูกให้กับโมเดลภายในเกม(Rigging)                      | 1. กำหนดแนวคิดและกระบวนการสร้างกระดูกและส่วนควบคุมกระดูกชั้นพื้นฐานได้<br>2. จัดทำกระดูกที่ต้องการใช้ได้อย่างถูกต้อง                        |                             |
| 10312 ติดตั้งกระดูกเข้ากับโมเดลสำหรับใช้ในเกม (Skinning and Binding) | 1. ติดตั้งส่วนควบคุมกระดูก (controller) ขึ้นพื้นฐานได้<br>2. ปรับแต่งค่าน้ำหนักแรงดึงระหว่างโมเดลกับกระดูกและแก้ไขข้อบกพร่องของค่าแรงดึงได้ |                             |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

ความรู้และทักษะด้านการติดตั้งกระดูกให้กับโมเดล และเชื่อมต่อกระดูกเข้ากับโมเดลสำหรับใช้ในเกม ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งกระดูกให้กับโมเดล

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

1. ทักษะการติดตั้งกระดูก (Rigging) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. ทักษะการสร้างส่วนควบคุมการเคลื่อนไหวกระดูก (Controller) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. ทักษะการกำหนดค่าน้ำหนักแรงดึงระหว่างโมเดลกับกระดูกตัวละคร (Paint Weight) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล

(ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ ในเรื่องแรงและการเคลื่อนไหว
2. ความรู้เกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น
3. ความรู้เกี่ยวกับข้อต่อ (Joint)
4. ความรู้เกี่ยวกับส่วนควบคุมการเคลื่อนไหวกระดูก (Controller)
5. ความรู้เกี่ยวกับการค่าน้ำหนักแรงดึงระหว่างโมเดลกับกระดูกตัวละคร (Paint Weight)
6. ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการติดตั้งกระดูกให้กับโมเดล

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบบันทึกผลการทดสอบภาคปฏิบัติ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลการสอบแบบทดสอบปรนัย

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบปรนัย
2. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่นๆ หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้หรือข้อกำหนดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

1. ในการปฏิบัติงานให้คำนึงถึงทักษะในการติดตั้งกระดูก (Rigging) และสร้างส่วนควบคุมการเคลื่อนไหวกระดูก (Controller) รวมถึงการปรับแต่งค่าน้ำหนักแรงดึงระหว่างโมเดลกับกระดูก (Paint Weight) ในโมเดล 3 มิติของตัวละครและวัตถุที่ไม่มีความซับซ้อนภายในเกม ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งกระดูก เช่น โปรแกรม Autodesk Maya โปรแกรม 3DsMax หรือโปรแกรม blender เพียงพอต่อการควบคุมการเคลื่อนไหว

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. การติดตั้งกระดูกขั้นพื้นฐาน (Basic Rigging) หมายถึง การทำให้โมเดล 3 มิติสามารถเคลื่อนไหวได้ ด้วยการกำหนดและสร้างกระดูกและข้อต่อ (Bone & Joint) ให้กับโมเดลนั้น โดยเน้นการติดตั้งกระดูกโมเดล 3 มิติ ที่มีข้อต่อเคลื่อนไหวไม่เกิน 10 จุดต่อโมเดล เพียงพอต่อการควบคุม
2. กระดูก (Bone) หมายถึง แท่งกระดูกในโมเดล 3 มิติ ซึ่งสร้างขึ้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แท่งกระดูกมีลักษณะเป็นแท่งสามเหลี่ยมเชื่อมโยงระหว่างข้อต่อ (Joint) 2จุดเข้าด้วยกัน ส่วนหน้าจะเป็นส่วนโคน ในขณะที่ส่วนปลายแหลมจะเป็นส่วนปลาย ทั้งนี้ส่วนโคนจะเป็นส่วนที่ควบคุมส่วนปลายเสมอ เมื่อมีการหมุนข้อต่อด้านโคน ส่วนที่เชื่อมอยู่ทางปลายแหลมก็จะเคลื่อนที่ไปตามการหมุนนั้นเสมอ ทั้งนี้ จำนวนและขนาดแท่งกระดูกขึ้นอยู่กับข้อกำหนดลักษณะการเคลื่อนไหวของโมเดล 3 มิตินั้นๆ
3. ข้อต่อ (Joint) หมายถึง ส่วนที่เชื่อมแท่งกระดูก (Bone) ของโมเดล 3 มิติ แต่ละแท่งเข้าด้วยมีหน้าที่ในการหมุนกระดูก เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวตามที่ต้องการในกระดูกหนึ่งแท่งจะมีข้อต่ออยู่ที่ด้านโคนกระดูก เมื่อหมุนข้อต่อที่แท่งกระดูกนั้น กระดูกที่เชื่อมต้องจะเคลื่อนที่ตามการหมุนนั้นด้วย โดยข้อต่อที่อยู่ปลายด้านโคนสุดของชุดกระดูก มีหน้าที่ควบคุมชุดกระดูกทั้งหมดเรียกว่า Root ทั้งนี้

