

การนิยามมาตรฐานวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือด้วยคุณลักษณะประจำซอฟต์แวร์

นายสกุล ภาภูตานนท์



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Defining Usability Quality Metric for Mobile Game using Software Attributes

Mr. Sakul Pavapootanont



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Software Engineering

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ ด้วยคุณลักษณะประจำซอฟต์แวร์
โดย	นายสกุล ภาณุตานนท์
สาขาวิชา	วิศวกรรมซอฟต์แวร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พรศิริ หมั่นไชยศรี)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิษณุ โคตรจรัส)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เบญจพร ลิ้มธรรมาภรณ์)

สกุล ภาณุทานนท์ : การนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือด้วยคุณลักษณะประจำซอฟต์แวร์ (Defining Usability Quality Metric for Mobile Game using Software Attributes) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. นครทิพย์ พร้อมพูล, หน้า.

ปัจจุบันการเติบโตของอุตสาหกรรมการพัฒนาเกมมือถือมีอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการแข่งขันที่สูงด้วยเหตุนี้องค์กรที่การพัฒนาเกมบนมือถือจึงควรที่จะให้ความสำคัญกับคุณภาพของซอฟต์แวร์เกม โดยเฉพาะคุณภาพด้านการใช้งานเนื่องจากส่งผลโดยตรงต่อการตัดสินใจเลือกใช้ซอฟต์แวร์เกมใด ๆ ของผู้ใช้โดยตรง อย่างไรก็ตามอุปสรรคมือถือมีข้อจำกัดที่ส่งผลต่อคุณภาพด้านการใช้งาน การวัดคุณภาพของซอฟต์แวร์เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยระบุคุณภาพของซอฟต์แวร์ซึ่งครอบคลุมถึงคุณภาพด้านการใช้งาน ซึ่งส่วนมากยังคงดำเนินการในส่วนท้ายๆ ของการพัฒนา หรือหลังจากสิ้นสุดขั้นตอนของการพัฒนาแล้ว ส่งผลให้เมื่อเกิดการแก้ไขปรับปรุงจะทำให้เสียเวลาและต้นทุนมากกว่าในช่วงต้นของกระบวนการ ดังนั้นการวัดคุณภาพของเกมมือถือในขั้นตอนต้น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการออกแบบต้นแบบเกมจึงเป็นสิ่งทำหาย

งานวิจัยนี้จึงเสนอมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ ที่มีแนวคิดที่เพื่อนำไปใช้กับต้นแบบเกมซึ่งเป็นผลลัพธ์หลักที่ได้ในขั้นตอนของการออกแบบ โดยการนิยามมาตรวัดด้วยการอ้างอิงกระบวนการจากมาตรฐาน ISO/IEC 15939: 2007 มาประยุกต์ใช้ร่วมกับวิธีจีคิวเอ็ม นอกจากนี้ยังใช้การทดสอบการเล่นเพื่อหาสารสนเทศที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ เนื้อหา อุปกรณ์ และการเล่น พร้อมทั้งนำไปผนวกรวมกับการประยุกต์ใช้มาตรฐาน ISO/IEC 9126-3 ด้านคุณภาพภายใน (Internal quality) ในบริบทของเกมมือถือ ซึ่งนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายของการนิยามมาตรวัดดังที่กล่าวมาข้างต้น

ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้คือ มาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือที่แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานจำนวน 5 มาตรวัด ระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือจำนวน 11 มาตรวัด และระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะของคุณภาพด้านการใช้งานจำนวน 87 มาตรวัด การประยุกต์ใช้มาตรวัดที่นำเสนอจะช่วยให้ผู้พัฒนาทราบถึงคุณภาพของต้นแบบเกมในขั้นตอนการออกแบบก่อนที่จะได้นำไปพัฒนา

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5570503721 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS: MOBILE GAME,MOBILE GAME USABILITY, USABILITY QUALITY METRIC, QUALITY MEASUREMENTS, GAME PROTOTYPE MEASUREMENTT

SAKUL PAVAPOOTANONT: Defining Usability Quality Metric for Mobile Game using Software Attributes. ADVISOR: ASST. PROF. NAKORNTHIP PROMPOON, pp.

At present, the growth in mobile game development industry is currently growing continuously. This results in a high competition. Therefore, any mobile game development organization should focus on the quality of software game especially usability quality since it directly affects the user decision making of choosing any game software. Software quality measurement is one of methods helps user determine the quality of the software, including usability quality. Normally, measuring mobile game products mostly remained in operation at the end of development process, or after the development is ended. As a result, the product improvement requires more cost and time than at the early stage of the process. Consequently, measuring the mobile game quality in the early stages of development, especially in the design process of a game prototype is challenging.

This research presents the usability quality metrics of a mobile game. These metrics are conceptually used for a game prototype, which is a primary output of a design phase. The proposed metrics are defined with the reference of the ISO/IEC 15939: 2007 standard process and based on the GQM Method. Furthermore, the playtesting was used to collect the information needs affected the mobile game usability in three parts: content, device and gameplay. In addition, ISO/IEC 9126-3 internal quality standard was applied and integrated in the context of mobile game, which leads to the fulfillment the goal of the metric definition, as defined above.

The research result is a set of mobile game usability quality metrics divided into three levels: 5 metrics of usability quality sub-characteristics level, 11 metrics of usability quality sub-characteristics by mobile game usability level, and 87 metrics of usability quality sub-characteristics component level. The application of the presented metrics will encourage developers to aware of mobile game prototype quality at the design process before being taken to implement.

Department: Computer Engineering

Student's Signature

Field of Study: Software Engineering

Advisor's Signature

Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เปิดโอกาสในการทำงานวิจัย ผู้ให้คำปรึกษา คอยให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยในทุก ๆ ด้าน เป็นผู้ให้ความรู้ทางด้านวิชาการอันเป็นเนื้อหาสำคัญของงานวิจัย รวมไปถึงความรู้ที่นอกเหนือไปจากวิชาการ ทั้งในเรื่องของ วินัย การใช้ชีวิต การทำงานร่วมกับผู้อื่น คุณธรรมและ จริยธรรม ตลอดจนให้กำลังใจ อบรม และเชื่อมั่นสนับสนุนผู้วิจัยอย่างเต็มกำลัง ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้วิจัย ซาบซึ้งและระลึกถึงพระคุณอยู่เสมอ โดยสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นแรงผลักดันสำคัญที่ผู้วิจัยสามารถ พัฒนาตนเอง และทำให้งานวิจัยฉบับนี้ประสบความสำเร็จอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. พรศิริ หมั่นไชยศรี ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เบญจพร ลิ้มธรรมาภรณ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิษณุ โคตรจรัส กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ สำหรับการสอบและการชี้แนะแนวทางสำหรับการปรับปรุง แก้ไข และพัฒนางานวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้มอบ ความรู้ แนะนำแนวทาง และอบรมสั่งสอน รวมทั้งบุคลากรประจำภาควิชาทุกท่านที่คอยอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ วิศวกรรมซอฟต์แวร์รุ่นที่ 11 และพี่ ๆ น้อง ๆ ร่วมห้องปฏิบัติการ เพื่อน ๆ ร่วมชั้นและนอกชั้นเรียน ที่ให้ความช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจให้เสมอมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณนายปิยวัฒน์ ภาวภูตานนท์ ผู้เปรียบเสมือนบิดาและให้ การสนับสนุนในการศึกษาและในทุก ๆ เรื่องอย่างเต็มที่ นายประยงค์ และนางสาวลักษณ ภาวภู- ตานนท์ และนางภัศรา คุระวรรณ ครอบครัวผู้เป็นที่รักที่คอยเลี้ยงดู อบรมสั่งสอน และให้ความ เอ็นดูข้าพเจ้าเสมอมา รวมไปถึงสมาชิกในครอบครัวคนอื่น ๆ ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือใน ระหว่างการศึกษา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ป
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 องค์ความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1.1 กระบวนการการพัฒนาเกมมือถือ	5
2.1.2 ต้นแบบเกม.....	7
2.1.3 การทดสอบการเล่น	8
2.1.4 การวัดคุณภาพซอฟต์แวร์.....	9
2.1.5 กระบวนการวัดคุณภาพซอฟต์แวร์.....	10
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11

2.2.1 การนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของต้นแบบเกมด้วยคุณลักษณะประจำของซอฟต์แวร์ (Defining Usability Quality Metric for Game Prototype Using Software Attributes).....	11
2.2.2 การกำหนดเค้าโครงของคุณภาพซอฟต์แวร์สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันบนมือถือ (Providing a Software Quality Framework for Testing of Mobile Applications).....	11
2.2.3 เค้าโครงของมาตรวัดด้านการใช้งานสำหรับแอปพลิเคชันบนมือถือ (Usability Metric Framework for Mobile Phone Application).....	12
2.2.4 เค้าโครงสำหรับมาตรวัดคุณภาพในระบบสารสนเทศแบบไร้สาย (Framework for Quality Metrics in Mobile-Wireless Information Systems).....	14
บทที่ 3 การนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ.....	18
3.1 การศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง.....	20
3.1.1 การออกแบบและการพัฒนาเกมมือถือ.....	20
3.1.2 คุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ.....	20
3.1.3 การนิยามมาตรวัด.....	20
3.2 การรวบรวมข้อมูลสารสนเทศที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ.....	20
3.3 การกำหนดปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ.....	23
3.3.1 ส่วนของเนื้อหา.....	25
3.3.2 ส่วนของอุปกรณ์.....	26
3.3.3 ส่วนของการเล่น.....	27
3.3.4 คำอธิบายและตัวอย่างการใช้งานของเกมมือถือ.....	29
3.4 การนิยามคุณลักษณะของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของเกมมือถือ.....	33
3.5 การนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ.....	41
3.5.1 ภาพรวมและองค์ประกอบของมาตรวัด.....	41

3.5.2 การนิยามมาตรวัดคุณภาพระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพ ด้านการใช้งาน.....	48
3.5.3 การนิยามมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของ เกมมือถือ.....	59
3.5.4 การนิยามมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน.....	60
3.5.5 สรุปผลการนิยามมาตรวัด	61
บทที่ 4 การทวนสอบมาตรวัด	70
4.1 การทวนสอบโดยการอ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	70
4.1.1 วัตถุประสงค์และแนวทางในการอ้างอิง	70
4.1.2 สรุปผลการทวนสอบมาตรวัดโดยการอ้างอิง.....	71
4.2 การทวนสอบโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ	72
4.2.1 วัตถุประสงค์และแนวทางในการประเมิน	72
4.2.2 หัวข้อในการประเมิน	72
4.2.3 คุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญที่ทำการประเมิน	73
4.2.4 แบบสอบถามที่ใช้ในการประเมิน	74
4.2.5 ผลการประเมิน	74
4.2.6 สรุปผลการประเมิน	79
บทที่ 5 การสร้างและการทดสอบเครื่องมือ.....	81
5.1 ความต้องการของระบบ.....	81
5.1.1 ความต้องการเชิงหน้าที่	81
5.1.2 ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่.....	88
5.2. การออกแบบและการพัฒนา	88
5.2.1 สถาปัตยกรรมของระบบ	88
5.2.2 แบบจำลองข้อมูล	90

5.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	91
5.3 การทำงานและส่วนต่อประสานผู้ใช้.....	92
5.3.1 ส่วนของเมนู	92
5.3.2 ส่วนของโครงการเกมและคุณภาพของเกมมือถือ	95
5.3.3 ส่วนของมาตรวัด	96
5.3.4 ส่วนของกราฟแสดงผล	101
5.4 การทดสอบ.....	102
5.4.1 การกำหนดวิธีการทดสอบ.....	102
5.4.2 กรณีทดสอบตามความต้องการเชิงหน้าที่	103
5.4.3 กรณีทดสอบตามความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่	108
บทที่ 6 การประยุกต์ใช้มาตรวัด.....	111
6.1 การกำหนดข้อตกลงในการวัด.....	112
6.2 การวางแผนกระบวนการวัด.....	113
6.3 การดำเนินการกระบวนการวัด.....	113
6.4 การประเมินกระบวนการวัด.....	114
6.5 การเลือกมาตรวัดในการประยุกต์ใช้	115
6.5.1 เกมที่ใช้เนื้อเรื่องในการดำเนินการเล่น	117
6.5.2 เกมที่ไม่ใช่เนื้อเรื่องในการดำเนินการเล่น	118
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	121
7.1 สรุปผลการวิจัย.....	121
7.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย.....	122
7.3 ข้อเสนอแนะ.....	123
.....	124

รายการอ้างอิง	124
ภาคผนวก.....	126
ภาคผนวก ก อภิธานศัพท์	127
ภาคผนวก ข มาตรฐานคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน	129
ข.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือนี้	130
ข.2 ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือนี้	132
ข.3 ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือนี้	133
ข.4 ความดึงดูดใจของเกมมือถือนี้	135
ข.5 การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือนี้	137
ภาคผนวก ค มาตรฐานคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือนี้	138
ค.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา	139
ค.2 ความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา.....	143
ค.3 ความดึงดูดใจส่วนของเนื้อหา	150
ค.4 ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์.....	152
ค.5 ความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์	156
ค.6 ความดึงดูดใจส่วนของอุปกรณ์	164
ค.7 ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น	166
ค.8 ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น	171
ค.9 ความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น	173
ค.10. ความดึงดูดใจส่วนของการเล่น	177
ค.11. การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น	179
ภาคผนวก ง มาตรฐานคุณภาพระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน	181

ง.1 ความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	189
ง.2 ความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	190
ง.3 ความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์	191
ง.4 ความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร	192
ง.5 ความเด่นชัดของตัวละคร	193
ง.6 ความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก	194
ง.7 ความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม	195
ง.8 ความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์	196
ง.9 ความสามารถในการยกเลิการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	197
ง.10 ความสามารถในการยกเลิการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม	199
ง.11 ความสามารถในการยกเลิการแสดงและอธิบายเหตุการณ์	201
ง.12 ความสามารถในการยกเลิการอธิบายตัวละคร	202
ง.13 ความสามารถในการยกเลิการแสดงบทสนทนาของตัวละคร	203
ง.14 ความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์	204
ง.15 ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก	206
ง.16 ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า	207
ง.17 ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม	208
ง.18 ความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์	209
ง.19 ความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม	210
ง.20 ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	211
ง.21 ความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	212
ง.22 ความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์	213
ง.23 ความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร	214

ง.24 ความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร	215
ง.25 ความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก	216
ง.26 ความดึงดูดใจของเหตุการณ์.....	217
ง.27 ความดึงดูดใจของตัวละคร	218
ง.28 ความดึงดูดใจของธีม	219
ง.29 ความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู	220
ง.30 ความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม.....	221
ง.31 ความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	222
ง.32 ความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล	223
ง.33 ความเด่นชัดของเมนู	224
ง.34 ความเด่นชัดของปุ่ม	225
ง.35 ความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล	226
ง.36 ความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล	227
ง.37 ความเข้าใจง่ายของเมนู	228
ง.38 ความเข้าใจง่ายของปุ่ม	229
ง.39 ความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน	230
ง.40 การตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล	231
ง.41 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเมนู	232
ง.42 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลปุ่ม	233
ง.43 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการแจ้งเตือน	234
ง.44 ความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง	235
ง.45 ความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล	236
ง.46 ความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล	237

ง.47 ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม	238
ง.48 ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์	239
ง.49 ความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ	240
ง.50 ความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล	241
ง.51 ความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออิมของเกม	242
ง.52 ความชัดเจนของคำอธิบายเมนู	243
ง.53 ความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม	244
ง.54 ความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	245
ง.55 ความชัดเจนของเมนู	246
ง.56 ความชัดเจนของปุ่ม	247
ง.57 ความชัดเจนของการแจ้งเตือน	248
ง.58 ความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ	249
ง.59 ความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล	251
ง.60 ความดึงดูดใจของเสียงและดนตรีประกอบ	252
ง.61 ความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก	254
ง.62 ความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ	255
ง.63 ความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา	256
ง.64 ความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น	257
ง.65 ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	258
ง.66 ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	259
ง.67 ความสามารถในการสาธิตการเล่น	260
ง.68 ความเด่นชัดของระบบของเกม	261
ง.69 ความเข้าใจง่ายของกฎ	262

ง.70 ความเข้าใจง่ายของกติกา	263
ง.71 ความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น	264
ง.72 ความเข้าใจง่ายของระบบของเกม	265
ง.73 ความครบถ้วนของคู่มือการเล่น	266
ง.74 ความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม	267
ง.75 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงการสาธิตการเล่น	268
ง.76 ความสามารถในการตั้งค่าเกม	269
ง.77 ความสอดคล้องของกฎและกติกา	270
ง.78 ความชัดเจนของคำอธิบายกฎ	271
ง.79 ความชัดเจนของคำอธิบายกติกา	272
ง.80 ความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น	273
ง.81 ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	274
ง.82 ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	275
ง.83 ความดึงดูดใจของวิธีการเล่น	276
ง.84 ความดึงดูดใจของแอนิเมชัน	277
ง.85 การปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ	278
ง.86 การปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา	279
ง.87 การปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น	280
ภาคผนวก จ แบบสอบถามและข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ	281
จ.1 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือ	281
จ.2 ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญต่อมาตรวัดระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้ งาน	294
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	300

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการการพัฒนาเกมมือถือและซอฟต์แวร์ทั่วไป	7
ตารางที่ 2.2 แนวทางสู่คุณภาพด้านการใช้งานสำหรับแอปพลิเคชันบนมือถือ [10].....	12
ตารางที่ 2.3 ตารางมาตรวัดในบริบทของปัญหาเฉพาะของสารสนเทศของโทรศัพท์มือถือทั้งสาม [11].....	15
ตารางที่ 2.4 มาตรวัด “Display Load” [11].....	17
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลสารสนเทศสิ่งที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ	21
ตารางที่ 3.2 คำอธิบายองค์ประกอบของการทำงานของมือถือส่วนของเนื้อหา	31
ตารางที่ 3.3 คำอธิบายองค์ประกอบของการทำงานของมือถือส่วนของอุปกรณ์	31
ตารางที่ 3.4 คำอธิบายองค์ประกอบของการทำงานของมือถือส่วนของการเล่น	32
ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการนิยามคุณลักษณะของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของเกมมือถือ	34
ตารางที่ 3.6 แนวทางในการนิยามมาตรวัด	36
ตารางที่ 3.7 องค์ประกอบของมาตรวัดตามแนวทางของมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939:2007 [13].....	42
ตารางที่ 3.8 มาตรวัดระดับที่2: มาตรวัดความพึงพอใจส่วนของเนื้อหา	43
ตารางที่ 3.9 สรุปข้อมูลของส่วนนำเข้าสู่สำหรับกระบวนการการนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ.....	48
ตารางที่ 3.10 การนิยามมาตรวัดด้วยวิธีจิกวเอ็มโดยจำแนกตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของการใช้งานของเกมมือถือ	51
ตารางที่ 3.11 จำนวนมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน	63
ตารางที่ 3.12 รายการและจำนวนมาตรวัดระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้องของแต่ละมาตรวัดระดับที่ 2	64
ตารางที่ 3.13 สรุปรายการและจำนวนมาตรวัดระดับที่ 2 ที่เกี่ยวข้องของแต่ละมาตรวัดระดับที่ 1	68
ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณลักษณะของมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักกับมาตรวัด Completeness of description	71

ตารางที่ 4.2	กลุ่มหัวข้อของการประเมินมาตรฐานวัด	72
ตารางที่ 4.3	กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญผู้ประเมินมาตรฐานวัด	73
ตารางที่ 4.4	ผลการประเมินเนื้อหาของมาตรฐานวัดระดับที่ 1.....	75
ตารางที่ 4.5	ผลการประเมินคุณภาพของมาตรฐานวัดระดับที่ 1.....	75
ตารางที่ 4.6	ผลการประเมินการนำมาตรฐานวัดระดับที่ 1 ไปประยุกต์ใช้	75
ตารางที่ 5.1	คำอธิบายยูสเคสของผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อสร้างโครงการเกม	82
ตารางที่ 5.2	คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อเปิดโครงการเกมที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ.....	83
ตารางที่ 5.3	คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อแก้ไขโครงการเกม	83
ตารางที่ 5.4	คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อดูรายการมาตรฐานวัด	83
ตารางที่ 5.5	คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อดูรายละเอียดมาตรฐานวัด	84
ตารางที่ 5.6	คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อค้นหามาตรฐานวัด	84
ตารางที่ 5.7	คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อวัดคุณภาพโครงการเกม	85
ตารางที่ 5.8	คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อดูผลลัพธ์ของการวัดคุณภาพในรูปแบบกราฟ	85
ตารางที่ 5.9	คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกม	85
ตารางที่ 5.10	ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ของเครื่องมือต้นแบบ	88
ตารางที่ 5.11	คำอธิบายตารางของฐานข้อมูล	91
ตารางที่ 5.12	กรณีทดสอบการสร้างโครงการเกม	103
ตารางที่ 5.13	กรณีทดสอบการเปิดโครงการเกมที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ	103
ตารางที่ 5.14	กรณีทดสอบการแก้ไขโครงการเกม	104
ตารางที่ 5.15	กรณีทดสอบการแสดงรายการมาตรฐานวัด	105
ตารางที่ 5.16	กรณีทดสอบการแสดงรายละเอียดของมาตรฐานวัด	105
ตารางที่ 5.17	กรณีทดสอบการค้นหามาตรฐานวัด	106

ตารางที่ 5.18	กรณีทดสอบการวัดคุณภาพโครงการเกม	106
ตารางที่ 5.19	กรณีทดสอบการแสดงผลลัพธ์ของการวัดคุณภาพในรูปแบบกราฟ	107
ตารางที่ 5.20	กรณีทดสอบการเปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ	108
ตารางที่ 5.21	กรณีทดสอบความง่ายในการทำความเข้าใจของการแสดงรายการมาตรวัด	108
ตารางที่ 5.22	กรณีทดสอบการตรวจสอบความผิดพลาดของการนำเข้าข้อมูล	109
ตารางที่ 5.23	กรณีทดสอบความสามารถในการใช้งาน	109
ตารางที่ 5.24	กรณีทดสอบความชัดเจนในการแสดงการเปรียบเทียบโครงการเกม	110
ตารางที่ 6.1	องค์ประกอบของกิจกรรม	112
ตารางที่ 6.2	กิจกรรมการกำหนดข้อตกลงในการวัด	112
ตารางที่ 6.3	กิจกรรมการวางแผนกระบวนการวัด	113
ตารางที่ 6.4	กิจกรรมการดำเนินการกระบวนการวัด	113
ตารางที่ 6.5	กิจกรรมการประเมินกระบวนการวัด	114
ตารางที่ 6.6	ฟังก์ชันการวัดของมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา	115
ตารางที่ 6.7	ตัววัดพื้นฐานของมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา	116
ตารางที่ ข.1	รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน	129
ตารางที่ ข.2	มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	130
ตารางที่ ข.3	มาตรวัดความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	132
ตารางที่ ข.4	มาตรวัดความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	133
ตารางที่ ข.5	มาตรวัดความดึงดูดใจของเกมมือถือ	135
ตารางที่ ข.6	มาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ	137
ตารางที่ ค.1	รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกม มือถือ	138
ตารางที่ ค.2	มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา	139
ตารางที่ ค.3	มาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา	143

ตารางที่ ค.4	มาตรวัดความตั้งใจส่วนตัวของเนื้อหา	150
ตารางที่ ค.5	มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนตัวของอุปกรณ์	152
ตารางที่ ค.6	มาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนตัวของอุปกรณ์	156
ตารางที่ ค.7	มาตรวัดความตั้งใจส่วนตัวของอุปกรณ์	164
ตารางที่ ค.8	มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนตัวของการเล่น	166
ตารางที่ ค.9	ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนตัวของการเล่น	171
ตารางที่ ค.10	มาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนตัวของการเล่น	173
ตารางที่ ค.11	ความตั้งใจส่วนตัวของการเล่น	177
ตารางที่ ค.12	มาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนตัวของการเล่น	179
ตารางที่ ง.1	สรุปจำนวนมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน	181
ตารางที่ ง.2	รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วน ของเนื้อหา	181
ตารางที่ ง.3	รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วน ของอุปกรณ์	184
ตารางที่ ง.4	รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วน ของการเล่น	186
ตารางที่ ง.5	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	189
ตารางที่ ง.6	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	190
ตารางที่ ง.7	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์	191
ตารางที่ ง.8	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร	192
ตารางที่ ง.9	มาตรวัดความเด่นชัดของตัวละคร	193
ตารางที่ ง.10	มาตรวัดความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก	194
ตารางที่ ง.11	มาตรวัดความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม	195
ตารางที่ ง.12	มาตรวัดความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์	196
ตารางที่ ง.13	มาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	197

ตารางที่ ง.14	มาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลและอธิบายเป้าหมายของเกม	199
ตารางที่ ง.15	มาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลและอธิบายเหตุการณ์.....	201
ตารางที่ ง.16	มาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร	202
ตารางที่ ง.17	มาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลบทสนทนาของตัวละคร	203
ตารางที่ ง.18	มาตรวัดความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์	204
ตารางที่ ง.19	มาตรวัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก.....	206
ตารางที่ ง.20	มาตรวัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า	207
ตารางที่ ง.21	มาตรวัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อธีมของเกม	208
ตารางที่ ง.22	มาตรวัดความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์	209
ตารางที่ ง.23	มาตรวัดความสอดคล้องของตัวละครต่อธีมของเกม	210
ตารางที่ ง.24	มาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	211
ตารางที่ ง.25	มาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	212
ตารางที่ ง.26	มาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์	213
ตารางที่ ง.27	มาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร	214
ตารางที่ ง.28	มาตรวัดความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร	215
ตารางที่ ง.29	มาตรวัดความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก	216
ตารางที่ ง.30	ความดึงดูดใจของเหตุการณ์	217
ตารางที่ ง.31	มาตรวัดความดึงดูดใจของตัวละคร.....	218
ตารางที่ ง.32	มาตรวัดความดึงดูดใจของธีม	219
ตารางที่ ง.33	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู	220
ตารางที่ ง.34	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม	221
ตารางที่ ง.35	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	222
ตารางที่ ง.36	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก.....	223
ตารางที่ ง.37	มาตรวัดความเด่นชัดของเมนู	224

ตารางที่ ง.38 ความเด่นชัดของปุ่ม.....	225
ตารางที่ ง.39 มาตรฐานความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล.....	226
ตารางที่ ง.40 มาตรฐานความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล	227
ตารางที่ ง.41 มาตรฐานความเข้าใจง่ายของเมนู	228
ตารางที่ ง.42 มาตรฐานความเข้าใจง่ายของปุ่ม.....	229
ตารางที่ ง.43 มาตรฐานความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน	230
ตารางที่ ง.44 มาตรฐานการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล.....	231
ตารางที่ ง.45 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงเมนู.....	232
ตารางที่ ง.46. มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงแบนเนอร์.....	233
ตารางที่ ง.47 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงการแจ้งเตือน	234
ตารางที่ ง.48 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง	235
ตารางที่ ง.49 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล.....	236
ตารางที่ ง.50 มาตรฐานความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล	237
ตารางที่ ง.51 มาตรฐานความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม.....	238
ตารางที่ ง.52 มาตรฐานความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแบนเนอร์.....	239
ตารางที่ ง.53 มาตรฐานความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ	240
ตารางที่ ง.54 มาตรฐานความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล	241
ตารางที่ ง.55 มาตรฐานความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่อฮีมของเกม.....	242
ตารางที่ ง.56 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายเมนู	243
ตารางที่ ง.57 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม.....	244
ตารางที่ ง.58 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	245
ตารางที่ ง.59 มาตรฐานความชัดเจนของเมนู.....	246
ตารางที่ ง.60 มาตรฐานความชัดเจนของปุ่ม.....	247
ตารางที่ ง.61 มาตรฐานความชัดเจนของการแจ้งเตือน	248

ตารางที่ ง.62	มาตรวัดความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ	249
ตารางที่ ง.63	มาตรวัดความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล	251
ตารางที่ ง.64	มาตรวัดความดึงดูดใจของเสียงและดนตรีประกอบ	252
ตารางที่ ง.65	มาตรวัดความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก	254
ตารางที่ ง.66	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ	255
ตารางที่ ง.67	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา	256
ตารางที่ ง.68	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น	257
ตารางที่ ง.69	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	258
ตารางที่ ง.70	มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	259
ตารางที่ ง.71	มาตรวัดความสามารถในการสาธิตการเล่น	260
ตารางที่ ง.72	มาตรวัดความเด่นชัดของระบบของเกม	261
ตารางที่ ง.73	มาตรวัดความเข้าใจง่ายของกฎ	262
ตารางที่ ง.74	มาตรวัดความเข้าใจง่ายของกติกา	263
ตารางที่ ง.75	มาตรวัดความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น	264
ตารางที่ ง.76	มาตรวัดความเข้าใจง่ายของระบบของเกม	265
ตารางที่ ง.77	มาตรวัดความครบถ้วนของคู่มือการเล่น	266
ตารางที่ ง.78	มาตรวัดความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม	267
ตารางที่ ง.79	มาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงการสาธิตการเล่น	268
ตารางที่ ง.80	มาตรวัดความสามารถในการตั้งค่าเกม	269
ตารางที่ ง.81	มาตรวัดความสอดคล้องของกฎและกติกา	270
ตารางที่ ง.82	มาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายกฎ	271
ตารางที่ ง.83	มาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายกติกา	272
ตารางที่ ง.84	มาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น	273
ตารางที่ ง.85	มาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	274

ตารางที่ ง.87	มาตรวัดความตั้งใจของวิธีการเล่น	276
ตารางที่ ง.88	มาตรวัดความตั้งใจของแอนิเมชัน	277
ตารางที่ ง.89	มาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ	278
ตารางที่ ง.90	มาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา	279
ตารางที่ ง.91	มาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น	280
ตารางที่ จ.1	ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 1	294
ตารางที่ จ.2	ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 2	294
ตารางที่ จ.3	ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 3	295
ตารางที่ จ.4	ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 4	295
ตารางที่ จ.5	ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 5	296
ตารางที่ จ.6	ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือนคนที่ 1	297
ตารางที่ จ.7	ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือนคนที่ 2	298
ตารางที่ จ.8	ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือนคนที่ 3	298
ตารางที่ จ.9	ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือนคนที่ 4	299
ตารางที่ จ.10	ข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือนคนที่ 5	299

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงกระบวนการการพัฒนาเกมมือถือ.....	6
ภาพที่ 2.2 แบบจำลองสารสนเทศการวัด [13].....	10
ภาพที่ 3.1 ภาพรวมของงานวิจัย	19
ภาพที่ 3.2 แผนภาพคลาสแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของการใช้งานเกมมือถือ	24
ภาพที่ 3.3 แผนภาพคลาสแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของส่วนเนื้อหา	26
ภาพที่ 3.4 แผนภาพคลาสแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของส่วนอุปกรณ์.....	27
ภาพที่ 3.5 แผนภาพคลาสแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของส่วนการเล่น	28
ภาพที่ 3.6 หน้าจอแสดงผลขณะกำลังเล่นของเกมแองกรีเบิร์ด (Angry Birds).....	29
ภาพที่ 3.7 หน้าจอแสดงผลขณะกำลังเล่นของเกมหมากรุก (Chess).....	30
ภาพที่ 3.8 แผนภาพคลาสแสดงความสัมพันธ์ของมาตรวัดระดับต่าง ๆ.....	41
ภาพที่ 4.1 กระบวนการทวนสอบมาตรวัด	70
ภาพที่ 4.2 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเกม มือถือ.....	76
ภาพที่ 4.3 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินมาตรวัดความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	77
ภาพที่ 4.4 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินมาตรวัดความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	77
ภาพที่ 4.5 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินมาตรวัดความพึงพอใจของเกมมือถือ	78
ภาพที่ 4.6 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของ เกมมือถือ.....	78
ภาพที่ 5.1 แผนภาพยูสเคสของระบบเครื่องมือต้นแบบ	82
ภาพที่ 5.2 แผนภาพคลาสของเครื่องมือต้นแบบ	87
ภาพที่ 5.3 สถาปัตยกรรมของระบบ	89
ภาพที่ 5.4 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของตารางในฐานข้อมูล	90

ภาพที่ 5.5 หน้าจอหลักของเครื่องมือ	92
ภาพที่ 5.6 เมนูไฟล์	93
ภาพที่ 5.7 หน้าจอสำหรับการสร้างโครงการเกมใหม่	93
ภาพที่ 5.8 การแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ไม่กรอกชื่อโครงการ	94
ภาพที่ 5.9 การแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้กรอกชื่อโครงการเกมที่ซ้ำกับโครงการเกมในฐานข้อมูลของระบบ.....	94
ภาพที่ 5.10 หน้าจอสำหรับการเปิดโครงการเกม	94
ภาพที่ 5.11 หน้าจอสำหรับหารแก้ไขข้อมูลของโครงการเกม	95
ภาพที่ 5.12 หน้าจอหลักหลังจากผู้ใช้ทำการเปิดโครงการเกม “Firefly V.1”	96
ภาพที่ 5.13 หน้าจอแสดงรายการมาตรฐานวัด “ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ”	96
ภาพที่ 5.14 หน้าจอส่วนของมาตรฐานวัด.....	97
ภาพที่ 5.15 หน้าจอแสดงรายการมาตรฐานวัดระดับที่ 1	97
ภาพที่ 5.16 หน้าจอแสดงรายการมาตรฐานวัดระดับที่ 2 ที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานวัดความสามารถในการทำความเข้าใจ	98
ภาพที่ 5.17 หน้าจอแสดงรายละเอียดของมาตรฐานวัด “ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ” และหน้าจอการรับข้อมูลนำเข้าจากผู้ใช้เพื่อวัดคุณภาพของมาตรฐานวัดดังกล่าว	99
ภาพที่ 5.18 หน้าจอค้นหามาตรฐานวัด	100
ภาพที่ 5.19 การแจ้งเตือนเมื่อไม่พบมาตรฐานวัดที่ค้นหา	101
ภาพที่ 5.20 กราฟแสดงผลของโครงการ “Firefly V.1”	101
ภาพที่ 5.21 หน้าจอหลักเมื่อผู้ใช้เพิ่มโครงการเกมสำหรับเปรียบเทียบ	102
ภาพที่ 6.1 กระบวนการวัดคุณภาพ (ประยุกต์จาก [13]).....	111

บทที่ 1

บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดของงานวิจัย โดยประกอบไปด้วย ที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของงานวิจัย ขอบเขตของงานวิจัย ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และรวมไปถึงบทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากรายงานของ Portio Research [1] ซึ่งคาดคะเนว่าจำนวนผู้ใช้งานแอปพลิเคชันบนมือถือ (Mobile application) จะมีอัตราเติบโตเพิ่มขึ้นอีกกว่า 29.8 เปอร์เซ็นต์ในแต่ละปีไปจนถึงประมาณ 4.4 พันล้านคนในท้ายปี 2017 และจากสถิติ [2] แสดงให้เห็นว่าในปัจจุบัน จำนวนแอปพลิเคชันบนมือถือมีจำนวนกว่า 2.1 พันล้านแอปพลิเคชัน ซึ่งเติบโตขึ้นจากปีก่อนหน้าและเป็นที่คาดการณ์ว่าจำนวนแอปพลิเคชันจะเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี [3] และที่สำคัญเกมยังเป็นหมวดหมู่ที่ผู้ใช้ทำการดาวน์โหลดและใช้งานมากที่สุด [2], [4] รายงานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเติบโตของอุตสาหกรรมแอปพลิเคชันซึ่งรวมไปจนถึงเกมบนมือถือก็นับว่าเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งส่งผลให้ผู้ประกอบการเข้าร่วมในอุตสาหกรรมนี้มากยิ่งขึ้นทำให้เกิดภาวะการแข่งขันที่สูง การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยเฉพาะเกมให้เป็นที่ไปตามความต้องการของผู้ใช้งานจึงเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง โดยปัจจัยที่จะส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้ใช้ในการเลือกเกมใด ๆ คือคุณภาพด้านการใช้งาน (Usability Quality) ของเกมนั้น ๆ เพราะเหตุนี้การพัฒนาเกมบนมือถือจึงควรที่จะให้ความสำคัญกับคุณภาพที่มากขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้ใช้

แต่ทว่าคุณภาพด้านการใช้งานของเกมนั้นค่อนข้างแตกต่างกับคุณภาพด้านการใช้งานของซอฟต์แวร์ทั่วไป [5] เนื่องจากเกมนั้นมีส่วนของสิ่งที่จะใช้ในการวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกม เช่น เนื้อหาของเกม การดำเนินเนื้อเรื่อง ระดับความท้าทาย และกลไกของเกม เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อความสนุกและความพึงพอใจของผู้ใช้ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามยังคงมีแนวทางค่อนข้างน้อยในการกำหนดปัจจัยที่ส่งผลด้านการใช้งานของเกมจากการนิยามมาตรฐานโดยอ้างอิงจากมาตรฐานอย่าง ไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3: วิศวกรรมซอฟต์แวร์-คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ส่วนที่ 3 คุณภาพภายใน (ISO/IEC 9126-3: Software Engineering-Product Quality Part 3 Internal Quality) [6] ยิ่งไปกว่านั้นความท้าทายอีกอย่างหนึ่งคือความที่เป็นแอปพลิเคชันบนมือถือและคุณสมบัติเฉพาะตัวของมือถือที่เป็นอุปกรณ์ที่มีข้อจำกัดหลายประการ [7], [8] เช่น ข้อจำกัดของส่วนต่อประสานผู้ใช้ (เช่น ขนาดของหน้าจอที่เล็ก การใช้และซ่อนแป้นพิมพ์ เป็นต้น) การเชื่อมต่อกับเครือข่ายที่ไม่คงที่ ความ

ต้องการที่มีลักษณะเฉพาะ (การถูกขัดจังหวะอยู่เสมอระหว่างใช้แอปพลิเคชัน เช่น มีสายเรียกเข้าแล้ว ทำอย่างไรจึงจะกลับสู่สภาวะเดิมได้) เป็นต้น

การวัดคุณภาพเกมหรือแอปพลิเคชันบนมือถือโดยทั่วไปจะทำการวัดในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการพัฒนา [9], [10], [11] คือทำการวัดผลิตภัณฑ์ที่ได้พัฒนาเสร็จสิ้นแล้วนั่นเอง หากมีข้อบ่งชี้ที่แสดงให้เห็นโดยตรงว่าผลิตภัณฑ์เกมที่ได้ในขั้นตอนสุดท้ายไม่เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการในการแก้ไขเกิดขึ้น ซึ่งโดยปกติแล้วมักจะใช้ทรัพยากรมากกว่าการแก้ไขในขั้นต้นของกระบวนการการพัฒนา เพราะเหตุนี้ในงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะทำการวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือในขั้นตอนการออกแบบก่อนขั้นตอนการผลิต ผลลัพธ์ที่ได้ในส่วนของการออกแบบในกระบวนการพัฒนาเกมมือถือ [8] คือต้นแบบเกม (Game Prototype) [12] งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การนิยามมาตรวัดสำหรับใช้วัดคุณภาพด้านการใช้งานของต้นแบบเกมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแก้ไขปรับปรุงเพื่อที่จะช่วยสนับสนุนการลดต้นทุนในกระบวนการพัฒนาโดยรวม

การนิยามมาตรวัดซึ่งเป็นจุดประสงค์หลักของงานวิจัยนี้เพื่อวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ เป็นการนำแนวทางการนิยามมาตรวัดวัดคุณภาพด้านการใช้งานของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ทั่วไปที่มีมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 รองรับไว้แล้วมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับมุมมองของเกมและความไร้สายของมือถือดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น นอกจากนี้จะใช้ในการนิยามมาตรวัดแล้วยังใช้มาตรฐานนี้ในการทวนสอบมาตรวัดคุณภาพที่ถูกนิยามขึ้นโดยการเปรียบเทียบ กล่าวคือเพื่อให้มาตรวัดที่นิยามขึ้นมีความน่าเชื่อถือ งานวิจัยนี้จึงอ้างอิงมาตรวัดจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3

องค์ประกอบและวิธีการนิยามมาตรวัดที่มีคุณภาพได้ถูกกล่าวถึงในมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939: ระบบและกระบวนการวัดทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (ISO/IEC 15939-2007: Systems and Software Engineering Measurement Process) [13] ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการตามมาตรฐานดังกล่าวในกระบวนการสร้างมาตรวัด นอกจากนี้ยังใช้การทดสอบการเล่น (Playtesting) [12] ที่เป็นแนวทางในการวัดผลตอบรับจากผู้ใช้เมื่อได้เล่นต้นแบบเกมเพื่อหาคุณลักษณะที่ส่งผลต่อคุณภาพการใช้งานร่วมกับวิธี GQM (Goal Question Metrics) [14] นำไปสู่การนิยามมาตรวัดคุณภาพการใช้งาน

เมื่อได้มาตรวัดคุณภาพ ขั้นตอนในการนำมาตรวัดที่ถูกนิยามขึ้นไปใช้ในกระบวนการวัดอาจเกิดปัญหา เนื่องมาจากจำนวนของมาตรวัดที่มีหลายรายการและมีความซับซ้อนหลายระดับอาจทำให้เกิดความสับสนในการนำมาตรวัดไปประยุกต์ใช้ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าจำเป็นต้องมีเครื่องมือสนับสนุนสำหรับกระบวนการวัดคุณภาพดังกล่าวมาช่วยลดปัญหาและข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

อีกทั้งกระบวนการในการนำมาตรวัดไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมนั้นอาจมีความต้องการในการวัดคุณภาพที่แตกต่างออกไป เนื่องมาจากความหลากหลายของทั้งองค์กรและประเภทของเกม

หรือตัวอย่างเกม โดยกิจกรรมการวางแผนกระบวนการวัดคุณภาพที่ดีนั้นได้มีการกำหนดขึ้นโดยมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญและได้นำมาเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้กระบวนการวัดคุณภาพในบริบทของเกมมือถือ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) นิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ
- 2) สร้างเครื่องมือสนับสนุนการวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับการพัฒนาเกมมือถือ

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1) งานวิจัยนี้เป็นการนิยามมาตรวัดด้านคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือเท่านั้น
- 2) การนิยามมาตรวัดคุณภาพอ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ด้านคุณภาพการใช้งานเท่านั้น
- 3) การนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือตามบริบทของเนื้อหา อุปกรณ์ และการเล่นเท่านั้น
- 4) การทวนสอบมาตรวัดที่ถูกนิยามขึ้นจะให้ผู้เชี่ยวชาญจากองค์กรที่ต่างกันเป็นผู้ประเมินอย่างน้อยสามคนต่อหนึ่งมาตรวัด
- 5) กระบวนการทวนสอบมาตรวัดที่นิยามขึ้นกระทำโดยการใช้ผู้เชี่ยวชาญประเมินจึงยังไม่เป็นการใช้งานในอุตสาหกรรมจริง

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย

- 1) วางแผนการทำงาน
- 2) กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตงานวิจัย
- 3) ศึกษากระบวนการออกแบบเกมมือถือ การนิยามมาตรวัด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 4) นิยามมาตรวัด
- 5) ทวนสอบมาตรวัด
- 6) ออกแบบเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการวัดคุณภาพ
- 7) สร้างเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการวัดคุณภาพ
- 8) ทดสอบเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการวัดคุณภาพ
- 9) สรุปผลการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) มาตรฐานวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือที่ถูกนิยามขึ้นสามารถนำไปใช้วัดและนำผลลัพธ์จากการวัดไปปรับปรุงคุณภาพของเกมมือถือได้
- 2) เครื่องมือเครื่องมือสนับสนุนการวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับการพัฒนาเกมมือถือสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นตัวช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของเกมมือถือ

1.6 บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

ผู้วิจัยได้มีผลงานวิชาการร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นบทความวิชาการระดับนานาชาติ ได้แก่ บทความวิชาการเรื่อง “Defining Usability Quality Metric for Mobile Game Prototype using Software Attributes” ซึ่งได้รับการคัดเลือกและตีพิมพ์ในงาน 2015 6th International Conference on Software Engineering and Service Science (ICSESS 2015) ระหว่างวันที่ 23 – 25 กันยายน 2558 ณ China Hall of Science & Technology ณ กรุงปักกิ่ง ประเทศจีน

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัยนี้ โดยจะแสดงรายละเอียดของทั้งสองส่วนดังนี้

2.1 องค์ความรู้และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 กระบวนการการพัฒนาเกมมือถือ

ในกระบวนการการพัฒนาเกมมือถือมีความแตกต่างจากกระบวนการการพัฒนาเกมโดยทั่วไป [7] การพัฒนาเกมมือถือนั้นต้องมีความยืดหยุ่นกว่ามาก กล่าวคือองค์ประกอบของเกมต้องสามารถเพิ่มหรือขยายได้หลังจากที่ตัวผลิตภัณฑ์เกมได้ถูกปล่อยออกสู่ตลาดแล้วเพราะเกมมือถือสามารถอัปเดตได้ตลอดเวลา ทีมพัฒนาจึงจะใช้เอกสารข้อกำหนดความต้องการที่ใช้ในการพัฒนาที่มีข้อจำกัดที่ยืดหยุ่นกว่าการพัฒนาเกมทั่วไปและมีการเปลี่ยนแปลงเสมอ อีกทั้งในขณะที่ยังมีการพัฒนาเกมโดยทั่วไปใช้ระยะเวลาหลายปีกว่าจะเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมด แต่วงจรการผลิตเกมมือถืออาจเกิดขึ้นภายในเวลาเพียงไม่กี่เดือน โดยกระบวนการการพัฒนาเกมมือถือ [8] มีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

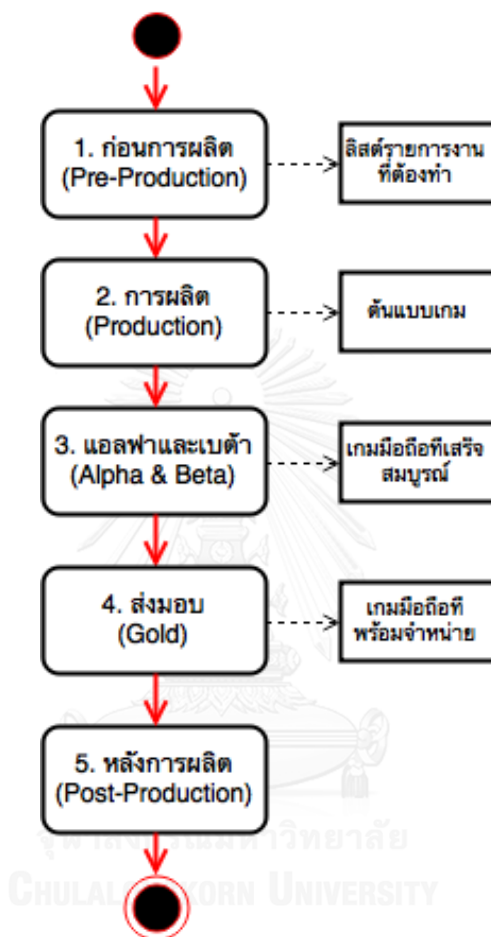
1) ก่อนการผลิต (Pre-Production) เป็นขั้นตอนสำหรับคิดจะผลิตเกมอะไรและอย่างไร ควรมององค์ประกอบและฟังก์ชันใดบ้าง เป็นขั้นตอนในการวางแผนการที่ต้องมีความยืดหยุ่น ไม่ควรวางแผนผลิตภัณฑ์ทั้งหมดแต่ให้มุ่งเป้าไปที่การแต่งงานออกเป็นก้อน ๆ ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้คือลิสต์รายการงานที่ต้องทำ (to do list)

2) การผลิต (Production) เป้าหมายของขั้นตอนนี้คือทำให้ตัวเกมสามารถจับต้องได้ ซึ่งสิ่งนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญในการแก้ปัญหาของปัญหาการออกแบบที่มองไม่เห็น ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้คือต้นแบบเกม

3) แอลฟาและเบต้า (Alpha & Beta) ขั้นตอนนี้คือขั้นตอนการผลิตเกมจริงหลังจากที่ได้การออกแบบเป็นที่พอใจแล้ว อีกทั้งยังรวมไปถึงขั้นตอนการทดสอบด้วย ผลลัพธ์ที่ได้คือผลิตภัณฑ์เกมมือถือที่เสร็จสมบูรณ์

4) ส่งมอบ (Gold) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการส่งมอบผลิตภัณฑ์เกมเข้าร้านค้าออนไลน์สำหรับแอปพลิเคชันบนมือถือ (Application Store) ซึ่งอาจจะจำเป็นต้องมีการแก้ไขหรือการปรับปรุงตัวผลิตภัณฑ์เกมมือถือในขั้นตอนนี้ ผลลัพธ์ที่ได้คือผลิตภัณฑ์เกมมือถือที่พร้อมจำหน่าย

5) หลังการผลิต (Post-Production) ขั้นตอนสุดท้ายหลังจากที่ตัวผลิตภัณฑ์เกมได้ถูกปล่อยออกสู่ตลาดแล้ว ยังคงมีความจำเป็นต้องมีการแก้ไขหรือปรับปรุงอยู่เสมอเมื่อเห็นถึงปัญหาการใช้งานต่อผู้ใช้ โดยการปรับปรุงแก้ไขเป็นเวอร์ชันใหม่หรือแพตช์ (patch) ใหม่นั่นเอง



ภาพที่ 2.1 แสดงกระบวนการการพัฒนาเกมมือถือ

จากกระบวนการการพัฒนาเกมมือถือที่ได้กล่าวมา สามารถนำมาเปรียบเทียบกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั่วไปดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบระหว่างกระบวนการการพัฒนาเกมมือถือและซอฟต์แวร์ทั่วไป

กระบวนการการพัฒนาเกมมือถือ	กระบวนการการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั่วไป
1 ก่อนการผลิต (Pre-Production)	1 วางแผนและวิเคราะห์ (Plan & Analysis)
2 การผลิต (Production)	2 ออกแบบ (Design)
	3.1 ก่อนดำเนินการ (Pre-Implement)
3 แอลฟาและเบต้า (Alpha & Beta)	3.2 ดำเนินการ (Implement)
	4 ทดสอบ (Test)
4 ส่งมอบ (Gold)	-
5 หลังการผลิต (Post-Production)	5 ดูแลรักษา (Maintenance)

จากตารางแสดงให้เห็นว่าต้นแบบเกมซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการการพัฒนาเกมมือถือขั้นตอนที่ 2 การผลิตนั้น สามารถเปรียบเทียบได้กับขั้นตอนการออกแบบของกระบวนการการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั่วไป ซึ่งงานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อวัดคุณภาพของเกมมือถือจากต้นแบบเกมในช่วงก่อนการผลิตเพื่อลดค่าใช้จ่ายและเวลาที่ใช้ในการแก้ไขปรับปรุงผลิตภัณฑ์เกมโดยทั่วไปที่วัดคุณภาพเมื่อการพัฒนาเสร็จสิ้นนั่นเอง

หมายเหตุ - ในอุตสาหกรรมเกมทั่วไปจะได้ผลลัพธ์ของขั้นตอนการออกแบบเกม นอกเหนือไปจากต้นแบบเกมคือเอกสารการออกแบบเกม (GDD: Game Design Document) ซึ่งเป็นเอกสารที่ประกอบไปด้วย คำอธิบายวิธีการเล่น การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI: User Interface) และองค์ประกอบอื่น ๆ แต่ในส่วนของอุตสาหกรรมเกมมือถือที่มีระยะเวลาของวงจรการพัฒนาที่สั้นกว่านั้น จะได้ผลลัพธ์เป็นเอกสารย่อย [8] ที่แต่ละเอกสารอธิบายถึงฟังก์ชันที่สำคัญของเกมเท่านั้น ทำให้ขาดความครบถ้วนไม่สามารถนำมาทำการวัดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สมบูรณ์ได้ งานวิจัยนี้จึงนิยามมาตรวัดเพื่อใช้กับต้นแบบเกมเท่านั้น

2.1.2 ต้นแบบเกม

ในกระบวนการการพัฒนาเกม การสร้างต้นแบบเกม [12] ขึ้นมามีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับเกมนั้น ๆ ให้เห็นภาพรวมได้ชัดเจนขึ้น สามารถจับต้องได้แสดงให้เห็นถึงรูปแบบ (Feature) และหน้าตาของเกมที่สามารถให้ผู้เล่นทำการทดสอบ ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ต้นแบบเกมในการปัจจัยสิ่งที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือซึ่งจะกล่าวต่อไปในส่วนของการนิยามมาตรวัด โดยต้นแบบเกมสามารถจำแนกได้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) ต้นแบบเกมกายภาพ (Physical Prototype) เป็นต้นแบบเกมขั้นต้นของทุก ๆ ต้นแบบเกม โดยสามารถสร้างได้จากวัสดุทำมือโดยทั่วไป เช่น กระดาษและปากกา การสร้างต้นแบบเกมกายภาพขึ้นมาจะมีจุดประสงค์เพื่อนำเสนอกลไกการเล่นมากกว่าหน้าตาหรือเทคโนโลยีของเกม โดยแสดงให้เห็นถึงฟังก์ชันการทำงานของเกมคร่าว ๆ สำหรับตัวอย่างของต้นแบบเกมกายภาพสำหรับเกมมือถือ เช่น วาดหน้าจอหนึ่งของเกมบนมือถือแสดงรายละเอียดของปุ่มกดว่าหากกดปุ่มนี้แล้วจะแสดงผลต่อไปอย่างไรหรือเกิดอะไรขึ้น โดยมีการใช้กระดาษหลายแผ่นในการอธิบายการทำงาน อาจจะเป็นกระดาษหนึ่งแผ่นสำหรับหน้าจอกการแสดงผล เป็นต้น

2) ต้นแบบเกมดิจิทัล (Digital Prototype) หรือต้นแบบเกมซอฟต์แวร์ สำหรับเกมมือถือ เป็นเกมจำลอง (Simulator) ที่ไม่จำเป็นต้องเป็นตัวเกมโดยสมบูรณ์ ทำขึ้นมาเพื่อใช้ทดสอบฟังก์ชันการทำงานและการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ โดยในแต่ละแพลตฟอร์มการพัฒนาเกมบนมือถือต่างก็มีอุปกรณ์จำลองในการทดสอบต่างกันไป เช่น iOS Simulator, Android Emulator, Windows Phone Emulator เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์จำลองดังกล่าวจะจำลองเป็นมือถือในระบบปฏิบัติการนั้น ๆ ซึ่งผู้พัฒนาสามารถใช้ทดสอบเกมในสภาพแวดล้อมการใช้งานที่เสมือนจริงได้

2.1.3 การทดสอบการเล่น

การทดสอบการเล่นเป็นอีกกิจกรรมที่สำคัญมากในการออกแบบเกม โดยการทดสอบการเล่นนี้มีวัตถุประสงค์คือให้ได้รับผลตอบรับที่เป็นประโยชน์จากผู้เล่นและนำไปปรับปรุงประสบการณ์การเล่นโดยรวมของเกมเพื่อตอบสนองต่อความคาดหวัง การทดสอบการเล่นมีขั้นตอนหลัก ๆ คือให้ผู้เล่นทดสอบทำการเล่นต้นแบบเกมจากนั้นผู้ออกแบบก็จะพูดคุยหรือถามคำถาม (เช่น “สามารถเรียนรู้วิธีการเล่นได้อย่างรวดเร็วหรือไม่”, “ระหว่างเล่นเกมมีอะไรที่ไม่ชอบหรืออยากให้ปรับปรุง”, “สับสนตรงไหนเพราะอะไรจึงทำให้สับสน” เป็นต้น) เพื่อฟังผลตอบรับจากผู้เล่นทดสอบและนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาปรับปรุงแก้ไขต้นแบบเกมต่อไป

วิธีการของการทดสอบการเล่นนั้นมีมากมาย ทั้งในขั้นตอนของการเลือกผู้ทดสอบการเล่นที่ผู้ทดสอบประเภทไหนเหมาะแก่การทดสอบอะไรและวิธีการในการทดสอบที่มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน โดยในงานวิจัยนี้ได้เลือก “ผู้ทดสอบการเล่นประเภทกลุ่มเป้าหมาย” เพราะที่ผู้เล่นทดสอบประเภทนี้สามารถให้ผลตอบรับหรือข้อเสนอแนะที่มากกว่าผู้เล่นทดสอบประเภทอื่นที่อาจไม่ได้สนใจในเกมประเภทนี้ อีกทั้งยังสามารถให้ข้อเปรียบเทียบระหว่างเกมอื่นที่คล้ายกันที่พวกเขาเคยเล่นมาและยังสามารถบอกสิ่งที่พวกเขาชอบหรือไม่ชอบได้อย่างละเอียด ส่วนวิธีในการทดสอบได้เลือกใช้ “วิธีทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง” เนื่องจากเป็นวิธีทดสอบที่เหมาะสมที่สุดเพราะสามารถช่วยเหลือหรือให้ความกระจ่างแก่ผู้ทดสอบการเล่นได้โดยตรง วิธีการคือให้ผู้เล่นทดสอบการเล่นทำการเล่นต้นแบบเกม

โดยมีผู้ออกแบบเกมอยู่ข้าง ๆ คอยสังเกตพฤติกรรมการเล่นและอาจแนะแนวทางการเล่นหรืออธิบายส่วนต่าง ๆ ของเกมให้ผู้ทดสอบการเล่นเป็นบางครั้ง