- จำนวนและลักษณะการหมุนของข้อต่อขึ้นอยู่กับจำนวนแท่งกระดูกและการกำหนดลักษณะการเคลื่อนไหวของโมเดล 3 มิตินั้นๆ
- ส่วนควบคุมกระดูกชั้นพื้นฐาน (Controller) หมายถึงการทำให้กระดูกและข้อต่อ(Joint) เคลื่อนไหวไปในทิศทางตามที่ต้องการ อย่างไม่ซับซ้อนหรือการใช้แบบสำเร็จรูปตามฟังก์ชันที่มีอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในส่วนควบคุมการเคลื่อนไหวกระดูก
  - การกำหนดค่าแรงดึงระหว่างโมเดลกับกระดูก (Plaint Weight)หมายถึง การจัดการกับสัดส่วนที่แต่ละข้อต่อ (Joint) ควบคุมอยู่ เพื่อให้โมเดลยับ ยึดหรือไม่เป็นรูปเป็นร่าง เวลาเคลื่อนไหว ทั้งนี้ การประเมินตามสมรรถนะนี้ เน้นการประเมินว่าผู้ทดสอบสามารถปรับแต่งค่าแรงดึงตามที่กำหนดจากหัวหน้านงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

**16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)**

N/A

**17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

- แบบทดสอบปรนัย
- แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1041
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะสร้างภาพเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Basic Animation)
3. ทบทวนครั้งที่N/A / -
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)  
อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (สร้างสรรค์ภาพ 2 มิติ) หรืออาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (โมเดล 3 มิติ)

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)  
บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้ต้องเป็นผู้ที่สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวในเกมแบบ 2 มิติหรือ 3 มิติระดับพื้นฐาน ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย ด้วยการนำภาพ 2 มิติ หรือโมเดล 3 มิติที่ได้จัดทำขึ้นแต่ละภาพมาเรียงต่อกันเป็นภาพเคลื่อนไหวที่เพียงพอต่อการสื่อสารได้ตรงกับการดำเนินเรื่องตามสตอรี่บอร์ด (Storyboard) และแนวทางหรือโจทย์ของเกม

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)  
ผู้ปฏิบัติงานด้านการออกแบบศิลปะเกม ผู้ปฏิบัติงานด้านการออกแบบภาพเคลื่อนไหว นักสร้างสรรค์ภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ (2D Animator) นักสร้างสรรค์ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3D Animator) หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)  
N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)  
N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)                | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                                       | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 10411 วิเคราะห์การสร้างภาพเคลื่อนไหว | 1. ระบุสตอรี่บอร์ดและแนวทางการสร้างภาพเคลื่อนไหว<br>2. จำแนกความรู้พื้นฐานการสร้างภาพเคลื่อนไหว                   |                             |
| 10412 สร้างภาพเคลื่อนไหว (Animate)   | 1. จัดทำภาพเคลื่อนไหวได้ตรงสตอรี่บอร์ดและแนวทางหรือโจทย์ของเกมที่ได้รับ<br>2. กำหนด Keyframe และ Inbetweening ได้ |                             |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)  
ความรู้และทักษะในด้านการสร้างภาพเคลื่อนไหว2มิติ หรือ 3 มิติ

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)
- (ก) ความต้องการด้านทักษะ
1. ทักษะการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animate)
2. ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
1. ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำแอนิเมชัน
2. ความรู้เกี่ยวกับการลำดับภาพและตัดต่อ
3. ความรู้เกี่ยวกับการทำภาพเคลื่อนไหว
4. ความรู้เกี่ยวกับ Key frame และ In-between

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบบันทึกผลการทดสอบภาคปฏิบัติ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลการสอบแบบทดสอบปรนัย

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบปรนัย

2. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

## 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่นๆ หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้หรือข้อกำหนดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

1. ในการปฏิบัติงานให้คำนึงถึงทักษะการวิเคราะห์การสร้างภาพเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกับสตอรี่บอร์ดของโจทยเกมที่ได้รับ และนำมาสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ โดยมีการกำหนด Key frame และ In-between ที่เพียงพอต่อการสื่อสารได้ตรงแนวคิดหรือโจทยของเกมที่ได้รับ

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. หลักการทำแอนิเมชัน (Principle of Animation) หมายถึง หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) ซึ่งเกิดจากการนำภาพนิ่งมาเรียงลำดับกันและแสดงผลอย่างต่อเนื่อง ทำให้มองเป็นภาพที่มีการเคลื่อนไหวในลักษณะภาพติดตา (Persistence of Vision) โดยการสร้างแอนิเมชันให้มีการเคลื่อนไหวที่ลื่นไหว ประกอบด้วยหลักการ 12 ข้อ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับการทำแอนิเมชันแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ดังนี้
  - การหดและยืด (Squash & Stretch) หมายถึง การหดและยืดของวัตถุ เพื่อให้ความรู้สึกว่าวัตถุกำลังเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว
  - การกระทำล่วงหน้า (Anticipation) หมายถึง ท่าทางที่เกิดขึ้นก่อนการกระทำจริง (Action)
  - การเคลื่อนไหวเป็นเส้นโค้ง (Arcs) หมายถึง การเคลื่อนที่ส่วนใหญ่ของวัตถุในโลกนี้ จะเป็นการเคลื่อนที่แบบเส้นโค้ง
  - การเร่งและลดความเร็ว (Slow-in & Slow-out) หมายถึง อัตราความเร็วและความเร่งของวัตถุที่เคลื่อนไหวซึ่งสัมพันธ์กับกฎฟิสิกส์
  - การสร้างความน่าสนใจ (Appeal) หมายถึง การสร้างบุคลิก นิสัย รูปลักษณ์ตัวละครให้มีเสน่ห์และเอกลักษณ์แตกต่างจากตัวอื่น เพื่อให้เกิดความประทับใจ
  - หลักของจังหวะและเวลา (Timing) หมายถึง การเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีระยะเวลาหรือความเร็วในตัวเอง
  - การสร้างหุ่นจำลอง (Solid Drawing) หมายถึง การร่างภาพคร่าวๆ หรือสร้างหุ่นจำลองขึ้น เพื่อช่วยออกแบบท่าทางการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง
  - หลักความเกินจริง (Exaggeration) หมายถึง การกระทำหรือเคลื่อนไหวที่เกินจริงของตัวละคร เพื่อบ่งบอกและแสดงถึงอาการของตัวละคร
  - การวาดท่าทางเคลื่อนไหว (Straight Ahead Animation & Pose-to-Pose Action) หมายถึง รูปแบบการทำงานแอนิเมชัน 2 รูปแบบ คือ (1) Straight Ahead Animation เป็นการแอนิเมททีละเฟรม เหมาะกับการเคลื่อนที่ของธรรมชาติ และ (2) Pose-to-Pose Action เป็นการแอนิเมทแบบใช้ภาพหลัก (Key Frame) และสร้างภาพเพิ่มเติม (In-between) เหมาะกับภาพเคลื่อนไหวที่เน้นท่าทางที่สมบูรณ์
  - การแสดงอารมณ์และท่าทาง (Staging) หมายถึง วิธีการนำเสนอแนวคิดผ่านลักษณะท่าทางและอารมณ์ของตัวละครให้ผู้ชมรับทราบโดยไม่ต้องอธิบายเป็นคำพูด
  - หลักการของท่าทางรอง (Secondary Action) หมายถึง ท่าทางที่เสริมท่าทางหลักโดยไม่แย่งความเด่นหรือความสำคัญจากท่าทางหลัก มักเป็นท่าทางที่เกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาอัตโนมัติของร่างกาย
  - หลักการของท่าต่อเนื่อง (Follow Through & Overlapping Action) หมายถึง การกระทำที่เป็นผลมาจากการกระทำหลัก และส่วนประกอบของวัตถุหรือตัวละครที่เคลื่อนไหวตาม
2. ภาพหลัก (Key frame) หมายถึง ภาพนิ่งที่เป็นภาพหลักของการเคลื่อนไหวในแต่ละช็อต โดยจำนวนภาพหลักขึ้นอยู่กับลักษณะหรือท่าทางการเคลื่อนไหว หากเป็นการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อน จำนวนภาพหลักในแต่ละช็อตจะเพิ่มขึ้น เพื่อแสดงให้เห็นความแตกต่างของแต่ละภาพอย่างชัดเจน การประเมินตามสมรรถนะนี้ มุ่งเน้นประเมินว่า ผู้ทดสอบสามารถกำหนดภาพหลักได้อย่างเหมาะสมหรือไม่ โดยที่การสร้างภาพหลักนั้นเป็นการกึ่งจะอยู่ในขั้นตอนการสร้างสคริปต์ภาพ 2 มิติ