2.1.4 การวัดคุณภาพซอฟต์แวร์

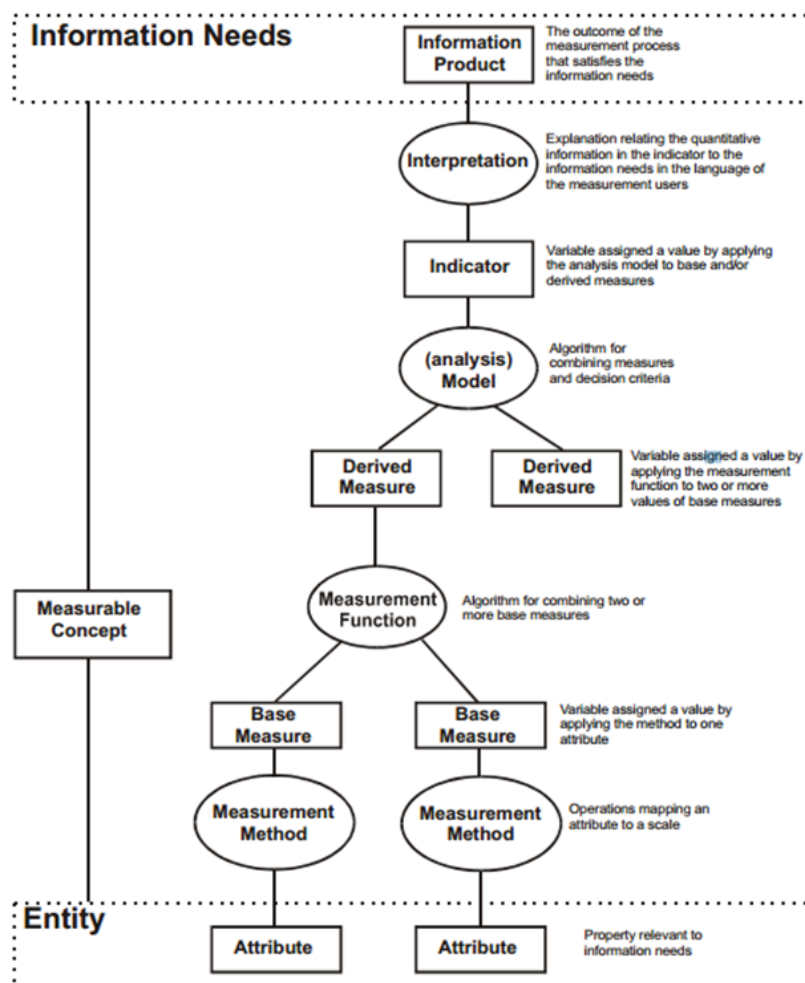
ไอเอสโอ/ไออีซี 9126 เป็นมาตรฐานสำหรับใช้ในการประเมินคุณภาพซอฟต์แวร์ทั่วไป มาตรฐานนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะของคุณภาพ ได้แก่ คุณภาพของคุณลักษณะภายใน คุณภาพของคุณลักษณะภายนอก และคุณภาพของคุณลักษณะในการใช้งาน ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า คุณภาพของกระบวนการจะส่งผลต่อคุณภาพของคุณลักษณะภายใน คุณภาพของคุณลักษณะภายใน จะส่งผลต่อคุณลักษณะภายนอก และคุณภาพของคุณลักษณะภายนอกจะส่งผลต่อคุณภาพของคุณลักษณะจากการใช้งานจริง

งานวิจัยนี้ได้ให้ความสนใจในส่วนของคุณภาพภายในของมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3: วิศวกรรมซอฟต์แวร์-คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ส่วนที่ 3 คุณภาพภายใน ซึ่งเป็นคุณภาพที่สามารถวัดได้ ระหว่างออกแบบหรือระหว่างการผลิต ซึ่งแบ่งหมวดหมู่ของมาตรวัดออกเป็น 5 หมวดหมู่ตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพ สำหรับงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นไปที่คุณลักษณะของคุณภาพด้านการใช้งานเท่านั้น ซึ่งมีคุณลักษณะย่อยของคุณภาพดังนี้

- ความสามารถในการทำความเข้าใจ (Understandability): ความสามารถของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์เพื่อให้ผู้ใช้ที่จะเข้าใจว่าซอฟต์แวร์ทำอะไรและวิธีที่จะใช้สำหรับงานและเงื่อนไขการใช้งาน
- ความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability): ความสามารถของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่จะช่วยให้ผู้ใช้เรียนรู้การประยุกต์ใช้
- ความสามารถในการทำงาน (Operability): ความสามารถของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่จะช่วยให้ผู้ใช้การดำเนินการและสามารถควบคุมมัน
- ความดึงดูดใจ (Attractiveness): ความสามารถของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่จะดึงดูดความสนใจกับผู้ใช้
- การปฏิบัติตามมาตรฐาน (Compliance): ความสามารถของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่จะเป็นไปตามมาตรฐานอนุสัญญาคู่มือรูปแบบหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน

2.1.5 กระบวนการวัดคุณภาพซอฟต์แวร์

กระบวนการวัดคุณภาพซอฟต์แวร์สามารถทำได้หลากหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้และถูกนำมาอ้างอิงเสมอคือวิธีของมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939-2007: ระบบและกระบวนการวัดทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มาตรฐานนี้ได้กำหนดกระบวนการวัดทั้งด้านองค์ประกอบของมาตรวัดและการนำไปใช้ อีกทั้งยังกำหนดกระบวนการสร้างมาตรวัดคุณภาพของซอฟต์แวร์ใหม่โดยใช้แบบจำลองสารสนเทศการวัด แสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แบบจำลองสารสนเทศการวัด [13]

แบบจำลองสารสนเทศการวัดคือ โครงสร้างภาพรวมที่แสดงกระบวนการการเปลี่ยนแปลงความต้องการสารสนเทศของผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการไปยังเอนทิตี (Entity) และคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องโดยใช้แนวคิดการวัด โดยเริ่มต้นจากเอนทิตีหรือคุณลักษณะพื้นฐานที่สามารถวัดได้ซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ ทำการนับหรือวัดจำนวนคุณลักษณะ

เหล่านั้นเพื่อให้กลายเป็นตัววัดพื้นฐาน จากนั้นจึงใช้ฟังก์ชันการวัดกับตัววัดพื้นฐานสองตัวขึ้นไป คำนวณออกมาเป็นตัววัดอนุพันธ์ สุดท้ายใช้แบบจำลองวิเคราะห์ร่วมกับตัวชี้วัดและเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อที่จะให้ได้ผลลัพธ์การวัดในที่สุดที่สามารถนำมาใช้เพื่อช่วยปรับปรุงกระบวนการและผลิตภัณฑ์

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของต้นแบบเกมด้วยคุณลักษณะประจำของซอฟต์แวร์ (Defining Usability Quality Metric for Game Prototype Using Software Attributes)

งานวิจัยนี้ [5] ได้กล่าวถึงปัญหาที่ว่ามาตรวัดคุณภาพของเกมโดยส่วนมากนั้นจะทำการวัดเมื่อเกมได้พัฒนาเสร็จสิ้นแล้ว จึงได้นิยามมาตรวัดสำหรับต้นแบบเกมเพื่อทำการวัดคุณภาพของเกมตั้งแต่นั้นต้นของการพัฒนา มีวิธีการการนิยามมาตรวัดโดยการปรับใช้มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 และมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 เป็นแนวทางในการนิยามมาตรวัดดังกล่าว

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้สามารถเป็นแนวทางในการนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับต้นแบบเกม และสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการคุณภาพด้านการใช้งานทั้งห้าที่ได้นำเสนอคือ ความสนุก ความพร้อม ความสมบูรณ์ ความสมดุล และความเข้าถึงได้ แต่การนิยามมาตรวัดสำหรับต้นแบบเกมดังกล่าวเพื่อสำหรับต้นแบบเกมกายภาพเท่านั้นไม่รวมถึงต้นแบบเกมดิจิทัล อีกทั้งยังเป็นการนิยามมาตรวัดสำหรับเกมที่ไม่ได้ระบุว่าเป็นเกมประเภทใด (ประเภทของเกม เช่น เกมกระดาน เกมคอนโซล เกมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ) ซึ่งเกมแต่ละประเภทยังจะมีปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพด้านการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป

ผู้วิจัยจึงได้นำงานวิจัยนี้มาพัฒนาต่อยอด โดยนำแนวคิดเรื่องการนิยามมาตรวัดคุณภาพสำหรับต้นแบบเกมมาประยุกต์ใช้และมุ่งเน้นไปที่ปัญหาเฉพาะตัวของเกมบนมือถือซึ่งสามารถระบุได้ถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพด้านการใช้งานได้ชัดเจนกว่าการนิยามมาตรวัดสำหรับต้นแบบเกมที่ไม่ได้ระบุประเภทของเกม

2.2.2 การกำหนดเค้าโครงของคุณภาพซอฟต์แวร์สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันบนมือถือ (Providing a Software Quality Framework for Testing of Mobile Applications)

งานวิจัยนี้ [7] เสนอเค้าโครงของคุณภาพซอฟต์แวร์ (Software quality framework) สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันบนมือถือ โดยได้อธิบายความแตกต่างระหว่างซอฟต์แวร์ทั่วไปกับแอปพลิเคชันบนมือถือโดยมุ่งเน้นไปที่ปัญหาของอุปกรณ์หรือก็คือโทรศัพท์สมาร์ทโฟนที่ส่งผลกระทบต่อ

ต่อคุณภาพตามแบบจำลองคุณภาพของมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126 และแนวทางของ Boehm et al. [15] ที่ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของคุณภาพซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ยังเสนอกรณีศึกษาแสดงการวิเคราะห์วงจรชีวิตการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับปัญหาและการปรับปรุงคุณภาพของแอปพลิเคชันบนมือถือจากงานวิจัยดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ในบริบทของเกมมือถือร่วมกับงานวิจัยอื่น ๆ เพื่อทำการกำหนดการใช้งานของเกมมือถือ (Mobile Game Usability) กล่าวคือปัจจัยสิ่งที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือซึ่งเป็นหนึ่งในกระบวนการหลักในการนิยามมาตรวัดคุณภาพ

2.2.3 เค้าโครงของมาตรวัดด้านการใช้งานสำหรับแอปพลิเคชันบนมือถือ (Usability Metric Framework for Mobile Phone Application)

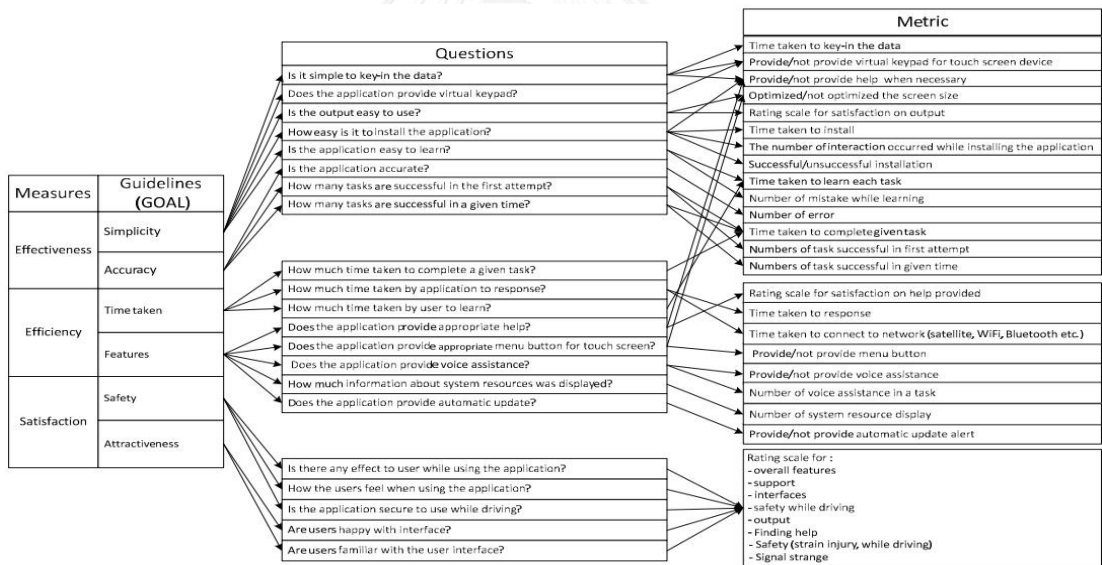
งานวิจัยนี้ [10] ได้นำเสนอแนวทางในการได้มาซึ่งมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ โดยการระบุด้านข้อหลักของคุณภาพ ได้แก่ ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ประสิทธิภาพ (Efficiency) และความพึงพอใจ (Satisfaction) ที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพในการใช้งานของผู้ใช้โดยอ้างอิงคุณภาพด้านการใช้งานจากมาตรฐานไอเอสโอ 9241-11 จากนั้นจึงใช้วิธีจิกวเอ็มตั้งคำถามเพื่อหามาตรวัดสำหรับคุณภาพดังกล่าว

เริ่มด้วยการกำหนดเป้าหมาย (Goal) เป็นคุณลักษณะย่อยของคุณภาพ ได้แก่ ความเรียบง่าย (Simplicity) ความแม่นยำ (Accuracy) เวลาที่ใช้ (Time taken) ความหลากหลาย (Feature) ความปลอดภัย (Safety) และความดึงดูดใจ (Attractiveness) เพื่อนำมาสร้างแนวทางสู่คุณภาพด้านการใช้งานเพื่อใช้ตั้งคำถาม (Question) ต่อสิ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพดังตารางที่ 2.2 ซึ่งนำไปสู่กระบวนการนิยามมาตรวัดโดยวิธีจิกวเอ็มดังภาพที่ 2.3

ตารางที่ 2.2 แนวทางสู่คุณภาพด้านการใช้งานสำหรับแอปพลิเคชันบนมือถือ [10]

Quality Characteristic	Goal	Guidelines
Effectiveness	Simplicity	-Ease to input the data -Ease to use output -Ease to install -Ease to learn
	Accuracy	-Accurate -Should be no error -Successful

Quality Characteristic	Goal	Guidelines
Efficiency	Time taken	-To response -To complete a task
	Features	-Support/help -Touch screen facilities -Voice guidance -System resources info. -Automatic update
Satisfaction	Safety	-While using the application -While driving
	Attractiveness	-User interface



ภาพที่ 2.3 กระบวนการนิยามมาตรวัดโดยวิธีจีคิวเอ็ม [10]

งานวิจัยนี้เสนอแนวทางที่ดีในการหามาตรวัดสำหรับคุณภาพด้านการใช้งานของโทรศัพท์มือถือ ซึ่งการใช้วิธีจีคิวเอ็มสามารถนำปัญหาที่เป็นปัญหาเฉพาะของมือถือมาใช้หามาตรวัดของปัญหาดังกล่าวได้ อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้เป็นการหาคุณภาพในส่วนของคุณภาพของคุณลักษณะในการใช้งาน (ไอเอสโอ/ไออีซี 9126-1) โดยการนำไปใช้นั้นใช้เพื่อวัดแอปพลิเคชันบนมือถือที่พัฒนา

เสร็จสิ้นแล้วเท่านั้น ซึ่งหากจำเป็นต้องแก้ไขหรือปรับปรุงตัวแอปพลิเคชันบนมือถือดังกล่าวอาจจะเสียเวลาและต้นทุนมากกว่าการแก้ไขในช่วงต้นของกระบวนการการพัฒนา

2.2.4 เค้าโครงสำหรับมาตรวัดคุณภาพในระบบสารสนเทศแบบไร้สาย (Framework for Quality Metrics in Mobile-Wireless Information Systems)

งานวิจัยนี้ [11] ได้พัฒนาวิธีการเพื่อที่จะกำหนดและหาจำนวนส่วนประกอบที่มีคุณภาพจากจากสองส่วนคือแอปพลิเคชันบนมือถือกับมาตรฐานสำหรับการรับประกันคุณภาพ เพื่อที่จะนำข้อมูลดังกล่าวไปเข้าสู่กระบวนการนิยามมาตรวัดคุณภาพสำหรับแอปพลิเคชันบนมือถือ ผู้วิจัยได้สร้างรายการของคำถามที่มาตรวัดคุณภาพใหม่ได้ถูกนิยามและถูกตรวจสอบเชิงประจักษ์ เป็นการต่อยอดมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126 สำหรับระบบสารสนเทศของโทรศัพท์มือถือ

ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้คือมาตรวัดคุณภาพที่ถูกแบ่งบริบทออกเป็น 2 มุมมอง ได้แก่ มาตรวัดในบริบทของปัญหาเฉพาะของสารสนเทศของโทรศัพท์มือถือทั้ง 3 คือ เครือข่าย (Network) อุปกรณ์ (Device) และความเป็นมือถือ (Mobility) ดังตารางที่ 2.3 และมาตรวัดในบริบทของลักษณะของคุณภาพตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126 คือ ประสิทธิภาพ (Efficiency) การใช้งาน (Usability) คุณภาพในการใช้งาน (Quality in use) การทำงาน (Functionality) การพกพา (Portability) การบำรุงรักษา (Maintainability) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) ดังภาพที่ 2.4

โดยตัวอย่างของมาตรวัดที่นิยามขึ้น คือมาตรวัด “Display Load” มีองค์ประกอบและรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 มาตรฐานในบริบทของลักษณะของคุณภาพตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126 [11]

ตารางที่ 2.4 มาตรฐาน “Display Load” [11]

Metric Name	Display load
Quality sub-characteristic	Usability – Understandability
Purpose of the metric	To what degree are the displays loaded? The screen of the devices is small, and the understandability is lower when the display is overloaded.
Method of application	Check the ratio between display size (information displayed) and screen size. The ratios are categorized and given a score, in inverse relationship to the display size, thus smaller displays categories receive greater scores. Then a weighted average is calculated.
Metric type	Internal
Attributes measured	ScrS – Device screen size PgS – Display size DisNum – Number of displays in the system i – Display number (1..DisNum)
Computation	<p>Definition of categories and scores:</p> $X_i = \begin{cases} 1 & \text{if } 0 < \frac{PgS_i}{ScrS} \leq \frac{1}{4} \\ \frac{2}{3} & \text{if } \frac{1}{4} < \frac{PgS_i}{ScrS} \leq \frac{1}{2} \\ \frac{1}{3} & \text{if } \frac{1}{2} < \frac{PgS_i}{ScrS} \leq \frac{3}{4} \\ 0 & \text{if } \frac{3}{4} < \frac{PgS_i}{ScrS} \leq 1 \end{cases}$ $X = \frac{\sum_{i=1}^{DisNum} X_i}{DisNum}$ <p>Where $DisNum \geq 1$, $ScrS \geq 1$ and $PgS \leq DisS$ for all i. If the size of the display is greater than the size of device screen, the display will be partitioned according to the number of pages to be displayed, and the calculation will be performed for each one of these pages.</p>
Expected output	$0 \leq X \leq 1$
Interpretation of measured value	The higher the better
Metric scale type	Ordinal
Measure type	Count/Count
Input to measurement	Requirements Specification Design Product Description (from device manufacturer)
ISO/IEC12207 reference	Software Design
Target audience	Developer Maintainer Human Interface Designer

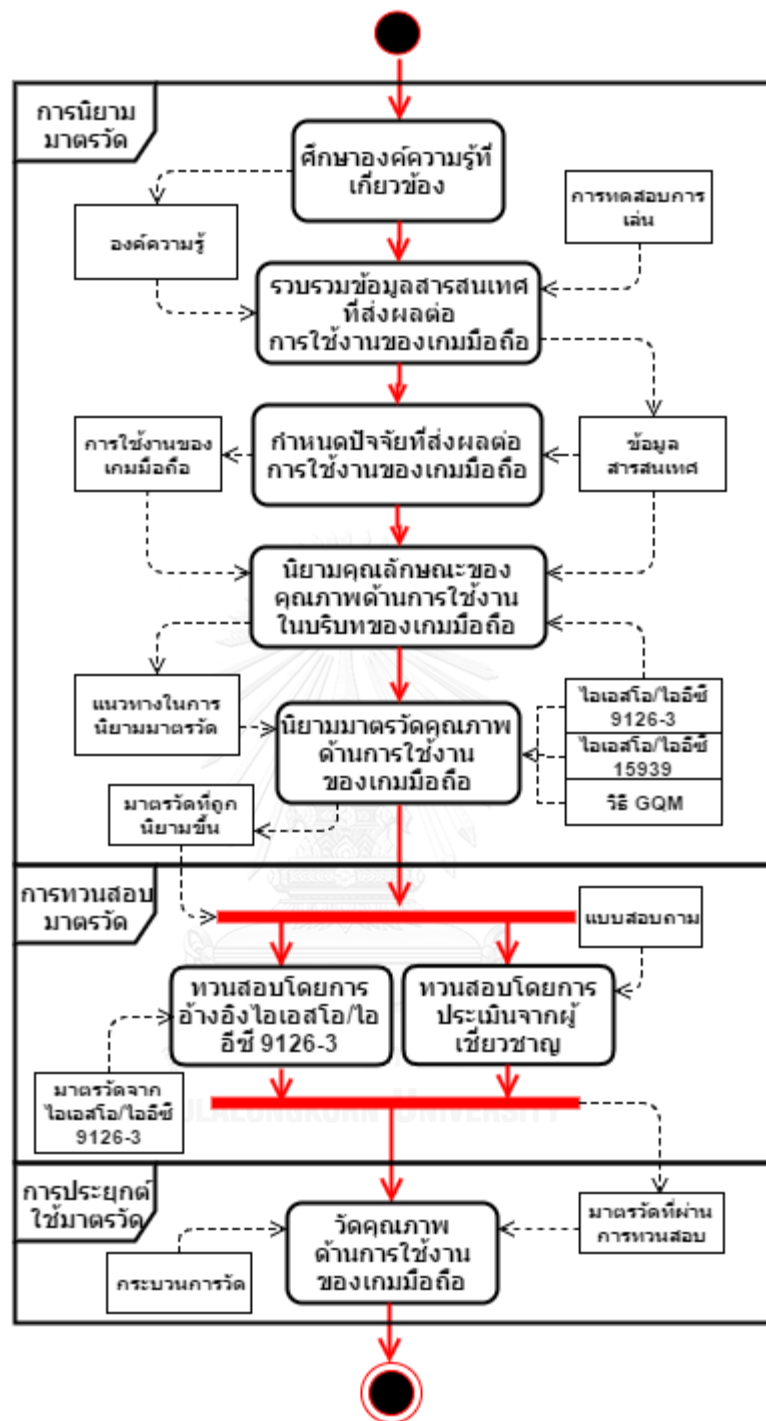
ในส่วนของการนิยามมาตรฐานงานวิจัยนี้ได้อ้างอิงถึงวิธีการจากมาตรฐาน ISO/IEC 15939:2002 ซึ่งเป็นประโยชน์ในด้านของการเป็นตัวอย่าง อีกทั้งงานวิจัยนี้ที่มีจุดมุ่งหมายที่คุณภาพ ซึ่งการนำเสนอรายการคำถามและมุมมองของคุณลักษณะย่อยด้านคุณภาพในการใช้งานต่อแอปพลิเคชันบนมือถือ นั้น สามารถนำมาเป็นแนวทางเพื่อประยุกต์ใช้กับมุมมองของคุณภาพด้านการใช้งานต่อเกมบนมือถือได้

บทที่ 3

การนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ

งานวิจัยนี้นำเสนอมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือด้วยคุณลักษณะประจำซอฟต์แวร์ จึงจำเป็นต้องกำหนดกระบวนการในการนิยามมาตรวัดดังกล่าว โดยภาพรวมของกระบวนการประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนหลักคือ การศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง การกำหนดความต้องการสารสนเทศ การนิยามการใช้งานของเกมมือถือ การนิยามคุณลักษณะของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของเกมมือถือ การนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ และอีก 2 ขั้นตอนของงานวิจัยคือ การทวนสอบมาตรวัด และการประยุกต์ใช้มาตรวัด ซึ่งจะกล่าวถึงในบทถัดไป ภาพรวมของงานวิจัยปรากฏดังภาพที่ 3.1 โดยในบทนี้จะกล่าวถึงกระบวนการในการนิยามมาตรวัด โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้





ภาพที่ 3.1 ภาพรวมของงานวิจัย

3.1 การศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาองค์ความรู้ใน 3 ส่วน ได้แก่

3.1.1 การออกแบบและการพัฒนาเกมมือถือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องของการออกแบบและพัฒนาเกมมือถือ เช่น แนวคิดและหลักการในการออกแบบเกมมือถือ ขั้นตอนการพัฒนา ข้อจำกัดในการออกแบบและพัฒนา บทบาทและหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น เพื่อทำความเข้าใจในหลักการและแก่นแท้ของเกมมือถือสำหรับนำไปใช้ในขั้นตอนของการกำหนดปัจจัยสิ่งที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ โดยศึกษาจากหนังสือของ Kimberly Unger และ Jeannie Novak [8]

นอกจากนี้ยังศึกษาองค์ความรู้และทฤษฎีต่าง ๆ ในเรื่องของเกม ได้แก่ เรื่องของต้นแบบเกมและการทดสอบการเล่นจากหนังสือของ Tracy Fullerton [12] เพื่อให้เข้าใจในวิธีการของหัวข้อดังกล่าวและนำไปใช้ในขั้นตอนของการเก็บข้อมูลสารสนเทศสิ่งที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ

3.1.2 คุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ

สำหรับองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องของคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ ได้ศึกษาจากงานวิจัย [10] และ [11] วัตถุประสงค์สำคัญคือเพื่อนำองค์ความรู้ดังกล่าวมาวิเคราะห์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทของเกมมือถือเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนของการกำหนดปัจจัยสิ่งที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ

3.1.3 การนิยามมาตรวัด

การศึกษามาตรวัดคุณภาพจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ในหมวดหมู่ของคุณภาพด้านการใช้งาน เพื่อใช้อ้างอิงในการนิยามมาตรวัดรวมถึงการทวนสอบความน่าเชื่อถือของมาตรวัดที่ถูกนิยามขึ้น จากนั้นศึกษาหลักการนิยามมาตรวัดตามหลักวิศวกรรมซอฟต์แวร์และกระบวนการวัดคุณภาพจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939:2007 สุดท้ายคือการศึกษาวิธีจีคิวเอ็มเพื่อนำไปใช้เป็นหลักการในการนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ

3.2 การรวบรวมข้อมูลสารสนเทศที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ

วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพื่อนำไปสู่การกำหนดการใช้งานเกมมือถือ (Mobile Game Usability) และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การนิยามมาตรวัดตามวิธีจีคิวเอ็ม

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลสารสนเทศที่จำเป็นนี้สามารถทำได้โดยใช้วิธีการทดสอบการเล่นในการเก็บข้อมูลข้อเสนอแนะจากผู้เล่น (หรือที่เรียกว่า “Playtester” [12]) ที่ทำการเล่นต้นแบบเกมหรือเกมมือถือ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความหลากหลายผู้วิจัยจึงทดสอบโดยใช้ต้นแบบเกมหรือเกมมือถือหลายประเภทที่มีความแตกต่างกัน ได้แก่ เกมประเภทอาร์พีจี (Role-Playing Game) เกมวางแผน เกมผจญภัยผ่านด่าน เกมกีฬา เกมไพ่ เกมกระดาน ตัวอย่างของข้อมูลที่ได้ เช่น “หากมีตัวอย่างการเล่นจะทำให้เล่นเกมได้ง่ายขึ้น”, “ทำไมจึงต้องมีเมนูนี้บนหน้าจอของเกม ถ้าซ่อนได้จะดีกว่า”, “เกมนี้ควรจะมีการตั้งค่าเสียง” เป็นต้น

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้คือรายการข้อมูลสารสนเทศของสิ่งที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเล่นเกมของผู้เล่น หรือกล่าวคือสิ่งที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ โดยผู้วิจัยได้ตัดทอนข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนออกและผนวกรวมข้อมูลที่มีความหมายใกล้เคียงกัน ยกตัวอย่างเช่น “กฎของเกมยากเกินไป” และ “ผ่านด่านง่ายเกินไปไม่ท้าทาย” ให้หมายถึงกฎและกติกาของเกม โดยผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลสารสนเทศสิ่งที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ

ลำดับที่	ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเล่น	รายการข้อเสนอแนะจากผู้เล่น
1	ตัวอย่างการเล่น	-หากมีตัวอย่างการเล่นจะทำให้เล่นเกมได้ง่ายขึ้น -ดูตัวอย่างการเล่นแล้วก็ยังเล่นเกมไม่เป็น -การแสดงตัวอย่างการเล่นควรจะกดข้ามได้ -กดข้ามการแสดงตัวอย่างการเล่น ต้องการดูอีกครั้งแต่ทำไม่ได้
2	เมนู/ปุ่ม	-ทำไมจึงต้องมีเมนูนี้บนหน้าจอของเกม ถ้าซ่อนได้จะดีกว่า -เมนูสีไม่สวย -รูปลักษณะของปุ่มไม่เข้ากับเกม -ไม่รู้ว่าแต่ละปุ่มแตกต่างกันอย่างไร
3	แป้นพิมพ์	-หาแป้นพิมพ์ไม่เจอ -หน้าตาของแป้นพิมพ์ไม่เข้ากับเกม
4	ระบบการจัดการของเกม	-ไม่ชอบที่ออกจากเกมแล้วต้องเล่นใหม่ทุกครั้ง ทำไมจึงไม่มีการบันทึกเกมโดยอัตโนมัติ -ควรมีการจัดการเมื่อเกิดข้อผิดพลาด