หรือโมเดล 3 มิติ

3. ภาพเพิ่มเติมการเคลื่อนไหว (In-between) หมายถึง ภาพที่แทรกอยู่ระหว่างภาพหลัก 2 ภาพ เพื่อแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องในแต่ละช็อต โดยจำนวนภาพเพิ่มเติมการเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างภาพหลัก 2 ภาพ และจำนวนเฟรมเรตที่กำหนด โดยการสร้างภาพเพิ่มเติมสามารถสร้างได้ทั้งโดยวาดภาพนิ่งขึ้นทีละภาพ ซึ่งเป็นภารกิจในขั้นตอนการสร้างสรรค์ภาพ 2 มิติหรือโมเดล 3 มิติ หรือจะสร้างขึ้นด้วยการใช้ฟังก์ชันโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ภาพนิ่งมีการเคลื่อนไหวโดยอัตโนมัติตามทิศทางที่กำหนด ซึ่งการประเมินตามสมรรถนะนี้ มุ่งเน้นประเมินว่า ผู้ทดสอบสามารถกำหนดภาพเพิ่มเติมได้เหมาะสมหรือไม่ รวมทั้งสามารถสร้างภาพเพิ่มเติมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม สวยงาม สลื่นไหล

**16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)**

N/A

**17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

1. แบบทดสอบปรนัย
2. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ1071
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะจัดระบบข้อมูลให้สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริง
3. ทบทวนครั้งที่N/A / -
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

บุคคลที่ผ่านสมรรถนะนี้ต้องเป็นผู้ที่สามารถจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดระบบข้อมูลให้สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงได้อย่างถูกต้องในเกมเอนจิน (Game Engine)

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

|                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                        | 2                        | 3                        | 4                                   | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

- อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (สร้างสรรค์ภาพ 2 มิติ)
- อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (โมเดล 3 มิติ)
- อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (ริกเกอร์)
- อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (ภาพเคลื่อนไหว)
- อาชีพนักออกแบบศิลปะเกม (เทคนิคเกม)

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

| สมรรถนะย่อย (Element)             | เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)                                                | วิธีการประเมิน (Assessment) |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 10711 กำหนดการจัดการไฟล์          | 1. ระบุ Naming หรือTag หรือ String Ids ที่เกี่ยวข้อง<br>2. จัดเก็บไฟล์ได้อย่างถูกต้อง      |                             |
| 10712 ส่งออกไฟล์ไปยัง Game Engine | 1. กำหนดค่า Export Parameter และ File Format<br>2. ตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์ใน Game Engine |                             |

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

มีความรู้และทักษะเกี่ยวกับการใช้อักขระในการตั้งชื่อ การกำหนดค่า การเรียงลำดับข้อมูล และการตั้งค่าต่างๆ ของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่กำหนดก่อนที่จะถูกส่งออก (Export) ไปยังเกมเอนจิน (Game Engine)