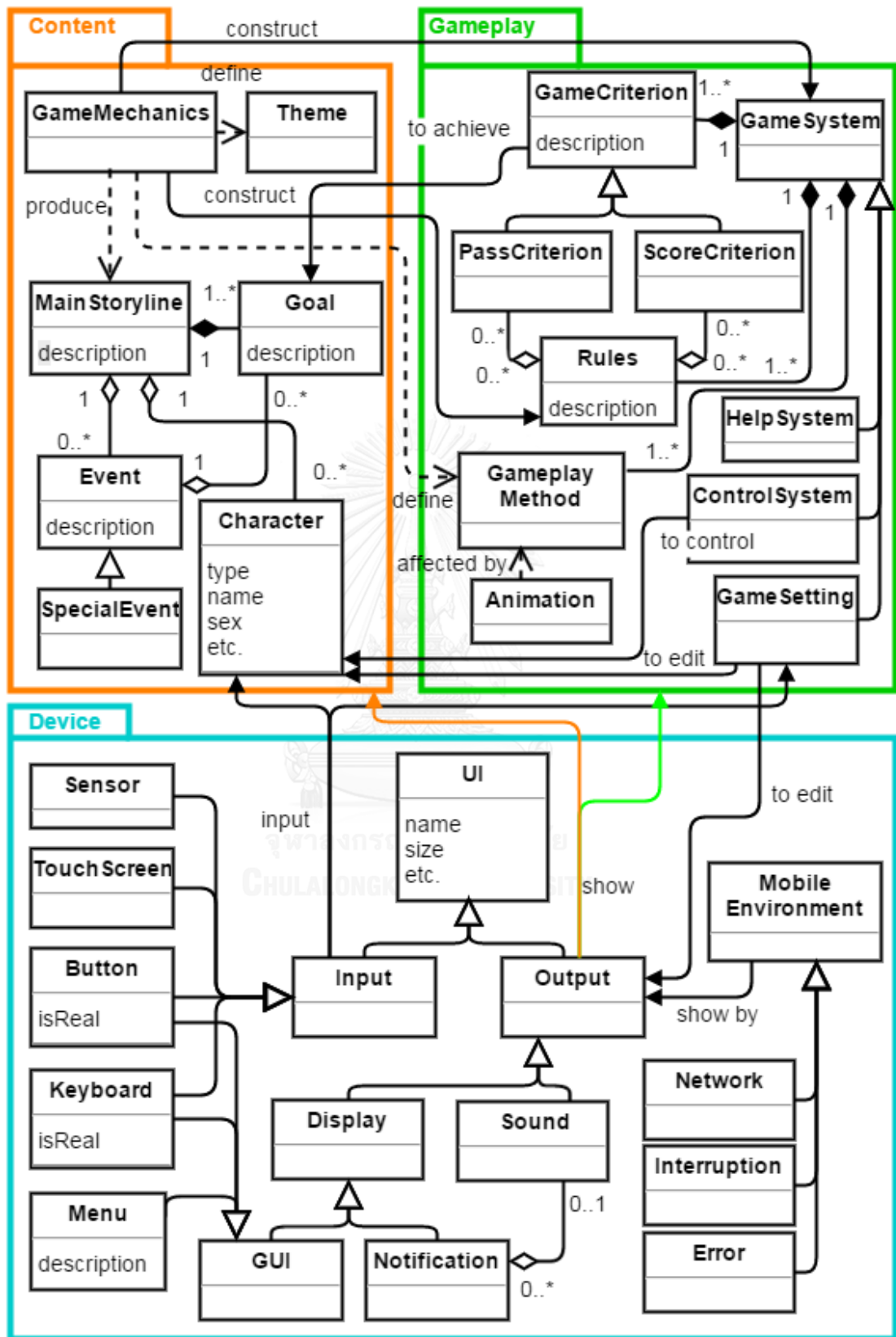
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลสารสนเทศสิ่งที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ (ต่อ)

ลำดับ ที่	ปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความพึงพอใจในการเล่น	รายการข้อเสนอแนะจากผู้เล่น
5	แอนิเมชัน	-การเคลื่อนไหวของตัวละครทำได้ดีไม่มีติดขัด -เอฟเฟคในเกมสวยงามมาก
6	ตัวละคร	-ชอบการออกแบบตัวละคร -มีการอธิบายตัวละครไม่ครบ -ตัวละครคล้ายกันทำให้สับสน
7	การตั้งค่าเกม	-เกมควรจะมีการตั้งค่าที่มากกว่านี้ -ควรมีคำอธิบายในการตั้งค่าที่ละเอียดกว่านี้
8	กฎและกติกา	-กฎของเกมยากเกินไป -ผ่านด่านง่ายเกินไปไม่ท้าทาย -เกมอื่นมีการให้คะแนนสมเหตุสมผลมากกว่านี้ -กฎกับการให้คะแนนขัดกัน
9	เนื้อเรื่องของเกม	-เนื้อเรื่องเข้าใจง่ายดี -เนื้อเรื่องซ้ำซากน่าเบื่อ -เนื้อเรื่องมีบางช่วงที่ไม่เข้ากัน -บางครั้งอยากจะข้ามการอธิบายเนื้อเรื่อง
10	วิธีการเล่น	-วิธีการเล่นแปลกใหม่ดี -เกมนี้ไม่ควรเล่นแบบนี้
11	เสียงและดนตรีประกอบ	-ปิดเสียงเพลงพื้นหลังไม่ได้ -ดนตรีประกอบทำให้เล่นเกมสนุกขึ้น
12	ธีม	-ชอบที่เกมใช้ธีมจากภาพยนตร์ -ธีมไม่เข้ากับเกม
13	เป้าหมายของเกม	-การอธิบายเป้าหมายของเกมควรทำได้ดีกว่านี้ -เป้าหมายของเกมธรรมดาเกินไป
14	การแจ้งเตือน	-การแจ้งเตือนมีการอธิบายไม่ครบ -ไม่เข้าใจว่าแจ้งเตือนอะไร -ควรจะปิดการแจ้งเตือนได้

ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวเมื่อนำไปรวบรวมและจัดหมวดหมู่ก็จะสามารถจำแนกเมตาตาตาของปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือและนำไปใช้เพื่อนิยามการการใช้งานของเกมมือถือในขั้นตอนถัดไป และเป็นแนวทางของขั้นตอนในการตั้งคำถาม (Question) ของวิธีจี้คิวเอ็มสำหรับขั้นตอนในการนิยามมาตรวัด

3.3 การกำหนดปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ

ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อมูลสารสนเทศจากขั้นตอนที่แล้ว มาวิเคราะห์และนำมาผนวกรวมกับความรู้ที่ได้ศึกษามาจากงานวิจัย [10] และ [11] ที่ได้นำเสนอแนวทางในการได้มาซึ่งมาตรวัด โดยได้ทำการแบ่งหมวดหมู่ของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ จากนั้นจึงตั้งคำถามภายใต้หมวดหมู่นั้น ๆ งานวิจัยนี้จึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิดและวิธีการดังกล่าวเพื่อให้ได้มาซึ่งการการใช้งานของเกมมือถือ (Mobile Game Usability) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการกำหนดปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนของเนื้อหา (Content) ส่วนของอุปกรณ์ (Device) และส่วนของการเล่น (Gameplay) เพื่อนำไปใช้เป็นส่วนของเป้าหมาย (Goal) ของวิธีจี้คิวเอ็มร่วมกับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานซึ่งจะกล่าวในขั้นตอนถัดไป (ตารางที่ 3.6) ภาพรวมและความสัมพันธ์ของการใช้งานของเกมมือถือแสดงดังภาพที่ 3.2 โดยมีคำอธิบายและตัวอย่างแสดงดังหัวข้อย่อยที่ 3.3.4



ภาพที่ 3.2 แผนภาพคลาสแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของการใช้งานเกมมือถือ

3.3.1 ส่วนของเนื้อหา

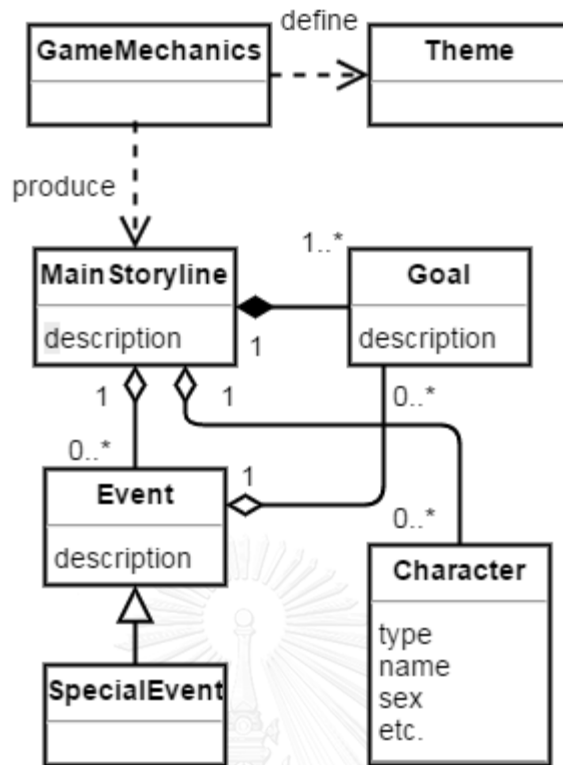
ส่วนของเนื้อหานี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกมมีความแตกต่างจากซอฟต์แวร์ทั่วไป เพราะเกมมีการดำเนินเรื่องราวหรือการดำเนินการเล่นไปตามเนื้อเรื่องหลักของเกมซึ่งมีเพียงหนึ่งเดียว โดยเนื้อเรื่องหลักเหล่านี้ย่อมมีที่มาและสาเหตุที่ก่อให้เกิดการเล่นเกมนั้น ๆ ขึ้น ในที่นี้จะยกตัวอย่าง 2 กรณีคือ เกมแนวผจญภัย ย่อมต้องมีเนื้อเรื่องเพื่อเป็นสาเหตุให้ตัวละครออกเดินทางโดยมีจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายบางอย่าง (ซึ่งก็คือเป้าหมายของเกม ที่อาจมีมากกว่าหนึ่ง) อาจจะเป็นการเพื่อช่วยเจ้าหญิงและ/หรือเพื่อปราบปีศาจร้าย อีกกรณีหนึ่งเกมบางประเภทอาจมีเนื้อเรื่องหลักที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าอย่างเกมประเภทกีฬาหรือเกมคาสิโน ตัวอย่างเช่น เกมโป๊กเกอร์ (Poker) เนื้อเรื่องหลักของเกมก็คือการเอาชนะเจ้ามือหรือคู่ต่อสู้ด้วยกฎของโป๊กเกอร์นั่นเอง

เกมบางเกมอาจจะมีเนื้อเรื่องย่อยในส่วนอื่น ๆ ที่อาจจะเกี่ยวเนื่องจากเนื้อเรื่องหลักหรือไม่ก็ได้หรือก็คือเหตุการณ์ หรืออาจจะมีเนื้อเรื่องพิเศษ เช่น เนื้อเรื่องตามเทศกาล ซึ่งเกิดเป็นเหตุการณ์พิเศษขึ้น โดยแต่ละเหตุการณ์อาจจะมีเป้าหมายของเกมเป็นของตัวเองหรือเป้าหมายเดียวกับเนื้อเรื่องหลัก ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป้าหมายของเกมนั้นเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของเนื้อเรื่องของเกม

นอกจากนี้เนื้อเรื่องของเกมยังประกอบไปด้วยตัวละครต่าง ๆ เพื่อใช้ในการดำเนินเนื้อเรื่อง ตัวละครนั้นนอกจากตัวละครที่เป็น NPC (non-player character) ยังรวมถึงตัวละครที่ผู้เล่นควบคุมหรือสวมบทบาทในการเล่นด้วย

จากที่กล่าวมาสิ่งที่ก่อให้เกิดเนื้อเรื่องหลักของเกมคือ กลไกของเกม ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจของเกมเลยทีเดียว เพราะกลไกของเกมคือสิ่งที่ทำให้เกมเกิดขึ้น เช่น เกมประเภทวางแผนก็จะมีวิธีการเล่นและกฎของเกมต่างจากเกมประเภทต่อสู้ กลไกของเกมก่อให้เกิดกฎของเกมและระบบของเกมที่เกิดการเล่นเกมนั้นซึ่งอยู่ในหัวข้อย่อย 3.3.3 ส่วนของการเล่นที่จะกล่าวต่อไป และสุดท้ายธีมของเกมก็มีความสัมพันธ์กับกลไกของเกมโดยตรง โดยกลไกของเกมจะเป็นตัวกำหนดธีม

องค์ประกอบและความสัมพันธ์ในส่วนของเนื้อหาแสดงดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนภาพคลาสแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของส่วนเนื้อหา

คำอธิบายและตัวอย่างของแต่ละองค์ประกอบของปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือในส่วนของเนื้อหา แสดงในหัวข้อย่อยที่ 3.3.4

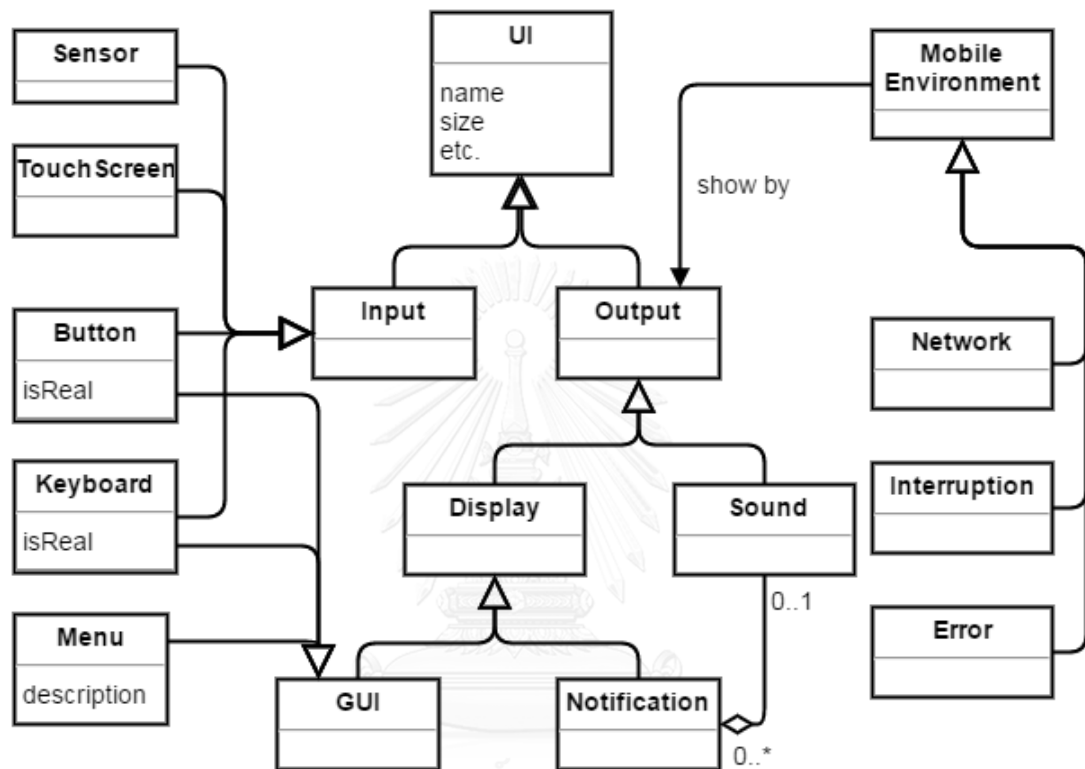
3.3.2 ส่วนของอุปกรณ์

เนื่องจากความเป็นเกมหรือแอปพลิเคชันบนมือถือ ปัจจัยสำคัญต้องพิจารณาซึ่งส่งผลต่อการใช้งานโดยตรงเลยก็คือมือถือหรืออุปกรณ์ที่เกมนั้น ๆ ปฏิบัติการอยู่ และการที่มือถือเป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะเฉพาะตัวดังที่ได้กล่าวไว้ในบทต้น ๆ (ตัวอย่างเช่น ระหว่างเล่นเกมมีสายเรียกเข้าทำให้เกมจำเป็นต้องปิดตัวลง เกมจึงควรที่จะมีระบบบันทึกเกม และสามารถกลับมาสู่จุดเดิมทันทีที่ผู้เล่นเปิดเกมอีกครั้ง) ปัญหาของส่วนอุปกรณ์จึงส่งผลกระทบต่อคุณภาพด้านการใช้งานของเกมอย่างมาก ส่วนอุปกรณ์นี้ประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักคือส่วนต่อประสานผู้ใช้และสภาพแวดล้อมของมือถือ

ส่วนต่อประสานผู้ใช้เป็นส่วนที่ใช้แสดงผลและนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้ ส่วนของการแสดงผลประกอบไปด้วยหน้าจอแสดงผลและเสียงซึ่งมีส่วนประกอบย่อย ได้แก่ ส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก (เมนู ปุ่ม และแป้นพิมพ์) และการแจ้งเตือน ส่วนของการนำเข้าข้อมูลมีส่วนประกอบย่อย ได้แก่ ปุ่ม แป้นพิมพ์ เซ็นเซอร์ ระบบสัมผัส ฯลฯ

ส่วนภาพแวดล้อมของมือถือ เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับเอกลักษณ์เฉพาะตัวของความเป็นมือถือ ประกอบไปด้วย เครือข่าย (การรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายของมือถือและอินเทอร์เน็ต) การขัดจังหวะ (สายเรียกเข้า เป็นต้น) และข้อผิดพลาด

องค์ประกอบและความสัมพันธ์ในส่วนของอุปกรณ์แสดงดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แผนภาพคลาสแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของส่วนอุปกรณ์

คำอธิบายและตัวอย่างของแต่ละองค์ประกอบของปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ ในส่วนของอุปกรณ์ แสดงในหัวข้อย่อยที่ 3.3.4

3.3.3 ส่วนของการเล่น

ส่วนสุดท้ายของการใช้งานมือถือคือส่วนของการเล่นซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สุดสำหรับการบรรลุถึงคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ เพราะเป็นที่แน่นอนว่าการเล่นของเกมมือถือก็คือการเล่นนั่นเอง องค์ประกอบหลักของส่วนนี้คือระบบของเกมที่ทำให้เกิดการเล่นเกมขึ้น ซึ่งสัมพันธ์กับกลไกของเกมที่อยู่ในส่วนของเนื้อหา

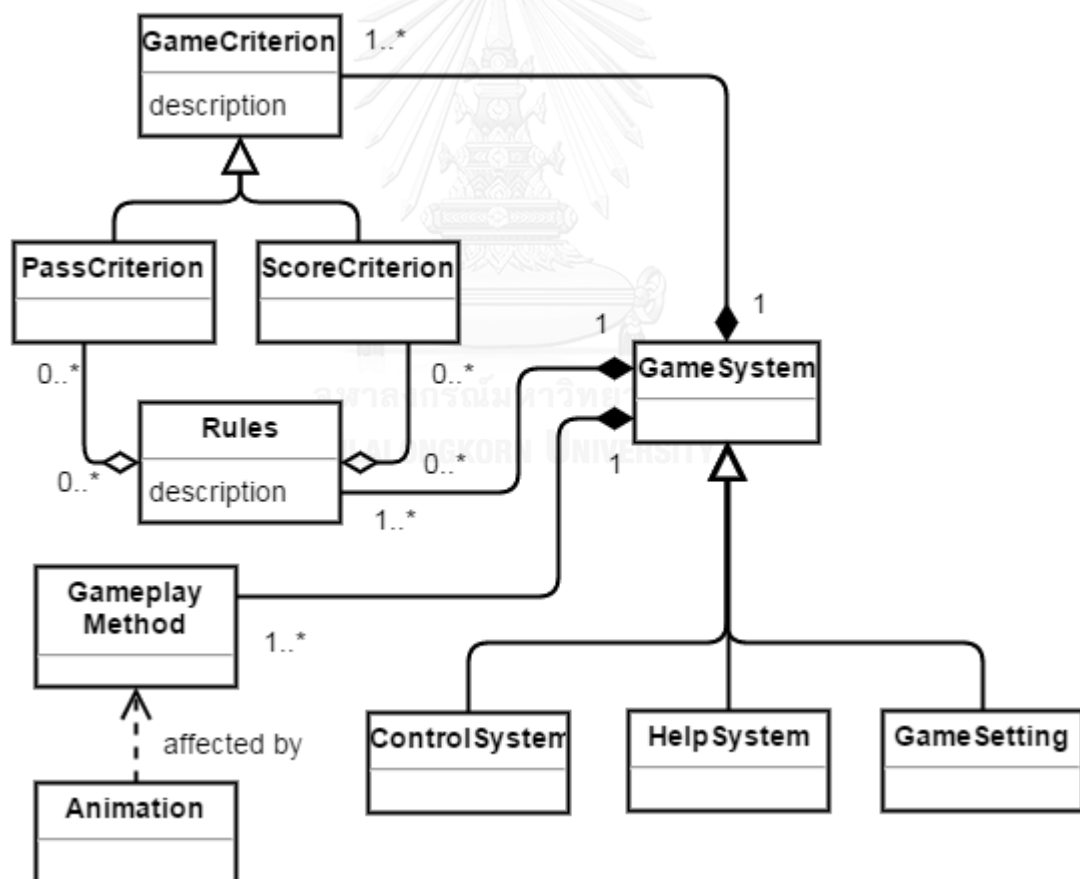
ระบบของเกมประกอบไปด้วยกติกาต่าง ๆ เพื่อบรรลุถึงเป้าหมายของเกม ได้แก่ เกมที่ในการให้คะแนนและเกณฑ์ในการผ่านด่าน ซึ่งกติกาเหล่านี้ถือว่าเป็นเป็นส่วนหนึ่งของกฎของเกมอีก

ด้วย ความแตกต่างของกฎและกติกาจะขอยกตัวอย่างโดยเกมรถแข่ง เกมมีกฎคือห้ามชนสิ่งกีดขวาง และทำคะแนนให้ถึงคะแนนขั้นต่ำที่แต่ละด่านกำหนดจึงจะผ่านด่าน กติกาคือเกณฑ์ในการให้คะแนน ที่ยิ่งใช้เวลาน้อยยิ่งได้คะแนนมาก เป็นต้น

วิธีการเล่นก็เป็นส่วนหนึ่งของระบบเกม เกมบางประเภทอาจมีหลายวิธีการเล่นยกตัวอย่าง เช่น เกมแนวต่อสู้วิธีการเล่นหลักคือใช้ระบบสัมผัสควบคุมตัวละครในฉากต่อสู้ และมีมินิเกมย่อย ๆ ในตัวเกมเองโดยการเอียงอุปกรณ์เพื่อควบคุมตัวละครในบางฉาก เป็นต้น ซึ่งกลไกของเกมในส่วนของเนื้อหาจะเป็นตัวกำหนดวิธีการเล่นของเกม

นอกจากนั้นระบบของเกมยังมีระบบช่วยเหลือผู้เล่น ระบบการควบคุม และระบบการตั้งค่า เกมเป็นส่วนประกอบ

องค์ประกอบและความสัมพันธ์ในส่วนของการเล่นแสดงดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แผนภาพคลาสแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของส่วน การเล่น

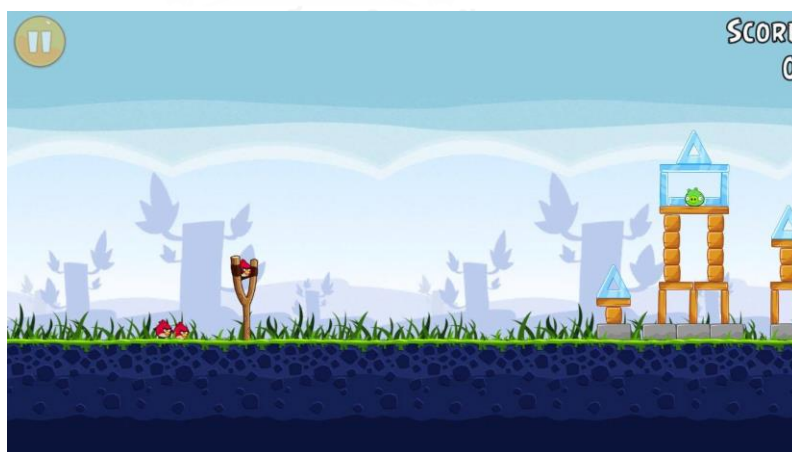
คำอธิบายและตัวอย่างของแต่ละองค์ประกอบของปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ
ในส่วนของการเล่น แสดงในหัวข้อย่อยที่ 3.3.4

3.3.4 คำอธิบายและตัวอย่างการใช้งานของเกมมือถือ

สำหรับรายละเอียดและคำอธิบายองค์ประกอบของการใช้งานของเกมมือถือ (ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้งานของเกมมือถือ) ทั้งสามส่วนนั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอโดยการยกตัวอย่างเปรียบเทียบระหว่างเกมมือถือที่แตกต่างกันสองเกม ได้แก่ เกมแองกรีเบิร์ด (Angry Birds) และเกมหมากรุก (Chess) กล่าวคือเกมแองกรีเบิร์ดเป็นเกมที่มีเนื้อหาที่ใช้ในการดำเนินเนื้อเรื่อง จึงทำให้เกมมีองค์ประกอบที่มากกว่าเกมหมากรุกที่เป็นเกมประเภทกีฬาซึ่งไม่มีองค์ประกอบในส่วนของเนื้อหา

1) เกมแองกรีเบิร์ด

เป็นเกมแนวผจญภัยผ่านด่านที่มีผู้เล่นมากมาย เนื่องมาจากวิธีการเล่นที่แปลกใหม่ในขณะนั้น และมีเนื้อเรื่องที่เข้าใจง่ายสามารถตอบสนองต่อความพึงพอใจของผู้เล่นได้ทุกเพศและทุกช่วงวัย จึงมีเกมภาคต่อออกมามากมายโดยสิ่งที่น่าสนใจคือเกมภาคต่อในแต่ละเกมจะใช้ธีมที่มีความดึงดูดใจที่แตกต่างกันออกไป เช่น แองกรีเบิร์ดสตาร์วอร์ (Angry Birds Star Wars) แองกรีเบิร์ดริโอ (Angry Birds Rio) และแองกรีเบิร์ดทรานส์ฟอร์มเมอร์ (Angry Birds Transformer) ที่ใช้ธีมจากภาพยนตร์ซึ่งมีกลุ่มคนที่ชื่นชอบหรือแฟนของภาพยนตร์นั้น ๆ อยู่แล้วเป็นจุดดึงดูดใจ เป็นต้น โดยหน้าจอแสดงผลของเกมแสดงดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 หน้าจอแสดงผลขณะกำลังเล่นของเกมแองกรีเบิร์ด (Angry Birds)

2) เกมหมากรุก

หมากรุกเป็นกีฬาชนิดหนึ่งที่มีกฎ กติกา และการเล่นที่เป็นสากล ดังนั้นเกมประเภทนี้บน โทรศัพท์มือถือจึงมีความคล้ายคลึงและมีวิธีการเล่นเป็นไปทางแนวเดียวกัน กล่าวคือผู้เล่นใช้ระบบสัมผัสของหน้าจอในการเดินหมากบนกระดาน โดยสิ่งที่จะสร้างความแตกต่างและความพึงพอใจต่อการใช้งานของผู้เล่นให้กับเกมประเภทนี้ เช่น ผู้เล่นสามารถปรับแต่งตัวหมากและกระดานเกมได้ แอนิเมชันของการเดินหมาก หรือการเพิ่มเนื้อเรื่องและตัวละครเข้ามาเพื่อความดึงดูดใจ เป็นต้น โดยหน้าจอแสดงผลของเกมแสดงดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 หน้าจอแสดงผลขณะกำลังเล่นของเกมหมากรุก (Chess)

ทั้งนี้

โดยคำอธิบายและตัวอย่างแต่ละองค์ประกอบของการทำงานของการเล่นเกมมือถือแสดงดังตารางที่ 3.2

- สัญลักษณ์ (-) หมายถึง เกมบางประเภทอาจไม่จำเป็นต้องมีองค์ประกอบนี้ก็ได้ เช่น ตัวละครต่าง ๆ ภายในเกม หรือกรณีที่มีเพียงกฎและเกณฑ์ในการผ่านด่านไม่จำเป็นต้องมีเกณฑ์ในการให้คะแนน เป็นต้น
- สัญลักษณ์ (1) หมายถึง องค์ประกอบนี้มีเพียงหนึ่งเดียวต่อหนึ่งเกม ยกตัวอย่างเช่น กลไกของเกมที่เป็นสิ่งกำหนดประเภท ระบบ และกฎของเกม กล่าวโดยรวมคือ โครงสร้างของเกมใด ๆ นั่นเอง แต่ละเกมจึงมีเพียงแค่หนึ่งเดียวเท่านั้น

ตารางที่ 3.2 คำอธิบายองค์ประกอบของการใช้งานเกมมือถือส่วนของเนื้อหา

องค์ประกอบของ การใช้งานเกมมือถือ	คำอธิบาย	ความหมายจากเกม	
		Angry Bird	หมากรุก
กลไกของเกม (1) (GameMechanics)	ประเภทของเกม เป็นสิ่งที่กำหนด กฎและวิธีการเล่น	เกมผจญภัยผ่าน ด่าน	เกมกระดาน ประเภทกีฬา
ธีม (Theme)	ธีมของเกม เช่น อวกาศ แฟนตาซี ภาพยนตร์ เป็นต้น	การ์ตูน	กึ่งกราฟิกกึ่ง สมจริง
เนื้อเรื่องหลัก (1) (MainStoryline)	เนื้อเรื่องหรือจุดมุ่งหมายที่ทำให้ เกิดเกมขึ้น	นกต้องการล้าง แค้นหมูที่ขโมยไข่	แข่งหมากรุกกับ ฝ่ายตรงข้าม
เป้าหมายของเกม (Goal)	เป้าหมายของเกมหรือเป้าหมาย สำหรับเหตุการณ์นั้น ๆ	ทำลายหมูให้ครบ ทุกตัว ทำคะแนนให้ได้ มากที่สุด	เอาชนะคู่ต่อสู้
ตัวละคร (-) (Character)	ตัวละคร เช่น ผู้เล่นเอง ตัวละคร ที่ผู้เล่นควบคุม NPC เป็นต้น	นกประเภทต่าง ๆ หมูประเภทต่าง ๆ	-
เหตุการณ์ (-) (Event)	เนื้อเรื่องอื่น ๆ ต่อจากเนื้อเรื่อง หลัก อาจมีเหตุการณ์พิเศษ เช่น ด้านพิเศษตามเทศกาล ด้านลับ เป็นต้น	ด้านอื่น ๆ หมูจับนกเป็นตัว ประกัน	-

ตารางที่ 3.3 คำอธิบายองค์ประกอบของการใช้งานเกมมือถือส่วนของอุปกรณ์

องค์ประกอบของ การใช้งานเกมมือถือ	คำอธิบาย	ความหมายจากเกม	
		Angry Bird	หมากรุก
ส่วนต่อประสานผู้ใช้ (UI)	ส่วนต่อประสานผู้ใช้ของโทรศัพท์มือถือ		
อินพุต (Input)	การนำเข้าข้อมูล ประกอบไปด้วย ปุ่ม (จริง/เสมือน) เซ็นเซอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ใน การเล่น ระบบสัมผัส และแป้นพิมพ์ (จริง/เสมือน) และอื่น ๆ		
เอาต์พุต (Output)	การนำออกข้อมูล ประกอบไปด้วยส่วนของหน้าจอแสดงผลและเสียง		

ตารางที่ 3.3 คำอธิบายองค์ประกอบของการใช้งานเกมมือถือส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของ การใช้งานเกมมือถือ	คำอธิบาย	ความหมายจากเกม	
		Angry Bird	หมากรุก
หน้าจอแสดงผล (Display)	ประกอบไปด้วยส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกและการแจ้งเตือน		
สภาพแวดล้อมของ มือถือ (Mobile Environment)	ประกอบไปด้วย การเชื่อมต่อเครือข่าย การขัดจังหวะ และข้อผิดพลาด		

ตารางที่ 3.4 คำอธิบายองค์ประกอบของการใช้งานเกมมือถือส่วนของการเล่น

องค์ประกอบของ การใช้งานเกมมือถือ	คำอธิบาย	ความหมายจากเกม	
		Angry Bird	หมากรุก
กฎ (Rules)	ข้อบังคับที่ต้องปฏิบัติตามเพื่อให้ บรรลุเป้าหมายของเกม	ใช้นกเป็นกระสุน ได้ตามจำนวนที่ กำหนด	กฎของการเล่น หมากรุก
กติกา (GameCriterion)	เป็นส่วนหนึ่งของกฎ กติกาของเกมประกอบไปด้วยเกณฑ์การผ่านด่านและ เกณฑ์การให้คะแนน		
เกณฑ์การผ่านด่าน (PassCriterion)	สิ่งที่ผู้เล่นต้องทำเพื่อให้จบเกม หรือเกมดำเนินต่อไป	ทำลายหมูให้ครบ ทุกตัว	รุกฆาตคู่ต่อสู้ เสมอ
เกณฑ์การให้ คะแนน (-) (ScoreCriterion)		ทำความเสียหายได้ มากยิ่งขึ้นได้คะแนน มาก	เวลาที่ใช้
		ยิงโดนผลไม้เพื่อ คะแนนพิเศษ	จำนวนตาที่เดิน
		ยิงใช้กระสุนมากยิ่งขึ้น ได้คะแนนน้อย	
ระบบของเกม (GameSystem)	ระบบของเกมอาจประกอบไปด้วย ระบบการควบคุม ระบบการตั้งค่าเกม และระบบการช่วยเหลือผู้เล่น		

ตารางที่ 3.4 คำอธิบายองค์ประกอบของการทำงานเกมมือถือส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของ การใช้งานเกมมือถือ	คำอธิบาย	ความหมายจากเกม	
		Angry Bird	หมากรุก
ระบบการควบคุม (ControlSystem)	สำหรับควบคุมตัวละครและวิธีการเล่น		
วิธีการเล่น Gameplay Method)	เกมบางเกมอาจมีวิธีการเล่น หลายวิธี	สัมผัสหน้าจอลาก นกเพื่อยิงโจมตี	สัมผัสหน้าจอ เลือกตัวหมากที่ จะเดิน
แอนิเมชัน Animation	การเคลื่อนไหวของตัวละครหรือวัตถุและเอฟเฟคภายในเกม		
ระบบการตั้งค่าเกม (-) GameSetting	สำหรับตั้งค่าต่าง ๆ ของเกม เช่น ตั้งคาระดับความง่าย ตั้งค่าตัว ละคร ตั้งค่าระบบเสียง เป็นต้น	เปิด/ปิดเสียงดนตรี พื้นหลัง ตั้งค่าบัญชีผู้ใช้	ตั้งค่าเวลาจำกัด ที่ใช้ในการเดิน แต่ละตา
ระบบการช่วยเหลือ ผู้เล่น (-) HelpSystem	อาจประกอบไปด้วยตัวอย่างการ เล่นและคำอธิบายในการ ช่วยเหลือผู้เล่น	ตัวอย่างการเล่น	คำอธิบายกฎใน การเล่นหมากรุก

3.4 การ นิยามคุณลักษณะของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของเกมมือถือ

หลักการนิยามมาตรวัดของงานวิจัยนี้ได้อ้างอิงมาจากคุณภาพด้านการใช้งานของมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 9126 ที่ประกอบไปด้วยคุณลักษณะย่อยของคุณภาพทั้งห้า ได้แก่ ความสามารถในการทำความเข้าใจ ความสามารถในการเรียนรู้ ความสามารถในการทำงาน ความดึงดูดใจ และการปฏิบัติตามมาตรฐาน โดยในแต่ละคุณลักษณะย่อยจะประกอบไปด้วยมาตรวัดคุณภาพที่มีวัตถุประสงค์ในการวัดต่าง ๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้จะทำการประยุกต์ใช้คุณลักษณะดังกล่าวในบริบทของเกมมือถือ ยกตัวอย่างดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการนิยามคุณลักษณะของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของเกมมือถือ

คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	มาตรวัดจากมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	ความหมาย ในบริบทของเกมมือถือ
ความสามารถในการ ทำความเข้าใจ	ความครบถ้วนของคำอธิบาย (Completeness of description)	กฎของเกมมีคำอธิบาย ครบถ้วน
	ความสามารถในการสาธิต (Demonstration capability)	ผู้เล่นรู้ว่าทำอย่างไรจึงจะผ่าน ด่านหลังจากดูตัวอย่างการ เล่น
	ความเด่นชัดของฟังก์ชันการทำงาน (Evident functions)	ผู้เล่นรู้ว่าปุ่มต่าง ๆ ทำหน้าที่ อะไร
	ความเข้าใจง่ายของฟังก์ชันการ ทำงาน Function understandability	ผู้เล่นเข้าใจเป้าหมายของเกม
ความสามารถในการเรียนรู้	ความครบถ้วนของเอกสารคู่มือการ ใช้งาน (Completeness of user documentation and/or help facility)	มีคู่มือการตั้งค่าเกม
ความสามารถในการ ทำงาน	การตรวจสอบความถูกต้องของการ นำเข้าข้อมูล (Input validity checking)	มีการตรวจสอบความถูกต้อง ของการนำเข้าข้อมูล
	ความสามารถในการยกเลิก (User operation cancellability)	ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดง การสาธิตการเล่นได้
	ความสามารถในการข้ามการทำงาน (User operation undoability)	ผู้เล่นสามารถเลือกที่จะข้าม การนำเข้าข้อมูลได้
	ความสามารถในการปรับแต่ง (Customisability)	ระบบของเกมที่ผู้เล่นควรที่จะ สามารถตั้งค่าได้
	ความสามารถในการเข้าถึงทาง กายภาพ (Physical accessibility)	มีแป้นพิมพ์เสมือนที่สามารถ ทำหน้าที่แทนแป้นพิมพ์จริงได้

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการนิยามคุณลักษณะของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของเกมมือถือ (ต่อ)

คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	มาตรวัดจากมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	ความหมาย ในบริบทของเกมมือถือ
ความสามารถในการ ทำงาน	การดำเนินการตรวจจับสถานะ (Operation status monitoring capability)	มีการดำเนินการตรวจจับ สถานะของเกมมือถือ
	ความสอดคล้องของการทำงาน (Operational consistency)	ความสอดคล้องของเนื้อเรื่อง ในการดำเนินการเล่น
	ความชัดเจนของข้อความ (Message clarity)	คำอธิบายของการแจ้งเตือนมี ความชัดเจน
	ความชัดเจนขององค์ประกอบของ ส่วนต่อประสาน (Interface element clarity)	ผู้เล่นสามารถเข้าถึงแต่ละเมนู ได้
	การจัดการเมื่อเกิดข้อผิดพลาด Operational error recoverability	มีการจัดการกับ สภาพแวดล้อมของเกมมือถือ
ความดึงดูดใจ	ความดึงดูดใจ Attractive interaction	ความไพเราะของคนตรี ประกอบ
	ความสามารถในการปรับแต่งส่วน ต่อประสานผู้ใช้ User Interface appearance customisability	ผู้เล่นสามารถเปลี่ยนสีของ เมนูได้
การปฏิบัติตามมาตรฐาน	การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้ งาน Usability compliance	ความยากของกฎหรือกติกา เมื่อเทียบกับเกมอื่นใน ประเภทเดียวกัน

หลังจากที่ได้ทำการประยุกต์ใช้คุณลักษณะดังกล่าวกับบริบทของเกมมือถือ จะทำการผสมผสานข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากขั้นตอนที่ 3.2 กับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของเกมมือถือตามการใช้งานของเกมมือถือทั้งสามส่วนที่ได้กำหนดขึ้นจากขั้นตอนที่ 3.3 เพื่อให้ได้ผลลัพธ์

คือแนวทางของปัญหาที่ส่งผลต่อคุณลักษณะนั้น ๆ (แนวทางในการนิยามมาตรวัด) โดยแนวทางในการนิยามมาตรวัดที่ได้แสดงดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 แนวทางในการนิยามมาตรวัด

หมวดหมู่การใช้ งานเกมมือถือ	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	ปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพ
ส่วนของเนื้อหา	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	เนื้อเรื่องหลักอธิบายไม่ครบ
		เป้าหมายของเกมอธิบายไม่ครบ
		เหตุการณ์อธิบายไม่ครบ
		ตัวละครอธิบายไม่ครบ
		บทบาทของแต่ละตัวละครไม่ชัดเจน
		เนื้อเรื่องหลักซับซ้อนเกินไป
		เป้าหมายของเกมเข้าใจยาก
		เหตุการณ์ซับซ้อนเกินไป
	ความสามารถในการเรียนรู้	-
	ความสามารถในการทำงาน	ผู้เล่นไม่สามารถกดข้ามการอธิบายเนื้อเรื่องจบ ไม่สามารถกดข้ามได้
		ผู้เล่นต้องรอจนกว่าการอธิบายเป้าหมายของเกมจบ ไม่สามารถกดข้ามได้
		ผู้เล่นต้องรอจนกว่าการอธิบายเหตุการณ์จบ ไม่สามารถกดข้ามได้
		ผู้เล่นต้องรอจนกว่าการอธิบายตัวละครจบ ไม่สามารถกดข้ามได้
		ผู้เล่นต้องรอจนกว่าการอธิบายบทสนทนาของตัวละครจบ ไม่สามารถกดข้ามได้
เป้าหมายและเนื้อเรื่องของเกมมีความขัดแย้งกัน		
เหตุการณ์และเนื้อเรื่องหลักของเกมมีความขัดแย้งกัน		

ตารางที่ 3.6 แนวทางในการนิยามมาตรวัด (ต่อ)

หมวดหมู่การใช้ งานเกมมือถือ	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ
ส่วนของเนื้อหา	ความสามารถในการทำงาน	แต่ละเหตุการณ์มีความขัดแย้งกันเอง
		เหตุการณ์และธีมของเกมมีความขัดแย้งกัน
		ตัวละครและเนื้อเรื่องของเกมมีความขัดแย้งกัน
		ตัวละครและธีมของเกมมีความขัดแย้งกัน
		เนื้อเรื่องหลักอธิบายไม่ชัดเจน
		เป้าหมายของเกมอธิบายไม่ชัดเจน
		เหตุการณ์อธิบายไม่ชัดเจน
		ตัวละครอธิบายไม่ชัดเจน
		บทสนทนาของตัวละครอธิบายไม่ชัดเจน
	ความดึงดูดใจ	เนื้อเรื่องหลักน่าเบื่อ
		เหตุการณ์ซ้ำซาก
		ตัวละครไม่ดึงดูดใจ
		ธีมไม่เข้ากันกับเกม
การปฏิบัติตามมาตรฐาน	-	
ส่วนของอุปกรณ์	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	มีเมนูที่ขาดคำอธิบาย
		มีปุ่มที่ขาดคำอธิบาย
		มีการแจ้งเตือนที่ขาดคำอธิบาย
		การสาธิตในการนำเข้าสู่ข้อมูลเข้าใจยาก
		มีเมนูที่ผู้เล่นไม่ทราบว่าจะเข้าถึงได้อย่างไร
		มีปุ่มที่ผู้เล่นไม่ทราบว่าจะเข้าถึงได้อย่างไร
		มีการนำเข้าสู่ข้อมูลที่ผู้เล่นไม่ทราบว่าจะเข้าถึงได้อย่างไร
		มีบางหน้าจอแสดงผลที่ซับซ้อนเกินไป

ตารางที่ 3.6 แนวทางในการนิยามมาตรวัด (ต่อ)

หมวดหมู่การใช้ งานเกมมือถือ	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ	
ส่วนของ อุปกรณ์	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	เมนูเข้าใจยาก	
		ผู้เล่นไม่เข้าใจหน้าที่ของบางปุ่ม	
		การแจ้งเตือนเข้าใจยาก	
	ความสามารถในการเรียนรู้	-	
	ความสามารถในการทำงาน		ไม่มีการตรวจสอบข้อมูลที่ผู้เล่นนำเข้าที่ ควรตรวจสอบความถูกต้อง
			เมนูไม่สามารถซ่อนได้
			แป้นพิมพ์ไม่สามารถซ่อนได้เมื่อใช้งาน เสร็จ
			การแจ้งเตือนไม่สามารถปิดการแสดง ผลได้ เมื่อแจ้งเตือนผู้เล่นเสร็จสิ้น
			ไม่สามารถปิดเสียงได้
			เมื่อผู้เล่นนำเข้าข้อมูลแล้วไม่สามารถ ยกเลิกได้
			ผู้เล่นไม่สามารถข้ามการนำเข้าข้อมูลที่ไม่ จำเป็นได้
			ไม่มีปุ่มเสมือนสำหรับฟังก์ชันการทำงาน ของเกม สำหรับโทรศัพท์ที่ไม่มีปุ่มจริง
			ไม่มีแป้นพิมพ์เสมือนสำหรับโทรศัพท์ที่ไม่ มีแป้นพิมพ์จริง
			ไม่มีการดำเนินการตรวจจับสถานะของ มือถือที่จำเป็น เช่น ระดับความคงที่ของ เครือข่ายที่เชื่อมต่อ
	แต่ละหน้าจอแสดงผลมีความขัดแย้ง กันเอง		
	ส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกและริมของ เกมมีความขัดแย้งกัน		

ตารางที่ 3.6 แนวทางในการนิยามมาตรวัด (ต่อ)

หมวดหมู่การใช้ งานเกมมือถือ	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	ปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพ
ส่วนของ อุปกรณ์	ความสามารถในการทำงาน	คำอธิบายเมนูไม่ชัดเจน
		คำอธิบายปุ่มไม่ชัดเจน
		คำอธิบายการแจ้งเตือนไม่ชัดเจน
		มีเมนูที่ไม่มีการอธิบายหน้าที่
		มีปุ่มที่ไม่มีการอธิบายหน้าที่
		มีการแจ้งเตือนที่ไม่มีการอธิบาย จุดประสงค์
		ไม่มีการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือ ถือ เช่น ฟังก์ชันการทำงานเมื่อมีโทรศัพท์ เข้ามาขณะผู้เล่นกำลังเล่นเกม
	ความดึงดูดใจ	ภาพรวมหน้าจอแสดงผลไม่สวยงาม
		ดนตรีประกอบขณะเล่นเกมไม่เข้ากับกับ บรรยากาศของเกม
		ผู้เล่นไม่สามารถปรับแต่งส่วนต่อประสาน ผู้ใช้กราฟิกที่ควรปรับแต่งได้ เช่น เปลี่ยน สีของเมนู
การปฏิบัติตามมาตรฐาน	-	
ส่วนของ การเล่น	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	กฎอธิบายไม่ครบ
		กติกาอธิบายไม่ครบ
		มีวิธีการเล่นที่ขาดคำอธิบาย
		การตั้งค่าเกมอธิบายไม่ครบ
		มีการช่วยเหลือผู้เล่นที่ขาดคำอธิบาย
		การสาธิตการเล่นไม่มีประสิทธิภาพ
		ผู้เล่นไม่ทราบว่า จะเข้าถึงการตั้งค่าเกมได้ อย่างไร
		กฎซับซ้อนเกินไป
		กติกาเข้าใจยาก

ตารางที่ 3.6 แนวทางในการนิยามมาตรวัด (ต่อ)

หมวดหมู่การใช้ งานเกมมือถือ	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	ปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพ
ส่วนของ การเล่น	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	วิธีการเล่นเข้าใจยาก
		ระบบการตั้งค่าเกมซับซ้อนเกินไป
	ความสามารถในการเรียนรู้	ไม่มีคู่มือการเล่น
		ไม่มีคู่มือการตั้งค่าเกม
	ความสามารถในการทำงาน	ผู้เล่นต้องรอนกว่าการแสดงการสาธิต การเล่นจบ ไม่สามารถกดข้ามได้
		ผู้เล่นไม่สามารถตั้งค่าเกมได้
		กฎและ/หรือกติกามีความขัดแย้งกันเอง
		คำอธิบายกฎไม่ชัดเจน
		คำอธิบายกติกาไม่ชัดเจน
		คำอธิบายวิธีการเล่นไม่ชัดเจน
		คำอธิบายการตั้งค่าเกมไม่ชัดเจน
		คำอธิบายการของระบบช่วยเหลือผู้เล่น ไม่ชัดเจน
	ความดึงดูดใจ	วิธีการเล่นไม่ดึงดูดใจ
		แอนิเมชันของเกมไม่สวยงาม
	การปฏิบัติตามมาตรฐาน	กฎของเกมยากเกินไป
กติกาที่ยากเกินไปไม่มีความท้าทายในการเล่น		
วิธีการเล่นไม่เหมาะสม		

จากตารางจะเห็นได้ว่า ความสามารถในการเรียนรู้และการปฏิบัติตามมาตรฐานในส่วน
เนื้อหาและอุปกรณ์ไม่สามารถระบุปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพ เนื่องจากตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการ
นิยามคุณลักษณะของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของเกมมือถือในคอลัมน์ของมาตรวัดจาก
มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 มาตรวัดในส่วนของคุณลักษณะย่อยกล่าวสอดคล้องกับบริบท
การใช้งานเกมมือถือแค่ในส่วนของการเล่นเท่านั้น จึงไม่สามารถระบุปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพของ
คุณลักษณะย่อยทั้งสองในบริบทของเนื้อหาและการเล่นนั่นเอง

3.5 การนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ

3.5.1 ภาพรวมและองค์ประกอบของมาตรวัด

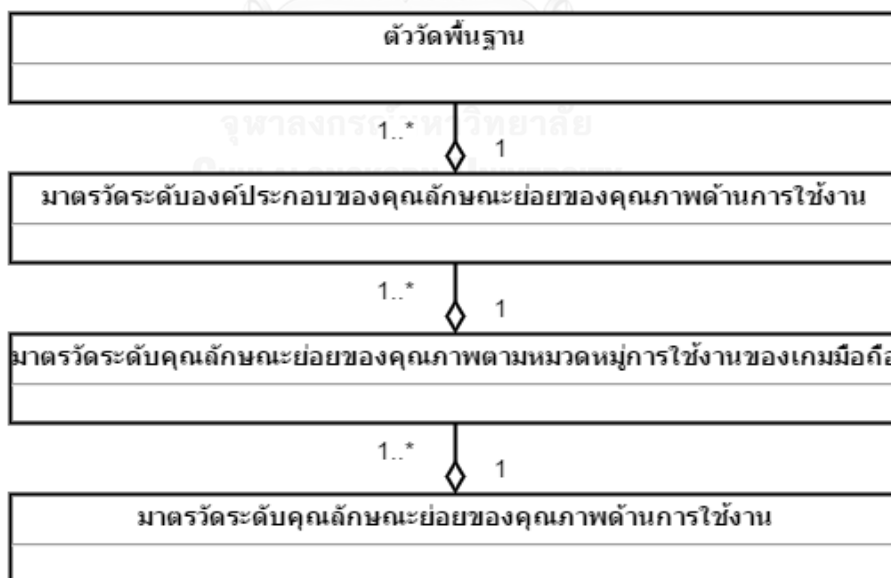
ในส่วนของการนิยามมาตรวัด งานวิจัยนี้ได้ออกแบบมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือออกเป็น 3 ระดับประกอบไปด้วย

1) มาตรวัดระดับที่ 3: ระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน (Usability Quality Sub-Characteristics Component Level)

2) มาตรวัดระดับที่ 2: ระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือ (Usability Quality Sub-Characteristics by Mobile Game Usability Level)

3) มาตรวัดระดับที่ 1: ระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน (Usability Quality Sub-Characteristics Level)

โดยความสัมพันธ์ของมาตรวัดทั้งสามระดับสามารถอธิบายได้ดังนี้ กล่าวคือมาตรวัดที่อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าจะเป็นองค์ประกอบของมาตรวัดในระดับถัดไปที่สูงกว่า โดยมาตรวัดที่ระดับสูงกว่าจะนำตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดระดับถัดไปที่อยู่ต่ำกว่า (จำนวนตั้งแต่ 1 มาตรวัดขึ้นไป) มาเป็นตัววัดพื้นฐานและนำไปคำนวณในฟังก์ชันการวัดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์การวัดของมาตรวัดดังกล่าว ความสัมพันธ์ของมาตรวัดทั้งสามระดับแสดงดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 แผนภาพคลาสแสดงความสัมพันธ์ของมาตรวัดระดับต่าง ๆ

โดยมาตรวัดที่นิยามขึ้นจะมีโครงสร้างและองค์ประกอบดังตารางที่ 3.7 ตามแนวทางที่มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939:2007 ได้กำหนดไว้

ตารางที่ 3.7 องค์ประกอบของมาตรวัดตามแนวทางของมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939:2007 [13]

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ Information Need	วัตถุประสงค์ของมาตรวัด
แนวคิดการวัด Measurable Concept	ความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรมระหว่างคุณลักษณะของเอนทิตีและความต้องการสารสนเทศ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง Relevant Entities	สิ่งที่สนใจที่จะนำมาใช้ในการวัด
คุณลักษณะ Attributes	คุณสมบัติหรือลักษณะเฉพาะของเอนทิตีที่สามารถจำแนกได้เป็นเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ โดยเอนทิตีอาจจะมีได้หลายคุณลักษณะ
ตัววัดพื้นฐาน Base Measures	สิ่งที่เป็นเงื่อนไขของคุณลักษณะประจำและวิธีการวัด
วิธีการวัด Measurement Method	ลำดับขั้นตอนของการดำเนินงานเพื่อหาจำนวนคุณลักษณะออกมาในมาตรวัดที่กำหนดไว้
ประเภทของวิธีการวัด Type of Measurement Method	ประเภทของวิธีการวัดที่ขึ้นอยู่กับลักษณะของการดำเนินงาน จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) จิตวิสัย (Subjective) 2) วัตถุวิสัย (Objective)
มาตราส่วน Scale	ชุดของค่าอาจมีความต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง หรือชุดของหมวดหมู่คุณลักษณะ
ประเภทของมาตราส่วน Type of Scale	ประเภทของมาตรวัดขึ้นอยู่กับลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างค่าบนมาตรวัด ถูกกำหนดไว้ 4 ประเภท คือ 1) นามมาตรา (Nominal) 2) อันดับมาตรา (Ordinal) 3) ช่วงมาตรา (Interval) 4) อัตราส่วนมาตรา (Ratio)
หน่วยของการวัด Unit of Measurement	สิ่งที่ระบุปริมาณของการวัดที่สามารถเปรียบเทียบกับปริมาณอื่นในหน่วยเดียวกันได้
ตัววัดอนุพันธ์ Derived Measure	ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณตัววัดพื้นฐานตั้งแต่สองตัวขึ้นไปด้วยฟังก์ชันการวัด

ตารางที่ 3.7 องค์ประกอบของมาตรวัดตามแนวทางของมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939:2007 [13]
(ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ฟังก์ชันการวัด Measurement Function	อัลกอริทึมหรือการคำนวณค่าของตัววัดพื้นฐานตั้งแต่สองตัวขึ้นไป
ตัวชี้วัด Indicator	ตัววัดที่ให้การประมาณหรือการประเมินผลของคุณลักษณะที่ถูกระบุไว้ที่ได้มาจากแบบจำลองที่เกี่ยวกับการกำหนดความต้องการสารสนเทศ เป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์และการตัดสินใจ
แบบจำลอง Model	อัลกอริทึมหรือการคำนวณผลรวมของตัววัดพื้นฐานและ/หรือตัววัดอนุพันธ์ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป ด้วยเกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง
เกณฑ์ในการตัดสินใจ Decision Criteria	เกณฑ์การคำนวณหรือเป้าหมายที่ใช้ในการตัดสินใจจากสารสนเทศของผลิตภัณฑ์ที่วัดได้

จากองค์ประกอบของมาตรวัดดังกล่าว ผู้วิจัยจะอธิบายรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบและวิธีการอ่านมาตรวัด โดยการนำมาตรวัดความพึงพอใจส่วนหนึ่งของเนื้อหาที่ถูกนิยามขึ้นมา ยกตัวอย่างประกอบกรอธิบาย

ตารางที่ 3.8 มาตรวัดระดับที่2: มาตรวัดความพึงพอใจส่วนของเนื้อหา

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความพึงพอใจส่วนของเนื้อหา
แนวคิดการวัด	ความพึงพอใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1, 3, 5, 7. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2, 4, 6, 8. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	1. ความพึงพอใจของเนื้อเรื่องหลัก 2. น้ำหนักของความพึงพอใจของเนื้อเรื่องหลัก
	3. ความพึงพอใจของเหตุการณ์ 4. น้ำหนักของความพึงพอใจของเหตุการณ์

ตารางที่ 3.8 มาตรฐานระดับที่2: มาตรฐานความตั้งใจส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
คุณลักษณะ	5. ความตั้งใจของของตัวละคร
	6. น้ำหนักของความตั้งใจของตัวละคร
	7. ความตั้งใจของธีม
	8. น้ำหนักของความตั้งใจของธีม
ตัววัดพื้นฐาน	3. ค่าของความตั้งใจของเหตุการณ์
	4. ค่าน้ำหนักของความตั้งใจของเหตุการณ์
	5. ค่าของความตั้งใจของตัวละคร
	6. ค่าน้ำหนักของความตั้งใจของตัวละคร
วิธีการวัด	7. ค่าของความตั้งใจของธีม
	8. ค่าน้ำหนักของความตั้งใจของธีม
	1. อ้างอิงจากมาตรฐานความตั้งใจของเนื้อเรื่องหลัก
	2. นับค่าน้ำหนักของความตั้งใจของเนื้อเรื่องหลัก
ประเภทของวิธีการวัด	3. อ้างอิงจากมาตรฐานความตั้งใจของเหตุการณ์
	4. นับค่าน้ำหนักของความตั้งใจของเหตุการณ์
	5. อ้างอิงจากมาตรฐานความตั้งใจของตัวละคร
	6. นับค่าน้ำหนักของความตั้งใจของตัวละคร
มาตราส่วน	7. อ้างอิงจากมาตรฐานความตั้งใจของธีม
	8. นับค่าน้ำหนักของความตั้งใจของธีม
	1. อ้างอิงจากมาตรฐานความตั้งใจของเนื้อเรื่องหลัก
	2. วัดฤวิสัย
ประเภทของวิธีการวัด	3. อ้างอิงจากมาตรฐานความตั้งใจของเหตุการณ์
	4. วัดฤวิสัย
	5. อ้างอิงจากมาตรฐานความตั้งใจของตัวละคร
	6. วัดฤวิสัย
มาตราส่วน	7. อ้างอิงจากมาตรฐานความตั้งใจของธีม
	8. วัดฤวิสัย
	1, 3, 5, 7. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
	2, 4, 6, 8. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0