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

- (ก) ความต้องการด้านทักษะ
1. ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ทักษะการจัดเก็บข้อมูล
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
1. ความรู้การตั้งชื่อสำหรับข้อมูลประเภทต่างๆ
2. ความรู้ด้านการตั้งค่าสำหรับข้อมูลประเภทต่างๆ
3. ความรู้ในการส่งออกข้อมูลไปยัง Game Engine

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการจะกำหนดข้อแนะนำเกี่ยวกับการประเมินและควรที่จะใช้ประกอบร่วมกันกับเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) และทักษะความรู้ที่ต้องการ (Required Skill and Knowledge)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

1. ใบบันทึกผลการทดสอบภาคปฏิบัติ

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

1. ผลการสอบแบบทดสอบปรนัย

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

1. เจ้าหน้าที่สอบตรวจประเมินหลักฐานโดยพิจารณาจากร่องรอยหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ทั้งหลักฐานด้านปฏิบัติงานและหลักฐานด้านความรู้

(ง) วิธีการประเมิน

1. แบบทดสอบปรนัย

2. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

## 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตอธิบายถึงขอบเขตของการปฏิบัติงาน และสภาพแวดล้อมอื่นๆ หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อการทำงาน รวมถึงเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ทรัพยากรที่ใช้หรือข้อกำหนดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ก) คำแนะนำ

1. ระบุชื่อหรือค่าไฟล์ให้ถูกต้องตามค่ากำหนดทางเทคนิคต่างๆ มีการกำหนดค่าการส่งออก (Export parameter) ได้ตามที่กำหนด มีการตรวจสอบไฟล์ที่ส่งออก (Export) ไปยังเกมเอนจินแล้วเพื่อตรวจสอบว่าชิ้นงานสามารถแสดงผลในเกมเอนจิน (Game Engine) ได้อย่างถูกต้อง

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

1. เกมเอนจิน (Game Engine) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สร้างวิดีโอเกม ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้ถูกเขียนขึ้นมาจากภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ อาทิ C, C++, JAVA เป็นต้น เกมเอนจินเปรียบเสมือนเป็นเครื่องมือใช้สร้างชิ้นส่วนต่างๆ ของระบบเกม ชิ้นส่วนเหล่านี้ จะถูกนำไปประกอบเข้าด้วยกัน และถูกทดสอบว่าสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างไม่มีปัญหา ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ถูกกำหนดไว้ เป็นกระบวนการในการสร้างเกมให้ออกมาสมบูรณ์ นักพัฒนาเกมจำนวนมากใช้เกมเอนจินในการสร้างเกมสำหรับเครื่องเล่น มือถือ ตลอดจนคอมพิวเตอร์พกพาการทำงานของเกมเอนจิน ประกอบด้วย การเรนเดอร์กราฟิก 2 มิติ 3 มิติ การตรวจสอบการชนระบบเสียง ภาษาสคริปต์ แอนิเมชัน ปัญญาประดิษฐ์ ระบบเน็ตเวิร์ค การสตรีม การจัดการหน่วยความจำ การรองรับภาษาที่แปล ตลอดจนระบบอื่นๆ อีกมากมาย
2. การส่งออก (Export) หมายถึงการแปลงคุณสมบัติของไฟล์ให้อยู่ในรูปแบบที่จะสามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมเป้าหมายได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด
3. Export Parameter หมายถึงค่ากำหนดเชิงตัวเลขที่เป็นตัวกำหนดการทำงานของระบบหรือกำหนดเงื่อนไขของการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ในการส่งไฟล์ต้องกำหนดค่า Parameter ให้สอดคล้องกับการทำงานของ Game Engine เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับตัวโมเดล
4. File Format หมายถึงสกุลไฟล์โมเดล 3 มิติที่ใช้ในการจัดส่งโดยมีการตกลงกันกับ Game Engine ว่าควรดำเนินการส่งไฟล์สกุลใด เพื่อให้ไฟล์สามารถแสดงผลได้ และไม่ต้องแปลงไฟล์อีกครั้ง

## 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

## 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

นักพัฒนาโปรแกรมเกม

## 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

1. แบบทดสอบปรนัย

2. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