ตารางที่ 3.8 มาตรฐานระดับที่2: มาตรฐานความตั้งใจส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ประเภทของมาตราส่วน	1. ถึง 8. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. ถึง 8. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความตั้งใจส่วนของเนื้อหา
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^4 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^4 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความตั้งใจส่วนของเนื้อหา X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตราวัด i W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตราวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความตั้งใจส่วนของเนื้อหา
แบบจำลอง	นำค่าความตั้งใจส่วนของเนื้อหาไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความตั้งใจส่วนของเนื้อหามีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความตั้งใจมากกว่

มาตรฐานความตั้งใจส่วนของเนื้อหานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความตั้งใจส่วนของเนื้อหา มีแนวคิดการคือวัดความตั้งใจ โดยมีขั้นตอนในการอ่านมาตรวัดดังนี้

1) เริ่มจาก “เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง” แสดงให้เห็นว่ามาตรวัดนี้มีจำนวนเอนทิตีที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 8 เอนทิตี โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ เอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับเกมมือถือนับจำนวน 4 เอนทิตี (เอนทิตีที่ 1, 3, 5, 7) และเอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับแผนการวัดคุณภาพจำนวน 4 เอนทิตี (เอนทิตีที่ 2, 4, 6, 8) ได้แก่

- (1) ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
- (2) แผนการวัดคุณภาพ
- (3) ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
- (4) แผนการวัดคุณภาพ
- (5) ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
- (6) แผนการวัดคุณภาพ
- (7) ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
- (8) แผนการวัดคุณภาพ

2) จากนั้นมาตรวัดนี้จะนำ “คุณลักษณะ” ต่าง ๆ จาก “เอนทิตี” ดังกล่าวมาใช้ โดยยกตัวอย่างจากเอนทิตีที่ 1. และ 2. ดังนี้

(1) [คุณลักษณะ] ความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก ของ
[เอนทิตี] ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ

(2) [คุณลักษณะ] น้ำหนักของความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก ของ
[เอนทิตี] แผนการวัดคุณภาพ

จากคุณลักษณะของเอนทิตีที่เกี่ยวข้องกับต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือแสดงให้เห็นว่าคุณลักษณะดังกล่าวหมายถึงมาตรวัดความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก ซึ่งเป็นมาตรวัดที่อยู่ในระดับถัดไป โดยมาตรวัดนี้ได้นำมาตรวัดดังกล่าวมาเป็นคุณลักษณะที่ใช้วัดคุณภาพ

กล่าวคือมาตรวัดระดับที่ 2: ความดึงดูดใจส่วนของเนื้อหา มีมาตรวัดระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้องจำนวน 4 มาตรวัด (ตามเอนทิตี) ได้แก่ 1. มาตรวัดความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก 3. มาตรวัดความดึงดูดใจของเหตุการณ์ 5. มาตรวัดความดึงดูดใจของตัวละคร และ 7. มาตรวัดความดึงดูดใจของธีม โดยการนำตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดดังกล่าวมาเป็นตัววัดพื้นฐานนั่นเอง

3) เมื่อได้คุณลักษณะแล้ว จึงทำการวัดคุณลักษณะดังกล่าวด้วย “วิธีการวัด” เพื่อให้ได้ “ตัววัดพื้นฐาน” ที่มีค่าเป็นเป็น “มาตราส่วน” และมีหน่วยคือ “หน่วยของการวัด”

(1) [ตัววัดพื้นฐาน] ค่าของความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก จากการ
[วิธีการวัด] อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก โดยมีค่าเป็น
[มาตราส่วน] จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 มีหน่วยเป็น
[หน่วยของการวัด] - KORN UNIVERSITY

(2) [ตัววัดพื้นฐาน] ค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก จากการ
[วิธีการวัด] นับค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก โดยมีค่าเป็น
[มาตราส่วน] จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0
[หน่วยของการวัด] -

จากวิธีการวัดของเอนทิตี (1) คือ อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก ที่เป็นการอ้างอิงแตกต่างจากวิธีการวัดของเอนทิตี (2) ที่เป็นการนับค่าน้ำหนักของคุณลักษณะจากแผนการวัดคุณภาพได้โดยตรง มีเหตุผลมาจากคุณลักษณะของเอนทิตี (1) นั้นคือมาตรวัดที่อยู่ในระดับถัดไป ซึ่งมีการนิยามองค์ประกอบของมาตรวัดสำหรับมาตรวัดนั้น ๆ เอง การที่จะวัดคุณลักษณะหรือใช้องค์ประกอบอื่น ๆ จึงต้องเป็นการอ้างอิงจากองค์ประกอบของมาตรวัดนั้น ๆ นั่นเอง

โดยหลักการของขั้นตอนนี้สามารถใช้ได้กับองค์ประกอบของมาตรวัดอื่นอีกคือ “ประเภทของวิธีการวัด” และ “ประเภทของมาตราส่วน”

3) เมื่อได้ตัววัดพื้นฐานแล้วองค์ประกอบถัดไปคือ “ฟังก์ชันการวัด” ที่ใช้ตัววัดพื้นฐานมาเป็นข้อมูลนำเข้าในการคำนวณหาค่าของ “ตัววัดอนุพันธ์” เพื่อนำไปใช้กับ “เกณฑ์ในการตัดสินใจ” เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการวัด (มีค่าเป็นจำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 เท่านั้น จากบทที่ 7 หัวข้อที่ 7.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย) สำหรับมาตรวัดนี้นั่นเอง

$$\text{[ฟังก์ชันการวัด]} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^4 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^4 W_i}$$

โดยที่ \bar{X} คือ ความตั้งใจดูใจส่วนของเนื้อหา

X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i

W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i

จะได้ตัวแปรสำหรับข้อมูลนำเข้าในการคำนวณ (ตัววัดพื้นฐาน) โดยแบ่งออก 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 4 ตัวแปรตามเอนทิตีที่เกี่ยวข้องดังนี้

ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด

- 1. X_1 = ค่าของความตั้งใจดูใจของเนื้อเรื่องหลัก
- 3. X_2 = ค่าของความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์
- 5. X_3 = ค่าของความตั้งใจดูใจของตัวละคร
- 7. X_4 = ค่าของความตั้งใจดูใจของธีม

ค่าน้ำหนักของมาตรวัด

- 2. W_1 = ค่าน้ำหนักของความตั้งใจดูใจของเนื้อเรื่องหลัก
- 4. W_2 = ค่าน้ำหนักของความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์
- 6. W_3 = ค่าน้ำหนักของความตั้งใจดูใจของตัวละคร
- 8. W_4 = ค่าน้ำหนักของความตั้งใจดูใจของธีม

4) สุดท้ายคือการนำ “ตัววัดอนุพันธ์” และ “ตัวชี้วัด” ไปใช้กับ “แบบจำลอง” เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพ

3.5.2 การนิยามมาตรฐานวัดคุณภาพระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน

มาตรวัดระดับที่ 3 มาตรวัดคุณภาพระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานซึ่งเป็นมาตรวัดระดับล่างสุดของมาตรวัดทั้งสามระดับ มาตรวัดในระดับนี้เป็นส่วนสำคัญที่สุด เพราะเป็นการใช้ตัววัดพื้นฐานจริง ๆ ที่ไม่ใช่ตัววัดอนุพันธ์ที่เป็นผลลัพธ์ของมาตรวัดอื่นมาประกอบประกอบในการคำนวณหาผลลัพธ์ของการวัด ยกตัวอย่างเช่น มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก มีตัววัดพื้นฐานคือจำนวนของเนื้อเรื่องหลักที่มีคำอธิบายและจำนวนของเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด โดยจะเห็นได้ว่าตัววัดพื้นฐานดังกล่าวคือคุณลักษณะของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพโดยตรงนั่นเอง

หลักการนิยามมาตรวัดในระดับนี้มีความซับซ้อนมากที่สุดและเป็นหัวใจหลักของงานวิจัยโดยมีส่วนนำเข้าคือแนวทางในการนิยามมาตรวัดซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 3.4 (ตารางที่ 3.6) นำมาผนวกรวมกับมาตรฐานต่าง ๆ และใช้วิธีจิกิวเอ็ม เพื่อนำไปสู่การนิยามมาตรวัด ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จำแนกส่วนนำเข้าของกระบวนการที่นำมาใช้ในการนิยามมาตรวัดดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 สรุปข้อมูลของส่วนนำเข้าสำหรับกระบวนการการนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ

ส่วนนำเข้า	สิ่งที่นำมาใช้ในการนิยามมาตรวัด
วิธีจิกิวเอ็ม	กำหนดเป้าหมายและคำถามนำไปสู่การนิยามมาตรวัดในส่วนสุดท้าย โดยกำหนดเป้าหมายเป็นคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานตามการใช้งานของเกมมือถือทั้งสามส่วน และใช้แนวทางในการนิยามมาตรวัดไปสู่ส่วนของคำถาม
แนวทางในการนิยามมาตรวัด (จากขั้นตอนที่ 3.4)	แนวทางของสิ่งที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพด้านการใช้งานตามบริบทของกลุ่มการใช้งานของเกมมือถือ เพื่อนำไปสู่ส่วนของคำถามในวิธีจิกิวเอ็ม
มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939	กระบวนการสร้างและการกำหนดองค์ประกอบของมาตรวัดคุณภาพซอฟต์แวร์
มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	มาตรวัดในส่วนต่าง ๆ ของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน เพื่อนำมาใช้อ้างอิงเปรียบเทียบเพื่อเป็นแนวทางในการนิยามมาตรวัด

จะยกตัวอย่างขั้นตอนในการนิยามมาตรวัดโดยใช้ส่วนนำเข้าจากตารางที่ 3.9 ซึ่งได้ผลลัพธ์คือมาตรวัด “ความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม” และมาตรวัด “ความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ” ดังนี้

1) กำหนดเป้าหมาย (Goal) เป็นลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วนของการใช้งานเกมมือถือคือ ความสามารถในการทำความเข้าใจในส่วนของเนื้อหา และความสามารถในการทำงานในส่วนของอุปกรณ์ ตามลำดับ

2) ตั้งคำถาม (Question) ต่อสิ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพด้านการใช้งาน โดยใช้แนวทางในการนิยามมาตรวัด (ตารางที่ 3.6 ในหัวข้อที่สอดคล้องกับเป้าหมาย) ได้คำถามคือ เป้าหมายของเกมเข้าใจยาก ? และมีฟังก์ชันการทำงานรองรับเมื่อเกิดการขัดจังหวะระหว่างการใช้งาน ?

3) จากคำถามที่ได้นำไปสู่มาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งาน (Metric) โดยวิธีการจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 ในกระบวนการสร้างและการกำหนดองค์ประกอบของมาตร และนิยามมาตรวัดดังกล่าวโดยอ้างอิงองค์ประกอบของมาตรวัดต่าง ๆ ตามมาตรวัดจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3

การผนวกรวมส่วนนำเข้าต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่มาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ โดยใช้วิธีจี้คิวเอ็ม แสดงดังตารางที่ 3.10

สำหรับการนิยามแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัดระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานมีหลักการดังนี้

1) ความต้องการสารสนเทศและแนวคิดการวัด หลังจากการนิยามมาตรวัดโดยวิธีจี้คิวเอ็มข้างต้น สิ่งที่ได้คือรายการของมาตรวัดคุณภาพซึ่งจะนำมากำหนดเป็นความต้องการสารสนเทศแนวคิดการวัด และคุณลักษณะของมาตรวัด เช่น มาตรวัดความพึงพอใจของหน้าจอแสดงผล ความต้องการสารสนเทศคือวัตถุประสงค์ของมาตรวัดดังกล่าว ได้แก่ วัดความพึงพอใจของหน้าจอแสดงผล แนวคิดการวัดคือวัดสิ่งไหนของคุณลักษณะ ได้แก่ ความพึงพอใจ และสุดท้ายคุณลักษณะคือสิ่งที่นำมาใช้วัด ได้แก่ หน้าจอแสดงผล เป็นต้น

2) เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง คือต้นแบบเกมกายภาพ ต้นแบบเกมดิจิทัล หรือภาพเกมมือถือเท่านั้น เนื่องจากมาตรวัดระดับนี้จะใช้ตัววัดพื้นฐานจากคุณลักษณะของเกมมือถือ เอนทิตีจึงต้องเกี่ยวข้องกับต้นแบบเกมหรือเกมมือถือนั่นเอง

3) คุณลักษณะและตัววัดพื้นฐาน จากเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง ตัววัดพื้นฐานที่จะนำมาใช้วัดคุณภาพคือปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพในส่วนของการต้องการสารสนเทศของมาตรวัด เช่น ความต้องการสารสนเทศคือ วัดความพึงพอใจของหน้าจอแสดงผล ตัววัดพื้นฐานจึงเป็นคะแนนความพึงพอใจของหน้าจอแสดงผลและคะแนนเต็มของแบบสอบถามความพึงพอใจของหน้าจอแสดงผล จากคุณลักษณะคือ หน้าจอแสดงผลและแบบสอบถามความพึงพอใจของหน้าจอแสดงผลนั่นเอง

4) ฟังก์ชันการวัด อ้างอิงสมการจากมาตรวัดจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละมาตรวัดระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานนี้ จะใช้หนึ่งในรูปแบบของฟังก์ชันการวัดทั้ง 3 รูปแบบในการคำนวณหาค่าของตัววัดอนุพันธ์ ได้แก่

- $X = a/b$
- $X = 1-a/b$
- $X = ny$

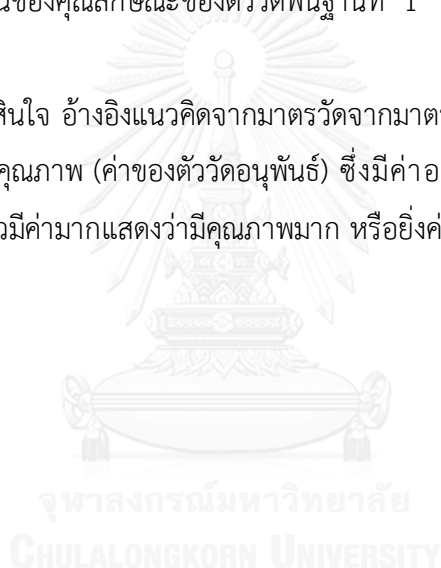
โดยที่ X คือ ตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัด

A คือ ตัววัดพื้นฐานที่ 1

B คือ ตัววัดพื้นฐานที่ 2

n คือ จำนวนของคุณลักษณะของตัววัดพื้นฐานที่ 1

5) เกณฑ์การตัดสินใจ อ้างอิงแนวคิดจากมาตรวัดจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 คือนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดคุณภาพ (ค่าของตัววัดอนุพันธ์) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงจำนวนจริง 0 ถึง 1 มาตัดสินใจ โดยยิ่งค่าดังกล่าวมีค่ามากแสดงว่ามีคุณภาพมาก หรือยิ่งค่าดังกล่าวมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีคุณภาพมากกว่านั่นเอง



ตารางที่ 3.10 การนิยามมาตรฐานวัดด้วยวิธีคิดเอนิโดยจำแนกตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของการใช้งานของเกมนี้อือ

การใช้งาน เกมนี้อือ	เป้าหมาย Goal		คำถาม Questions	มาตรวัด Metric	มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ที่ใช้อ้างอิง
	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน				
ส่วนของ เนื้อหา	ความสามารถในการทำ ความเข้าใจ	มีการอธิบายเนื้อเรื่องหลัก ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	Completeness of description	
		แต่ละเป้าหมายของเกมมีการอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	Completeness of description	
		แต่ละเหตุการณ์มีการอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์	Completeness of description	
		แต่ละตัวละครมีการอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร	Completeness of description	
		แต่ละตัวละครมีบทบาทชัดเจน ?	ความเด่นชัดของตัวละคร	Evident functions	
		เนื้อเรื่องหลักซับซ้อนเกินไป ?	ความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก	Function understandability	
		เป้าหมายของเกมเข้าใจยาก ?	ความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม	Function understandability	
		เหตุการณ์ซับซ้อนเกินไป ?	ความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์	Function understandability	
		-	-	-	-
		ความสามารถในการ เรียนรู้			
ความสามารถในการ ทำงาน		การอธิบายเนื้อเรื่องของเกมสามารถ เข้าใจได้ ?	ความสามารถในการกลไกการแสดงและอธิบาย เนื้อเรื่องหลัก	User operation cancellability	
		การอธิบายเป้าหมายของเกมสามารถ เข้าใจได้ ?	ความสามารถในการกลไกการแสดงและอธิบาย เป้าหมายของเกม	User operation cancellability	
		การอธิบายเหตุการณ์สามารถเข้าใจ ได้ ?	ความสามารถในการกลไกการแสดงและอธิบาย เหตุการณ์	User operation cancellability	
		-	-	-	

ตารางที่ 3.1.0 การนิยามมาตรวัดด้วยวิธีจิตวิเคมีโดยจำแนกตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของการใช้งานของแกมมีเอไอ (ต่อ)

การใช้งาน แกมมีเอไอ	เป้าหมาย Goal		คำถาม Questions	มาตรวัด Metric	มาตรวัดจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ที่ใช้อ้างอิง
	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	ความสำเร็จในการ ทำงาน			
ส่วนของ เนื้อหา	ความสำเร็จในการ ทำงาน	การอธิบายตัวละครสามารถเข้าชมได้ ?	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงอธิบายตัวละคร	User operation cancellability	
		บทสนทนาของตัวละครสามารถเข้าชม ได้ ?	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนา ของตัวละคร	User operation cancellability	
		เป้าหมายและเนื้อเรื่องของแกมมีความ สอดคล้อง ?	ความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื่อง หลักและเหตุการณ์	Operational consistency	
		เหตุการณ์และเนื้อเรื่องหลักของเกมมี ความสอดคล้อง ?	ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื่องหลัก	Operational consistency	
		แต่ละเหตุการณ์มีความสอดคล้อง ?	ความสอดคล้องของเหตุการณ์ก่อน หน้า	Operational consistency	
		เหตุการณ์และธีมของเกมมีความ สอดคล้อง ?	ความสอดคล้องของเหตุการณ์ธีมของเกม	Operational consistency	
		ตัวละครและเนื้อเรื่องของเกมมีความ สอดคล้อง ?	ความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื่องหลักและ เหตุการณ์	Operational consistency	
		ตัวละครและธีมของเกมมีความ สอดคล้อง ?	ความสอดคล้องของตัวละครธีมของเกม	Operational consistency	
		เนื้อเรื่องหลักมีคำอธิบายที่ชัดเจน ?	ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	Message clarity	

ตารางที่ 3.10 การนิยามมาตรวัดด้วยวิธีจิตวิสัยโดยจำแนกตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของการใช้งานของเกมมือถือ (ต่อ)

เป้าหมาย Goal		คำถาม Questions	มาตรวัด Metric	มาตรวัดจากมาตรฐานไอเอส/ไออีซี 9126-3 ที่ใช้อ้างอิง
การใช้งาน เกมมือถือ	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน			
ส่วนของ เนื้อหา	ความสามารถในการ ทำงาน	เป้าหมายของเกมมีคำอธิบายที่ชัดเจน ?	ความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	Message clarity
		เหตุการณ์มีคำอธิบายที่ชัดเจน ?	ความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์	Message clarity
		ตัวละครมีคำอธิบายที่ชัดเจน ?	ความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร	Message clarity
		บทสนทนาของตัวละครมีคำอธิบายที่ชัดเจน ?	ความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร	Message clarity
		เนื้อเรื่องหลักมีความดึงดูดใจ ?	ความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก	Attractiveness interaction
		เหตุการณ์มีความดึงดูดใจ ?	ความดึงดูดใจของเหตุการณ์	Attractiveness interaction
		ตัวละครมีความดึงดูดใจ ?	ความดึงดูดใจของตัวละคร	Attractiveness interaction
		ธีมของเกมมีความดึงดูดใจ ?	ความดึงดูดใจของธีม	Attractiveness interaction
		-	-	-
		-	-	-
ส่วนของ อุปกรณ์	ความสามารถในการทำ ความเข้าใจ	ทุกเมนูมีคำอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู	Completeness of description
		ทุกเมนูมีคำอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม	Completeness of description
		ทุกการแจ้งเตือนมีคำอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	Completeness of description
		ผู้เล่นเข้าใจการสวิตช์ในการนำเข้าสู่ ข้อมูล ?	ความสามารถในการสวิตช์การนำเข้าสู่ข้อมูล	Demonstration capability
		ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงเมนูต่าง ๆ ได้อย่างไร ?	ความเด่นชัดของเมนู	Evident functions

ตารางที่ 3.1.0 การนิยามมาตรวัดด้วยวิธีจิตวิสัยกรณีศึกษาแนกตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของการใช้งานของเกมมิตีโอ (ต่อ)

การใช้งาน เกมมิตีโอ	เป้าหมาย Goal		คำถาม Questions	มาตรวัด Metric	มาตรวัดจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ที่ใช้อ้างอิง
	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	คุณลักษณะย่อยของ การปฏิบัติงาน			
ส่วนของ อุปกรณ์	ความสามารถในการทำ ความเข้าใจ	ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงปุ่มต่าง ๆ ได้อย่างไร ?	ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงถึงการ นำเข้าสู่ข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างไร ?	ความเด่นชัดของปุ่ม	Evident functions
			หน้าจอแสดงผลซับซ้อนเกินไป ?	ความเด่นชัดของการนำเข้าสู่ข้อมูล	Evident functions
			หน้าที่ของเมนูเข้าใจยาก ?	ความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล	Function understandability
			หน้าที่ของปุ่มเข้าใจยาก ?	ความเข้าใจง่ายของเมนู	Function understandability
			การแจ้งเตือนเข้าใจยาก ?	ความเข้าใจง่ายของปุ่ม	Function understandability
			-	-	Function understandability
			-	-	-
ความสามารถในการ เรียนรู้	ความสามารถในการ ทำงาน	มีการตรวจสอบข้อมูลที่ผู้เล่นนำเข้าที่ ควรตรวจสอบความถูกต้อง ? เมนูสามารถซ่อนได้ ? เป็นพิมพ์สามารถซ่อนได้ ? การแจ้งเตือนสามารถปิดการแสดงผลได้ ? สามารถปิดเสียงได้ ?	การตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าสู่ข้อมูล	การตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าสู่ข้อมูล	Input validity checking
			ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเมนู	User operation cancellability	
			ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเป็นพิมพ์	User operation cancellability	
			ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการแจ้ง เตือน	User operation cancellability	
			ความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชัน เสียง	User operation cancellability	

ตารางที่ 3.10 การนิยามมาตรฐานวัดด้วยวิธีเชิงปริมาณโดยจำแนกตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของการใช้งานของเกมมือถือ (ต่อ)

การใช้งาน เกมมือถือ	เป้าหมาย Goal		คำถาม Questions	มาตรวัด Metric	มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ที่ใช้อ้างอิง
	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	ความสามารถในการ ทำงาน			
ส่วนของ อุปกรณ์	ความสามารถในการ ทำงาน	เมื่อผู้เล่นนำเข้าสู่ข้อมูลแล้วสามารถ ยกเลิกได้ ?	ผู้เล่นสามารถเข้าชมการนำเข้าข้อมูล จำเป็นได้ ?	ความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล	User operation cancellability
		มีปุ่มเสมือนสำหรับโทรศัพท์ที่ไม่มีปุ่ม จริง ?	มีปุ่มเสมือนสำหรับโทรศัพท์ที่ไม่มีปุ่ม จริง ?	ความสามารถในการเข้าชมการนำเข้าข้อมูล	User operation undoability
		มีแป้นพิมพ์เสมือนสำหรับโทรศัพท์ที่ไม่มี แป้นพิมพ์จริง ?	มีแป้นพิมพ์เสมือนสำหรับโทรศัพท์ที่ไม่มี แป้นพิมพ์จริง ?	ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม	Physical accessibility
		มีการดำเนินการตรวจสอบสถานะของมือ ถือที่จำเป็น ?	มีการดำเนินการตรวจสอบสถานะของมือ ถือที่จำเป็น ?	ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของ แป้นพิมพ์	Physical accessibility
		แต่ละหน้าจอแสดงผลมีความ สอดคล้อง ?	แต่ละหน้าจอแสดงผลมีความ สอดคล้อง ?	ความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสถานะ ของมือถือ	Operation status monitoring capability
		ส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกและธีมของ เกมมีความสอดคล้อง ?	ส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกและธีมของ เกมมีความสอดคล้อง ?	ความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล	Operational consistency
		เมนูคำอธิบายที่ชัดเจน ?	เมนูคำอธิบายที่ชัดเจน ?	ความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก ต่อธีมของเกม	Operational consistency
		ปุ่มคำอธิบายที่ชัดเจน ?	ปุ่มคำอธิบายที่ชัดเจน ?	ความชัดเจนของคำอธิบายเมนู	Message clarity
		การแจ้งเตือนมีคำอธิบายที่ชัดเจน ?	การแจ้งเตือนมีคำอธิบายที่ชัดเจน ?	ความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	Message clarity Message clarity

ตารางที่ 3.10 การนิยามมาตรฐานด้วยวิธีจิตวิสัยโดยจำแนกตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของการใช้งานของเกมมือถือ (ต่อ)

การใช้งาน เกมมือถือ	เป้าหมาย Goal		คำถาม Questions	มาตรวัด Metric	มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ที่อ้างอิง
	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน				
ส่วนของ อุปกรณ์	ความสามารถในการ ทำงาน	แต่ละเมนูมีหน้าที่ชัดเจน ?	แต่ละเมนูมีหน้าที่ชัดเจน ?	ความชัดเจนของเมนู	Interface element clarity
		แต่ละปุ่มมีหน้าที่ชัดเจน ?	แต่ละปุ่มมีหน้าที่ชัดเจน ?	ความชัดเจนของปุ่ม	Interface element clarity
		แต่ละการแจ้งเตือนมีหน้าที่ชัดเจน ?	แต่ละการแจ้งเตือนมีหน้าที่ชัดเจน ?	ความชัดเจนของการแจ้งเตือน	Interface element clarity
		มีการจัดการกับสภาพแวดล้อมของ มือ ?	มีการจัดการกับสภาพแวดล้อมของ มือ ?	ความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของ มือถือ	Operational error revoerability
		แต่ละหน้าจอแสดงผลมีความดึงดูดใจ ?	แต่ละหน้าจอแสดงผลมีความดึงดูดใจ ?	ความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล	Attractiveness interaction
		เสียงและดนตรีประกอบมีความดึงดูด ใจ ?	เสียงและดนตรีประกอบมีความดึงดูด ใจ ?	ความดึงดูดใจของเสียงและดนตรีประกอบ	Attractiveness interaction
ส่วนของการ เล่น	การปฏิบัติตามมาตรฐาน ความสามารถในการทำ ความเข้าใจ	ผู้เล่นสามารถปรับแต่งส่วนต่อประสาน ผู้ใช้กราฟิกที่ควรปรับแต่งได้ ?	ผู้เล่นสามารถปรับแต่งส่วนต่อประสาน ผู้ใช้กราฟิกที่ควรปรับแต่งได้ ?	ความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้ กราฟิก	User Interface appearance customisability
		แต่ละหน้าจอแสดงผลมีความดึงดูดใจ ?	แต่ละหน้าจอแสดงผลมีความดึงดูดใจ ?	ความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล	Attractiveness interaction
		-	-	-	-
		กฎแต่ละข้อมีการอธิบาย ?	กฎแต่ละข้อมีการอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ	Completeness of description
		กติกาแต่ละข้อมีการอธิบาย ?	กติกาแต่ละข้อมีการอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา	Completeness of description
		แต่ละวิธีการเล่นมีการอธิบาย ?	แต่ละวิธีการเล่นมีการอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น	Completeness of description
แต่ละการตั้งค่าเกมมีการอธิบาย ?	แต่ละการตั้งค่าเกมมีการอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	Completeness of description		
แต่ละวิธีการเล่นมีการอธิบาย ?	แต่ละวิธีการเล่นมีการอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น	Completeness of description		

ตารางที่ 3.10 การนิยามมาตรวัดด้วยวิธีจิตวิเคมีโดยจำแนกตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของการใช้งานของเกมมือถือ (ต่อ)

การใช้งาน เกมมือถือ	เป้าหมาย Goal		คำถาม Questions	มาตรวัด Metric	มาตรวัดจากมาตรฐานไอเอส/ไออีซี 9126-3 ที่ใช้อ้างอิง
	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	คุณลักษณะย่อยของ การใช้งาน			
ส่วนของการ เล่น	ความสามารถในการทำ ความเข้าใจ	แต่ละการตั้งค่าเกมมีการอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	Completeness of description	Completeness of description
		แต่ละการช่วยเหลือผู้เล่นมีการอธิบาย ?	ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้ เล่น		
		ผู้เล่นเข้าใจการสัทธิการเล่น ?	ความสามารถในการสัทธิการเล่น	Demonstration capability	
		ผู้เล่นทราบว่าสามารถเข้าถึงระบบต่าง ๆ ของเกมได้อย่างไร ?	ความเด่นชัดของระบบของเกม	Evident functions	
		กฎซับซ้อนเกินไป ?	ความเข้าใจง่ายของกฎ	Function understandability	
		กติกาซับซ้อนเกินไป ?	ความเข้าใจง่ายของกติกา	Function understandability	
		วิธีการเล่นเข้าใจยาก ?	ความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น	Function understandability	
		ระบบต่าง ๆ ของเกมซับซ้อนเกินไป ?	ความเข้าใจง่ายของระบบของเกม	Function understandability	
		มีคู่มือการเล่น ?	ความครบถ้วนของคู่มือการเล่น	Completeness of user documentation and/or help facility	
		มีคู่มือการตั้งค่าเกม ?	ความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม	Completeness of user documentation and/or help facility	

ตารางที่ 3.10 การนิยามมาตรวัดด้วยวิธีจิตวิสัยโดยจำแนกตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในบริบทของการใช้งานของเกมมือถือ (ต่อ)

การใช้งาน เกมมือถือ	เป้าหมาย Goal		คำถาม Questions	มาตรวัด Metric	มาตรวัดจากมาตรฐานไอเอส/ไออีซี 9126-3 ที่ใช้อ้างอิง
	คุณลักษณะย่อยของ คุณภาพด้านการใช้งาน	ความสำเร็จ ในการทำงาน			
ส่วนของการ เล่น	ความสำเร็จในการ ทำงาน	การแสดงการสัทธิการเล่นสามารถกด ข้ามได้?	การสัทธิการเล่นสามารถกด ข้ามได้?	ความสามารถในการแสดงการสัทธิ การเล่น	User operation cancellability
		สามารถตั้งค่าเกมได้?	สามารถตั้งค่าเกมได้?	ความสามารถในการตั้งค่าเกม	Customisability
		กฎและกติกามีความสอดคล้องกัน?	กฎและกติกามีความสอดคล้องกัน?	ความสอดคล้องของกฎและกติกา	Operational consistency
		กฎมีคำอธิบายที่ชัดเจน?	กฎมีคำอธิบายที่ชัดเจน?	ความชัดเจนของคำอธิบายกฎ	Message Clarity
		กติกามีคำอธิบายที่ชัดเจน?	กติกามีคำอธิบายที่ชัดเจน?	ความชัดเจนของคำอธิบายกติกา	Message Clarity
		วิธีการเล่นมีคำอธิบายที่ชัดเจน?	วิธีการเล่นมีคำอธิบายที่ชัดเจน?	ความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น	Message Clarity
		การตั้งค่าเกมมีคำอธิบายที่ชัดเจน?	การตั้งค่าเกมมีคำอธิบายที่ชัดเจน?	ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	Message Clarity
		การช่วยเหลือผู้เล่นมีคำอธิบายที่ชัดเจน?	การช่วยเหลือผู้เล่นมีคำอธิบายที่ชัดเจน?	ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้ เล่น	Message Clarity
		วิธีการเล่นมีความดึงดูดใจ?	วิธีการเล่นมีความดึงดูดใจ?	ความดึงดูดใจของวิธีการเล่น	Attractiveness interaction
		แอนิเมชันของเกมมีความดึงดูดใจ?	แอนิเมชันของเกมมีความดึงดูดใจ?	ความดึงดูดใจของแอนิเมชัน	Attractiveness interaction
การปฏิบัติตามมาตรฐาน	การปฏิบัติตามมาตรฐาน	กฎยกหรือง่ายเกินไป?	กฎยกหรือง่ายเกินไป?	การปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ	Usability compliance
		กติกาที่รบกวนเกินไป?	กติกาที่รบกวนเกินไป?	การปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา	Usability compliance
		วิธีการเล่นเหมาะสม?	วิธีการเล่นเหมาะสม?	การปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น	Usability compliance

3.5.3 การนิยามมาตรฐานวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือ

มาตรวัดระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือ เป็นมาตรวัดระดับที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดคุณภาพของต้นแบบเกมหรือเกมมือถือทางด้านของคุณลักษณะย่อยทั้งห้าของคุณภาพด้านการใช้งานในแต่ละส่วนของการใช้งานเกมมือถือ (เนื้อหา อุปกรณ์ และการเล่น) ตัวอย่างเช่น มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจจะแบ่งออกเป็นมาตรวัดของทั้ง 3 ส่วนคือ มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์ และมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น โดยแต่ละมาตรวัดจะมีมาตรวัดระดับที่ 3 (ระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน) เป็นองค์ประกอบตั้งแต่หนึ่งรายการขึ้นไป

การนิยามมาตรฐานวัดคุณภาพในระดับนี้ มีหลักการมาจากการอ้างอิงและประยุกต์ใช้มาตรวัดจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 โดยมีภาพรวมคือการนำตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดในระดับที่ 3 ซึ่งเป็นมาตรวัดในระดับล่างสุด มาใช้เป็นตัววัดพื้นฐานและให้ค่าน้ำหนักเพื่อนำไปคำนวณหาตัววัดอนุพันธ์ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากฟังก์ชันการวัด สำหรับนำไปใช้ในมาตรวัดระดับที่ 1 ต่อไป

สำหรับการนิยามแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัดระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือ มีหลักการดังนี้

1) ความต้องการสารสนเทศแนวความคิดการวัดและคุณลักษณะ หลังจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของมาตรวัดดังที่กล่าวไว้ข้างต้น จึงนำมากำหนดเป็นความต้องการสารสนเทศ แนวคิดการวัด และคุณลักษณะของมาตรวัด เช่น มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา ความต้องการสารสนเทศ ได้แก่ วัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา แนวคิด ได้แก่ ความสามารถในการทำความเข้าใจ และสุดท้ายคุณลักษณะคือสิ่งที่นำมาใช้วัด ได้แก่ คุณภาพของเกมมือถือในส่วนของเนื้อหา หรือกล่าวคือคุณลักษณะคือมาตรวัดที่อยู่ในระดับถัดไปที่เกี่ยวข้องทั้งหมดนั่นเอง เป็นต้น

2) เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง จะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ และแผนการวัดคุณภาพ เนื่องมาจากมาตรวัดระดับนี้จะใช้ตัววัดพื้นฐานจากค่าตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดที่อยู่ในระดับถัดไป เอนทิตีจึงต้องเกี่ยวข้องกับต้นแบบเกมหรือเกมมือถือในส่วนของคุณลักษณะที่นำมาใช้วัดของมาตรวัดระดับถัดไป และแผนการวัดคุณภาพที่ได้กำหนดค่าน้ำหนักของมาตรวัดจากเอนทิตีกลุ่มแรก โดยจำนวนของเอนทิตีที่เกี่ยวข้องในแต่ละกลุ่มจะเท่ากับจำนวนของมาตรวัดที่เกี่ยวข้อง

3) ตัววัดพื้นฐาน จากเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง ตัววัดพื้นฐานที่จะนำมาใช้วัดคุณภาพคือ ตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดที่อยู่ในระดับถัดไป เช่น ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักและค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก

4) ฟังก์ชันการวัด มาตรการระดับนี้มีวัตถุประสงค์คือการนำมาตรวัดที่อยู่ในระดับถัดไปไปใช้ โดยมีแนวคิดในการคำนวณค่าของตัววัดอนุพันธ์ โดยการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักเพื่อให้มาตรวัดมีความยืดหยุ่นในการนำไปประยุกต์ใช้ โดยมาตรวัดในระดับนี้ทุกมาตรวัดจะมีรูปแบบของฟังก์ชันการวัดดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

โดยที่ \bar{X} คือ ตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัด

X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i

W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i

n คือ จำนวนของมาตรวัดที่เกี่ยวข้อง

โดยผู้วิจัยได้อธิบายเหตุผลของแนวคิดในการคำนวณดังกล่าวพร้อมยกตัวอย่างประกอบการคำนวณไว้ในบทที่ 6 หัวข้อ 6.5 การเลือกมาตรวัดในการประยุกต์ใช้

5) เกณฑ์การตัดสินใจ อ้างอิงแนวคิดจากมาตรวัดจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 คือนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดคุณภาพ (ค่าของตัววัดอนุพันธ์) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงจำนวนจริง 0 ถึง 1 มาตัดสินใจ โดยยิ่งค่าดังกล่าวมีค่ามากแสดงว่ามีคุณภาพมาก หรือยิ่งค่าดังกล่าวมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีคุณภาพมากกว่านั่นเอง

3.5.4 การนิยามมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน

มาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน เป็นมาตรวัดระดับบนสุดของทั้งสามระดับ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สำหรับวัดคุณภาพด้านการใช้งานของต้นแบบเกมหรือเกมมือถือทั้งห้าด้านของคุณลักษณะย่อย ประกอบไปด้วยมาตรวัดจำนวน 5 มาตรวัด ได้แก่ มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ มาตรวัดความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ มาตรวัดความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ มาตรวัดความดึงดูดใจของเกมมือถือ และมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ โดยแต่ละมาตรวัดจะมีมาตรวัดระดับที่ 2 (ระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือ) เป็นองค์ประกอบตั้งแต่หนึ่งรายการขึ้นไป

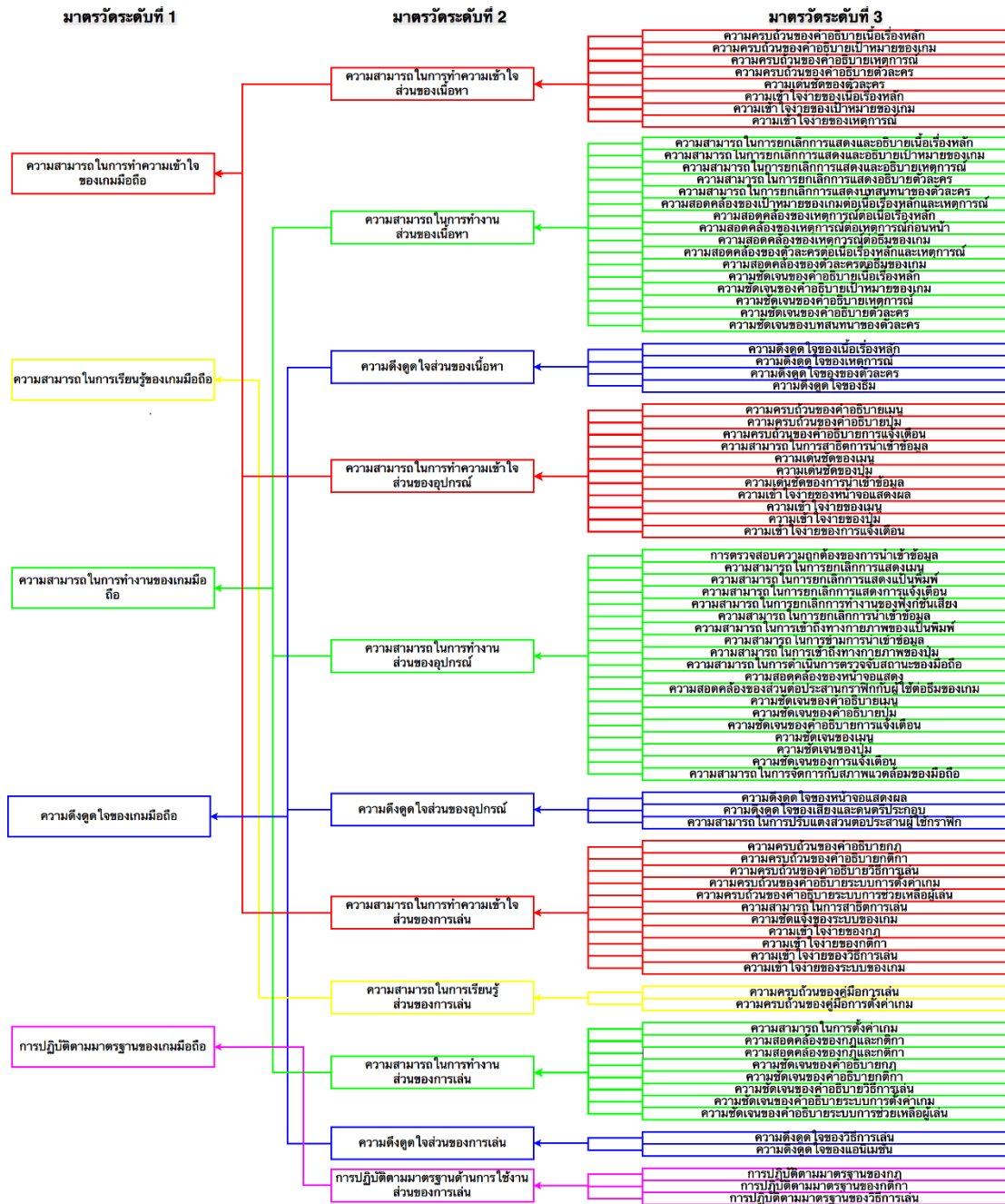
การนิยามมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานนี้ มีหลักการมาจากการอ้างอิงและประยุกต์ใช้มาตรวัดจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 โดยมีภาพรวมคือการนำตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดในระดับที่ 2 มาใช้เป็นตัววัดพื้นฐานและให้ค่าน้ำหนัก โดยผลลัพธ์จาก

การคำนวณมาตรวัดในระดับที่ 1 นี้คือค่าสุดท้ายเพื่อนำไปชี้วัดคุณภาพของต้นแบบเกมหรือเกมมือถือที่ใช้วัดนั่นเอง

สำหรับการนิยามแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัดระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน มีหลักการเช่นเดียวกับมาตรวัดคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือ เพราะว่ามีแนวคิดและวัตถุประสงค์ของมาตรวัดเช่นเดียวกัน ดดยมีความแตกต่างกันคือมาตรวัดระดับนี้อยู่ในระดับที่สูงกว่านั่นเอง

3.5.5 สรุปผลการนิยามมาตรวัด

ผลลัพธ์จากการนิยามมาตรวัดคุณภาพระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานโดยวิธีการดังกล่าวได้มาตรวัดที่นิยามขึ้นแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ มาตรวัดระดับที่ 1 คือระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานจำนวนทั้งหมด 5 มาตรวัด มาตรวัดระดับที่ 2 คือระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือจำนวนทั้งหมด 11 มาตรวัด และมาตรวัดระดับที่ 3 คือระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานจำนวนทั้งหมด 87 มาตรวัด รายชื่อมาตรวัดทั้งหมดและความสัมพันธ์ของแต่ละมาตรวัดแสดงดังภาพที่ 3.10



1) มาตรฐานระดับที่ 3: ระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน

งานวิจัยนี้ได้นิยามมาตรฐานระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานเป็นจำนวน 87 มาตรฐาน ซึ่งสามารถจัดกลุ่มของมาตรฐานเป็น 3 กลุ่มตามการใช้งานเกมมือถือทั้งสามคือ ส่วนของเนื้อหา ส่วนของอุปกรณ์ และส่วนของการเล่น ตามบริบทของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานทั้งห้า ได้แก่ ความสามารถในการทำความเข้าใจ ความสามารถในการเรียนรู้ ความสามารถในการทำงาน ความตั้งใจ และการปฏิบัติตามมาตรฐาน ตารางที่ 3.11 แสดงจำนวนของมาตรฐานที่นิยามขึ้นในกลุ่มหัวข้อดังกล่าว และได้แสดงรายละเอียดรวมถึงองค์ประกอบทั้งหมดของแต่ละมาตรฐานระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานที่นิยามขึ้นไว้ในส่วนของภาคผนวก ง.

ตารางที่ 3.11 จำนวนมาตรฐานคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน

การใช้งานของเกมมือถือ	คุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน	จำนวน (มาตรฐาน)	ทั้งหมด (มาตรฐาน)
เนื้อหา	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	8	28
	ความสามารถในการเรียนรู้	0	
	ความสามารถในการทำงาน	16	
	ความตั้งใจ	4	
	การปฏิบัติตามมาตรฐาน	0	
อุปกรณ์	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	11	33
	ความสามารถในการเรียนรู้	0	
	ความสามารถในการทำงาน	19	
	ความตั้งใจ	3	
	การปฏิบัติตามมาตรฐาน	0	
การเล่น	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	11	26
	ความสามารถในการเรียนรู้	2	
	ความสามารถในการทำงาน	8	
	ความตั้งใจ	2	
	การปฏิบัติตามมาตรฐาน	3	

2) มาตรฐานระดับที่ 2: ระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือ

งานวิจัยนี้ได้นิยามมาตรฐานระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือเป็นจำนวน 11 มาตรฐาน ซึ่งมีมาตรฐานที่เกี่ยวข้องคือมาตรฐานระดับที่ 3 ที่มาตรฐานระดับที่ 2 นี้ นำตัววัดอนุพันธ์ของมาตรฐานดังกล่าวมาเป็นตัววัดพื้นฐาน ตารางที่ 3.12 แสดงรายการและจำนวนของมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และได้แสดงรายละเอียดรวมถึงองค์ประกอบทั้งหมดของแต่ละมาตรฐานระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือที่นิยามขึ้น ไว้ในส่วนของภาคผนวก ค.

ตารางที่ 3.12 รายการและจำนวนมาตรฐานระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้องของแต่ละมาตรฐานระดับที่ 2

มาตรวัดที่	มาตรฐานระดับที่ 2	มาตรฐานระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้อง	จำนวน (มาตรวัด)
1	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา	ความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	8
		ความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	
		ความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์	
		ความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร	
		ความเด่นชัดของตัวละคร	
		ความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก	
		ความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม	
		ความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์	
2	ความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา	ความสามารถในการยกเลิกรายการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	16
		ความสามารถในการยกเลิกรายการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม	
		ความสามารถในการยกเลิกรายการแสดงและอธิบายเหตุการณ์	
		ความสามารถในการยกเลิกรายการอธิบายตัวละคร	
		ความสามารถในการยกเลิกรายการแสดงบทสนทนาของตัวละคร	
		ความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์	
		ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก	

ตารางที่ 3.12 รายการและจำนวนมาตรวัดระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้องของแต่ละมาตรวัดระดับที่ 2 (ต่อ)

มาตรวัดที่	มาตรวัดระดับที่ 2	มาตรวัดระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้อง	จำนวน (มาตรวัด)
2	ความสามารถในการทำงานส่วนหนึ่งของเนื้อหา	ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า	16
		ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อธีมของเกม	
		ความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์	
		ความสอดคล้องของตัวละครต่อธีมของเกม	
		ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	
		ความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	
		ความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์	
		ความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร	
		ความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร	
3	ความดึงดูดใจส่วนของเนื้อหา	ความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก	4
		ความดึงดูดใจของเหตุการณ์	
		ความดึงดูดใจของของตัวละคร	
		ความดึงดูดใจของธีม	
4	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู	11
		ความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม	
		ความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	
		ความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล	
		ความเด่นชัดของเมนู	
		ความเด่นชัดของปุ่ม	
		ความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล	
		ความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล	
		ความเข้าใจง่ายของเมนู	
		ความเข้าใจง่ายของปุ่ม	
		ความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน	

ตารางที่ 3.12 รายการและจำนวนมาตรวัดระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้องของแต่ละมาตรวัดระดับที่ 2 (ต่อ)

มาตรวัดที่	มาตรวัดระดับที่ 2	มาตรวัดระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้อง	จำนวน (มาตรวัด)
5	ความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์	การตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล	19
		ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเมนู	
		ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลแป้นพิมพ์	
		ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการแจ้งเตือน	
		ความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง	
		ความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล	
		ความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล	
		ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม	
		ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์	
		ความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ	
		ความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล	
		ความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่อจิมของเกม	
		ความชัดเจนของคำอธิบายเมนู	
		ความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม	
		ความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	
		ความชัดเจนของเมนู	
		ความชัดเจนของปุ่ม	
		ความชัดเจนของการแจ้งเตือน	
		ความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ	
6	ความดึงดูดใจส่วนของอุปกรณ์	ความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล	3
		ความดึงดูดใจของเสียงและดนตรีประกอบ	

ตารางที่ 3.12 สรุปรายการและจำนวนมาตรวัดระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้องของแต่ละมาตรวัดระดับที่ 2

(ต่อ)

มาตรวัดที่	มาตรวัดระดับที่ 2	มาตรวัดระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้อง	จำนวน (มาตรวัด)
6	ความตั้งใจส่วนของผู้ปกครอง	ความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก	3
7	ความสามารถในการทำ ความเข้าใจส่วนของการเล่น	ความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ	11
		ความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา	
		ความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น	
		ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	
		ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	
		ความสามารถในการสาธิตการเล่น	
		ความเด่นชัดของระบบของเกม	
		ความเข้าใจง่ายของกฎ	
		ความเข้าใจง่ายของกติกา	
		ความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น	
ความเข้าใจง่ายของระบบของเกม			
8	ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น	ความครบถ้วนของคู่มือการเล่น	2
		ความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม	
9	ความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงการสาธิตการเล่น	8
		ความสามารถในการตั้งค่าเกม	
		ความสอดคล้องของกฎและกติกา	
		ความชัดเจนของคำอธิบายกฎ	
		ความชัดเจนของคำอธิบายกติกา	
		ความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น	
		ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	
ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น			

ตารางที่ 3.12 สรุปรายการและจำนวนมาตรวัดระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้องของแต่ละมาตรวัดระดับที่ 2

(ต่อ)

มาตรวัดที่	มาตรวัดระดับที่ 2	มาตรวัดระดับที่ 3 ที่เกี่ยวข้อง	จำนวน (มาตรวัด)
10	ความตั้งใจส่วนของการเล่น	ความตั้งใจของวิธีการเล่น	2
		ความตั้งใจของแอนิเมชัน	
11	การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น	การปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ	3
		การปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา	
		การปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น	

3) มาตรวัดระดับที่ 1: ระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน

งานวิจัยนี้ได้นิยามมาตรวัดระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานเป็นจำนวน 5 มาตรวัด ซึ่งมีมาตรวัดที่เกี่ยวข้องคือมาตรระดับที่ 2 ที่มาตรวัดระดับที่ 1 นี้ นำตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดดังกล่าวมาเป็นตัววัดพื้นฐาน ตารางที่ 3.13 แสดงรายการและจำนวนของมาตรวัดที่เกี่ยวข้อง และสำหรับมาตรวัดระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานทั้ง 5 มาตรวัดที่ถูกนิยามขึ้นโดยงานวิจัยนี้ ได้แสดงรายละเอียดและองค์ประกอบทั้งหมดของแต่ละมาตรวัดไว้ในส่วนของภาคผนวก ข.

ตารางที่ 3.13 สรุปรายการและจำนวนมาตรวัดระดับที่ 2 ที่เกี่ยวข้องของแต่ละมาตรวัดระดับที่ 1

มาตรวัดที่	มาตรวัดระดับที่ 1	มาตรวัดระดับที่ 2 ที่เกี่ยวข้อง	จำนวน (มาตรวัด)
1	ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา	3
		ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์	
		ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น	
2	ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น	1
3	ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	ความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา	3
		ความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์	
		ความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น	

ตารางที่ 3.13 สรุปรายการและจำนวนมาตรวัดระดับที่ 2 ที่เกี่ยวข้องของแต่ละมาตรวัดระดับที่ 1

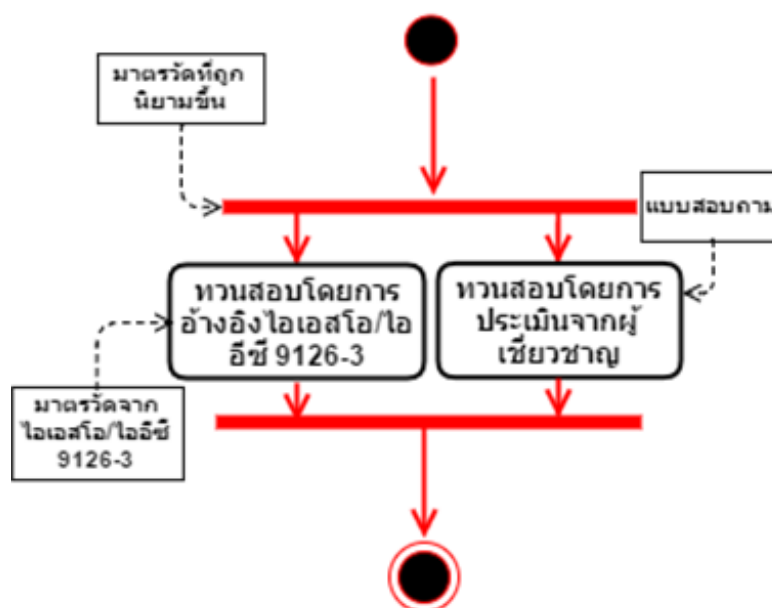
(ต่อ)

มาตรวัดที่	มาตรวัดระดับที่ 1	มาตรวัดระดับที่ 2 ที่เกี่ยวข้องของ	จำนวน (มาตรวัด)
4	ความตั้งใจของ เกมมือถือ	ความตั้งใจส่วนเนื้อหาของ	3
		ความตั้งใจส่วนของอุปกรณ์	
		ความตั้งใจส่วนของการเล่น	
5	การปฏิบัติตาม มาตรฐานด้านการใช้ งานของเกมมือถือ	การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการ เล่น	1



บทที่ 4 การทวนสอบมาตรฐานวัด

การทวนสอบมาตรฐานวัดที่ถูกนิยามขึ้น ผู้วิจัยมีแนวคิดในการทวนสอบ 2 วิธีคือ วิธีการทวนสอบโดยการอ้างอิงมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 และวิธีการทวนสอบโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ แสดงภาพรวมของกระบวนการดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานวัด

4.1 การทวนสอบโดยการอ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3

4.1.1 วัตถุประสงค์และแนวทางในการอ้างอิง

วัตถุประสงค์ของการทวนสอบมาตรฐานวัดโดยวิธีนี้คือเพื่อวัดความน่าเชื่อถือของมาตรฐานวัดที่ถูกนิยามขึ้น โดยมีแนวคิดที่ว่ามาตรฐานวัดที่นิยามขึ้นต้องมีการประยุกต์หรืออ้างอิงและเป็นไปตามการนิยามมาตรฐานวัดจากมาตรฐานวัดที่มีความน่าเชื่อถือของมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3

การอ้างอิงมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ในหมวดหมู่ของคุณภาพด้านการใช้งาน วิธีการนี้สามารถทำได้โดยดูจากการเปรียบเทียบองค์ประกอบของมาตรฐานวัด ได้แก่ วัตถุประสงค์การวัด วิธีการวัด ฟังก์ชันการวัด ประเภทของมาตราส่วน และเกณฑ์ในการตัดสินใจ จากมาตรฐานวัดใหม่ที่ถูกนิยามขึ้นว่ามีความสอดคล้องกับมาตรฐานวัดจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ที่นำมาอ้างอิงและประยุกต์ใช้ในการนิยามหรือไม่ ตัวอย่างของการทวนสอบแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณลักษณะของมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักกับมาตรวัด Completeness of description

องค์ประกอบ	มาตรวัดที่นิยามขึ้น	มาตรวัดที่นำมาอ้างอิง
ชื่อมาตรวัด	ความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	Completeness of description (ความครบถ้วนของคำอธิบาย)
วัตถุประสงค์การวัด	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	วัดสัดส่วนของฟังก์ชันที่มีคำอธิบายในรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (Product description)
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเนื้อเรื่องหลักที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด	1. นับจำนวนของฟังก์ชันที่มีคำอธิบายอย่างเพียงพอ 2. นับจำนวนของฟังก์ชันทั้งหมด
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก A คือ จำนวนของเนื้อเรื่องหลักที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบาย A คือ จำนวนของฟังก์ชันที่มีคำอธิบายในรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ B คือ จำนวนของฟังก์ชันทั้งหมด
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า	$0 \leq X \leq 1$ ยิ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 ยิ่งมีความครบถ้วนมากกว่า

4.1.2 สรุปผลการทวนสอบมาตรวัดโดยการอ้างอิง

มาตรวัดระดับที่ 3:มาตรวัดคุณภาพระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน (ภาคผนวก ค.) ที่ถูกนิยามขึ้นทั้งหมดจากกระบวนการวิจัยของงานวิจัยนี้จำนวนทั้งหมด 87 มาตรวัด ได้มีการอ้างอิงมาตรวัดที่น่าเชื่อถือจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ทุกมาตรวัด โดยรายการของมาตรวัดจากมาตรฐานมีใช้ในการอ้างอิงสำหรับแต่ละมาตรวัดที่นิยามขึ้นแสดงดังภาคผนวก ง. ตารางที่ ง.1-4

4.2 การทวนสอบโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

4.2.1 วัตถุประสงค์และแนวทางในการประเมิน

วัตถุประสงค์ของการทวนสอบมาตรฐานวัดโดยวิธีนี้คือเพื่อประเมินว่ามาตรฐานวัดที่ถูกนิยามขึ้นมีภาพรวมในด้านเนื้อหา คุณภาพ และการนำไปประยุกต์ใช้ อยู่ในระดับใดจากมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ

การทวนสอบมาตรฐานวัดโดยวิธีนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง โดยการจัดทำแบบสอบถามสำหรับการประเมินและได้ดำเนินการอธิบายรายละเอียดต่าง ๆ ของมาตรฐานวัดที่ถูกนิยามขึ้นให้แก่ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นประเมินและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากนั้นจึงนำผลลัพธ์ที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผล

4.2.2 หัวข้อในการประเมิน

สำหรับหัวข้อในการประเมินมาตรฐานวัดนั้นได้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มประกอบไปด้วย การประเมินเนื้อหาของมาตรฐานวัด การประเมินคุณภาพของมาตรฐานวัด และการประเมินการนำมาตรฐานวัดไปประยุกต์ใช้ ซึ่งแต่ละกลุ่มของการประเมินนั้นจะประกอบไปด้วยหัวข้อย่อยต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 กลุ่มหัวข้อของการประเมินมาตรฐานวัด

กลุ่มหัวข้อของการประเมิน	หัวข้อของการประเมิน
1. เนื้อหาของมาตรฐานวัด	1.1 ความครบถ้วนของเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรฐานวัด
	1.2 ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรฐานวัด
	1.3 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจของเนื้อหามาตรฐานวัด
2. คุณภาพของมาตรฐานวัด	2.1 ความสอดคล้องของแนวคิดการวัดต่อภาพรวมของมาตรฐานวัด
	2.2 ความเหมาะสมของแต่ละองค์ประกอบของมาตรฐานวัด ซึ่งประกอบไปด้วย เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง คุณลักษณะ ตัววัดอนุพันธ์ ฟังก์ชันการวัด ตัวชี้วัด แบบจำลอง และเกณฑ์การตัดสินใจ
	2.3 ความถูกต้องของแต่ละองค์ประกอบของมาตรฐานวัด ซึ่งประกอบไปด้วย ตัววัดพื้นฐาน วิธีการวัด ประเภทของวิธีการวัด มาตรฐานวัด ประเภทของมาตรฐานวัด และหน่วยของการวัด

ตารางที่ 4.2 กลุ่มหัวข้อของการประเมินมาตรฐานวัด (ต่อ)

กลุ่มหัวข้อของการประเมิน	หัวข้อของการประเมิน
2. คุณภาพของมาตรฐานวัด	2.4 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจต่อความต้องการสารสนเทศของมาตรฐานวัด (จุดประสงค์ของมาตรฐานวัด)
	2.5 คุณภาพโดยรวมของมาตรฐานวัด
3. การนำมาตรฐานวัดไปประยุกต์ใช้	3.1 แนวคิดของมาตรฐานวัด รูปแบบและวิธีการนำเสนอ
	3.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการนำมาตรฐานวัดไปใช้
	3.3 ความยืดหยุ่นในการนำมาตรฐานวัดไปประยุกต์ใช้กับต้นแบบเกมหรือเกมมือถือนของแต่ละหน่วยงาน

ในส่วนของเกณฑ์ในการประเมินมาตรฐานวัดจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แบ่งระดับของระดับของความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ได้แก่ 5 คือ ดีมาก, 4 คือ ดี, 3 คือ พอใช้, 2 คือ ควรปรับปรุง และ 1 คือ ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

4.2.3 คุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญที่ทำการประเมิน

ผู้เชี่ยวชาญผู้ทำการทวนสอบมาตรฐานวัดโดยการประเมินนั้น ผู้วิจัยได้จำแนกกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ที่มีประสบการณ์ทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมการพัฒนาเกมมือถือ เพื่อให้ได้รับมาซึ่งผลการประเมินจากมุมมองและบริบทของผู้ประเมินที่แตกต่างกัน ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีคุณลักษณะและจำนวนของผู้ประเมินดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญผู้ประเมินมาตรฐานวัด

กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ	คุณลักษณะของผู้ประเมิน	จำนวน (คน)
1. ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์	ผู้ที่เคยศึกษาหรือกำลังศึกษาในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่มีความรู้ทางด้านการวัดคุณภาพซอฟต์แวร์	5
2. ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือ	ผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการทำงานในอุตสาหกรรมการพัฒนาเกมมือถือไม่ต่ำกว่า 2 ปี	5

4.2.4 แบบสอบถามที่ใช้ในการประเมิน

แบบสอบถามประกอบไปด้วย 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 องค์ความรู้เกี่ยวกับมาตรวัดคุณภาพและคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ: เพื่ออธิบายให้ผู้ประเมินเข้าใจในเรื่องของหลักการนิยามมาตรวัดสำหรับเกมมือถือ ประกอบไปด้วยองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้แก่ การวัดคุณภาพซอฟต์แวร์ มาตรวัดคุณภาพ และคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือพร้อมทั้งการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ดังภาคผนวก จ.1

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือที่ถูกนิยามขึ้น: ส่วนสำหรับการประเมินมาตรวัด โดยผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามสำหรับการประเมินมาตรวัดระดับที่ 1: มาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานทั้งห้ามาตรวัด ดังภาคผนวก จ.1

ส่วนที่ 3 มาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือทั้งสามระดับ โดยแยกออกเป็นแต่ละชุดของเอกสารแบ่งตามระดับของมาตรวัด ดังภาคผนวก ข. ถึง ง.

เหตุผลที่ผู้วิจัยเห็นว่าควรให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินมาตรวัดระดับที่ 1 แทนมาตรวัดระดับที่ 3: มาตรวัดคุณภาพระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน เพราะเนื่องจากมาจากจำนวนของมาตรวัดระดับที่ 3 ที่ได้ถูกนิยามขึ้นนั้นมีจำนวนมากถึง 87 มาตรวัด ผู้วิจัยคิดว่าเป็นภาระหนักเกินไปสำหรับผู้ประเมินและอาจทำให้ผลของการประเมินไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร จึงให้ผู้ประเมินทำการประเมินมาตรวัดในระดับที่ 1 ซึ่งมีโครงสร้างของมาตรวัดที่เหมือนกันและมีความสัมพันธ์กันในด้านของการนำตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดระดับล่างมาเป็นตัววัดพื้นฐาน ผู้ประเมินจึงสามารถไล่เลียงรายละเอียดของมาตรวัดระดับต่อไปประกอบการพิจารณาได้

4.2.5 ผลการประเมิน

หลังจากที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยจึงนำผลการประเมินดังกล่าวมารวบรวมเพื่อทำการสรุปผลของการประเมินต่อแต่ละกลุ่มหัวข้อของการประเมินโดยมีรูปแบบของตารางผลการประเมินมาตรวัดใด ๆ ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินเนื้อหาของมาตรวัดระดับที่ 1

หัวข้อ การ ประเมิน	ผลการประเมินโดยเฉลี่ยจาก ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์					ผลการประเมินโดยเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญใน อุตสาหกรรมเกมมือถือ				
	มาตรวัดที่					มาตรวัดที่				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.1	4.4	4.2	4.4	4.2	4.4	3.2	3.4	3.4	3.8	3.2
1.2	4.2	4.2	4.2	4	4.2	3	3.2	3	3.4	3
1.3	4	4.4	4.4	4	4	2.6	2.8	3	3.2	2.6
เฉลี่ย	4.2	4.27	4.33	4.07	4.2	2.93	3.13	3.13	3.47	2.93

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินคุณภาพของมาตรวัดระดับที่ 1

หัวข้อ การ ประเมิน	ผลการประเมินโดยเฉลี่ยจาก ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์					ผลการประเมินโดยเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญใน อุตสาหกรรมเกมมือถือ				
	มาตรวัดที่					มาตรวัดที่				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2.1	4	3.6	4.6	4	4	3	3.2	3.3	3.2	3
2.2	4.2	4.6	4.4	3.8	4.2	3	2.8	3.4	3.2	3
2.3	4	4.4	3.8	4.2	4	3.2	3	3.4	3.2	3.2
2.4	3.8	4.2	4.4	4.2	3.8	3.2	2.8	2.8	3.2	3.2
2.5	4	4.4	4.2	4	4	2.6	2.4	3	3	2.6
เฉลี่ย	4	4.24	4.28	4.04	4	3	2.84	2.57	3.16	3

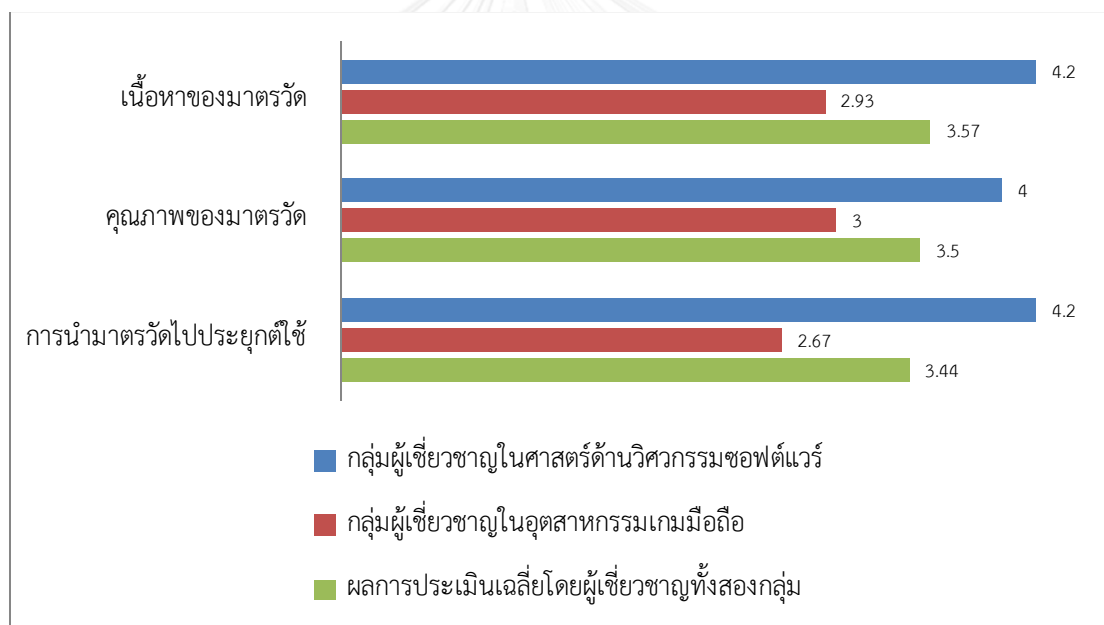
ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินการนำมาตรวัดระดับที่ 1 ไปประยุกต์ใช้

หัวข้อ การ ประเมิน	ผลการประเมินโดยเฉลี่ยจาก ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์					ผลการประเมินโดยเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญใน อุตสาหกรรมเกมมือถือ				
	มาตรวัดที่					มาตรวัดที่				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3.1	4.2	4.4	4.4	4.4	4.2	2.8	3.4	2.8	2.8	2.8
3.2	4.4	4	4.8	4.6	4.4	2.8	3	2.8	3	2.8

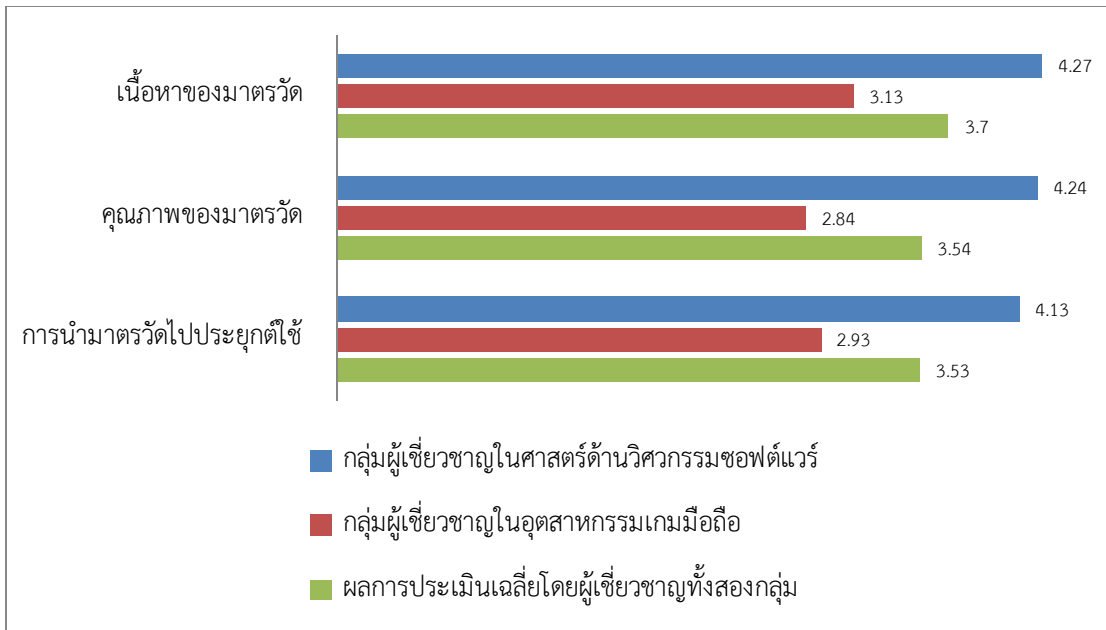
ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินการนำมาตรวัดระดับที่ 1 ไปประยุกต์ใช้ (ต่อ)

หัวข้อ การ ประเมิน	ผลการประเมินโดยเฉลี่ยจาก ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์					ผลการประเมินโดยเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญใน อุตสาหกรรมเกมมือถือ				
	มาตรวัดที่					มาตรวัดที่				
3.3	4	4	4	4	4	2.4	2.4	2.6	2.6	2.4
เฉลี่ย	4.2	4.13	4.4	4.2	4.2	2.67	2.93	2.73	2.8	2.67

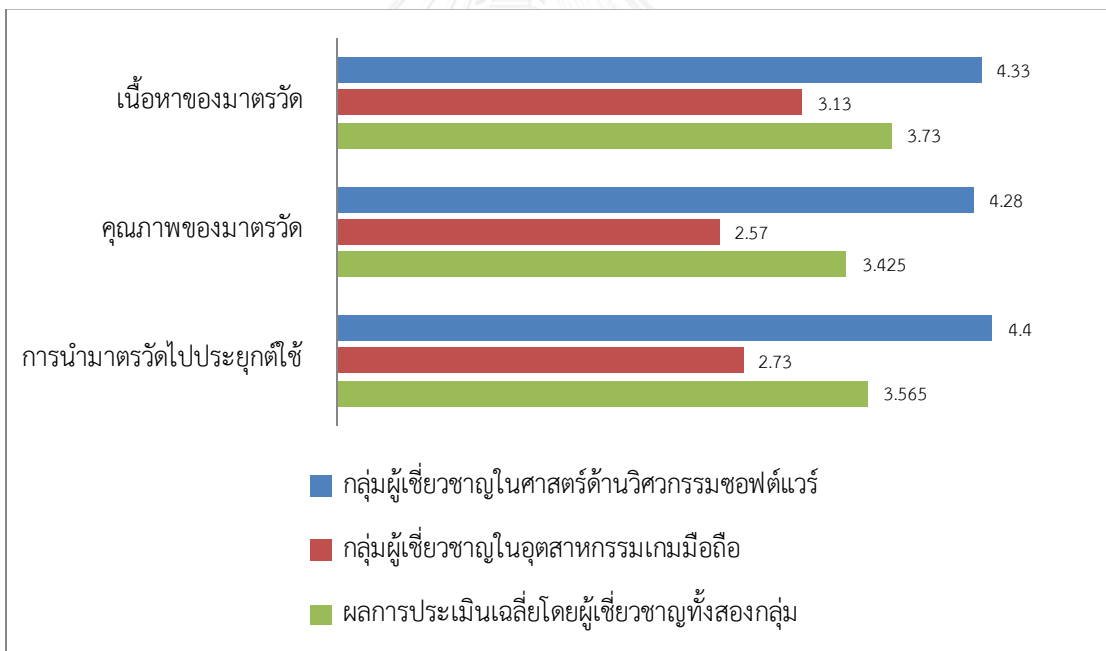
จากการสรุปผลของการประเมินมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพดานการ
ใช้งานจำนวนทั้งหมดห้ามาตรวัด ทั้งสามกลุ่มของการประเมิน สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปสร้างเป็น
แผนภูมิแท่งเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลเฉลี่ยของผลการประเมินระหว่างผู้เชี่ยวชาญทั้งสองกลุ่ม โดยแสดง
ดังภาพต่อไปนี้



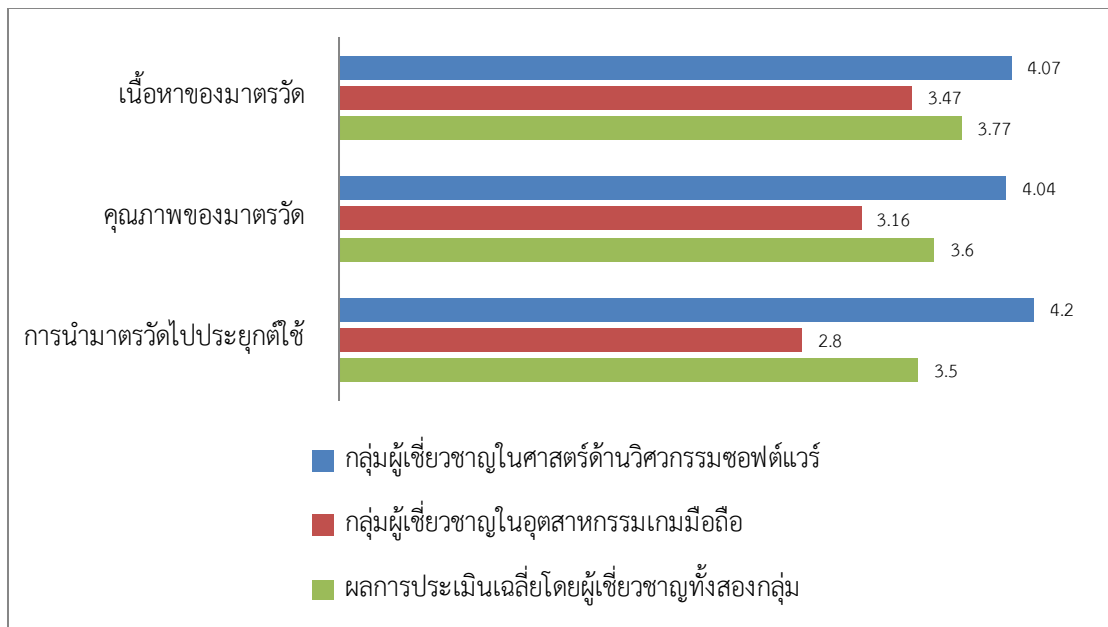
ภาพที่ 4.2 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ



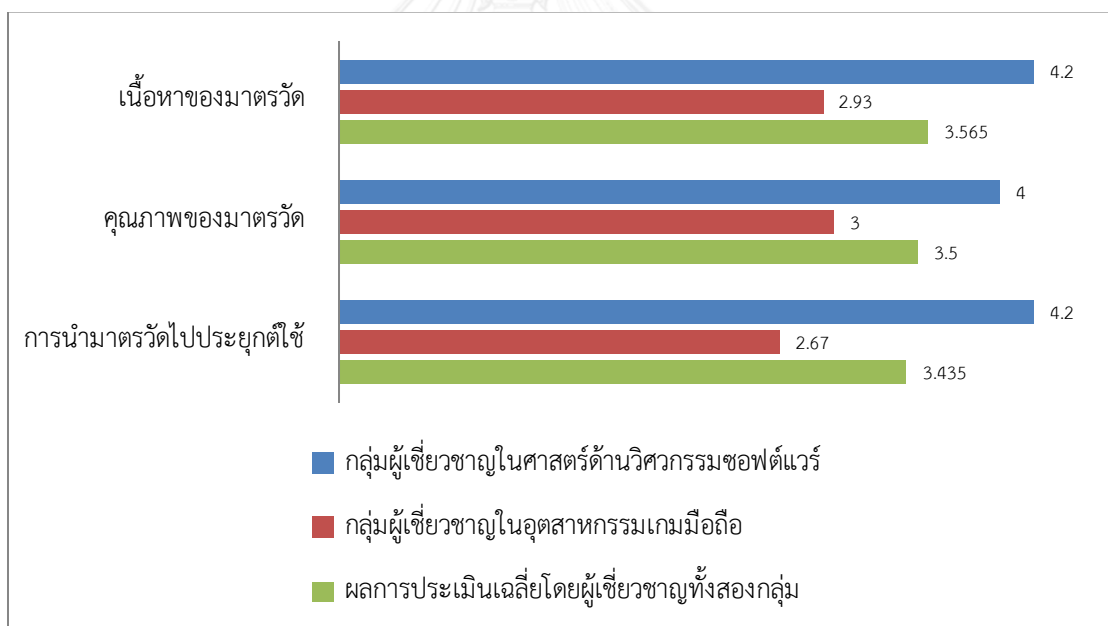
ภาพที่ 4.3 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินมาตรวัดความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือน



ภาพที่ 4.4 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินมาตรวัดความสามารถในการทำงานของเกมมือถือน



ภาพที่ 4.5 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินมาตรวัดความดึงดูดใจของเกมมือถือน



ภาพที่ 4.6 แผนภูมิแท่งแสดงผลการประเมินมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือน

4.2.6 สรุปผลการประเมิน

วิธีการทวนสอบมาตรฐานวัดโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญนี้ เป็นการประเมินมาตรฐานวัดในกลุ่มหัวข้อทั้ง 3 ได้แก่ เนื้อหาของมาตรฐานวัด คุณภาพของมาตรฐานวัด และการนำมาตรฐานวัดไปประยุกต์ใช้ ทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญสองกลุ่มคือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมมือถือจำนวน 5 คนและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 5 คน โดยสามารถสรุปผลของการประเมินได้ดังหัวข้อต่อไปนี้

1) สรุปผลการประเมินมาตรฐานวัดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์

ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คือผู้ที่เคยศึกษาหรือกำลังศึกษาในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่มีความรู้ทางด้านการวัดคุณภาพซอฟต์แวร์ ซึ่งผลการประเมินของผู้ประเมินกลุ่มนี้แสดงให้เห็นว่าผู้ประเมินให้คะแนนในส่วนของเนื้อหาของมาตรฐานวัดมากที่สุด รองลงมาคือในส่วนของคุณภาพของมาตรฐานวัดซึ่งมีคะแนนการประเมินไม่แตกต่างจากในส่วนของเนื้อหาของมาตรฐานวัดมากนัก และส่วนสุดท้ายที่ได้คะแนนการประเมินน้อยที่สุดคือส่วนของการนำมาตรฐานวัดไปประยุกต์ใช้ซึ่งมีคะแนนการประเมินอยู่ในเกณฑ์เดียวกันกับอีกทั้งสองส่วนเช่นกัน โดยผู้ประเมินในกลุ่มนี้ได้แสดงความคิดเห็นไปในแนวทางเดียวกันคือค่อนข้างมีความพอใจต่อมาตรฐานวัดในหัวข้อของการประเมินทั้งสาม เหตุเพราะมาตรฐานวัดที่ถูกประเมินดังกล่าวเป็นไปตามแนวทางตามมาตรฐานของการวัดคุณภาพซอฟต์แวร์โดยทั่วไป

โดยข้อเสนอแนะของผู้ประเมินต่อมาตรฐานวัดทั้งห้าแสดงดังภาคผนวก จ.2 ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อแนะนำดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานวัดให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2) สรุปผลการประเมินมาตรฐานวัดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือ

ผู้ประเมินในกลุ่มนี้คือกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การทำงานในอุตสาหกรรมการพัฒนาเกมมือถือไม่น้อยกว่าสองปี ผลการประเมินของผู้ประเมินกลุ่มนี้คือให้คะแนนการประเมินในส่วนของเนื้อหาและคุณภาพของมาตรฐานวัดไม่แตกต่างกัน แต่ในส่วนของ การนำมาตรฐานวัดไปประยุกต์ใช้นั้นมีผลของคะแนนการประเมินในระดับต่ำ โดยหลังจากการประเมินผู้วิจัยได้สอบถามเพื่อขอความคิดเห็นเพิ่มเติม ผู้วิจัยจึงพบว่าผู้ประเมินกลุ่มนี้อาจอาจขาดความเข้าใจในส่วนของมาตรฐานในการวัดคุณภาพซอฟต์แวร์ที่ใช้อ้างอิงในงานวิจัยนี้คือมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 โดยข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน (แสดงดังภาคผนวก จ.2) ส่วนมากจะแนะนำให้ควรเพิ่มเติมสิ่งที่ควรระวังวัดที่ส่งผลต่อคุณภาพมากกว่า และมาตรฐานวัดบางส่วนที่นำเสนอไม่ส่งผลต่อความพึงพอใจต่อการเล่นของผู้ใช้โดยตรง ซึ่งข้อเสนอแนะต่าง ๆ ทำให้ผู้วิจัยได้รับความรู้เกี่ยวกับเกมมือถือมากขึ้น

แต่ข้อเสนอแนะดังกล่าวบางส่วนที่แนะนำสิ่งที่ควรวัดนั้นเป็นคุณภาพในด้านอื่น ๆ นอกจากคุณภาพด้านการใช้งาน ซึ่งสิ่งที่นอกเหนือไปจากขอบเขตงานวิจัยนี้ อีกทั้งผู้ประเมินยังมุ่งเน้นไปที่มาตรวัดระดับที่ 3 มากเกินไป โดยอาจมองข้ามเรื่องการนำตัววัดอนุพันธ์ไปใช้เป็นตัววัดพื้นฐานของมาตรวัดระดับบนและการให้ค่าน้ำหนักของค่าดังกล่าว ซึ่งเป็นการให้ค่าความสำคัญของสิ่งที่จะวัดในการวัดคุณภาพโดยตัวผู้วัดเองและเป็นความยืดหยุ่นในการนำมาตราวัดไปใช้กับเกมที่มีความหลากหลาย ดังข้อแนะนำของผู้ประเมินที่ว่ามาตรวัดบางรายการไม่มีความจำเป็นหรืออาจจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของเกมน้อยมาก ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อประเมินระดับความคิดเห็นในส่วนของความยืดหยุ่นในการนำมาตราวัดไปใช้มีระดับที่ต่ำ

สำหรับความคิดเห็นจากผู้ประเมิน ผู้วิจัยได้นำข้อแนะนำดังกล่าวไปปรับปรุงงานวิจัยโดยเพิ่มการอธิบายการนำมาตราวัดไปประยุกต์ใช้ในบทที่ 6 หัวข้อ 6.5 การเลือกมาตรวัดในการประยุกต์ใช้

3) สรุปผลการประเมินมาตรวัดของทั้งสองกลุ่ม

เมื่อนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกันแล้ว แสดงให้เห็นว่าระดับความคิดเห็นของผู้ประเมินทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกัน โดยในทางของกลุ่มผู้ประเมินที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์มีระดับความพึงพอใจที่มากกว่าของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือ ซึ่งจากความคิดเห็นที่ได้รับหลังการประเมิน ผู้วิจัยคาดว่าส่วนหนึ่งมาจากการใช้งานของเกมมือถือที่นิยมขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการนิยามมาตรวัดคุณภาพที่ถูกประเมินนั้น กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือมองว่าในภาคอุตสาหกรรมจริงยังคงมีสิ่งส่งผลกระทบต่อความคุณภาพอื่น ๆ อีกที่สมควรนำมาใช้วัดคุณภาพด้วย และยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของผู้เล่นที่นอกเหนือไปจากขอบเขตของคุณภาพด้านการใช้งาน

นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ อีกปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ระดับความพึงพอใจจากกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือมีระดับที่ต่ำกว่า กล่าวคือพื้นฐานของการทวนสอบมาตรวัดของงานวิจัยนี้ ที่ได้ใช้วิธีในการทวนสอบสองวิธี ได้แก่ วิธีการอ้างอิงจากการอ้างอิงมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ควบคู่ไปกับวิธีการประเมินนี้ โดยมาตรวัดที่ถูกนิยามขึ้นนั้นได้มีการอ้างอิงมาตรวัดที่นำเชื่อถือจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ทั้งหมดดังที่ได้กล่าวไว้ เป็นเหตุให้มาตรวัดที่ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือได้ให้ข้อแนะนำหรือเห็นว่าส่งผลต่อการวัดคุณภาพที่อยู่ นอกเหนือไปจากขอบเขตของงานวิจัยเช่น มาตรวัดคุณภาพในด้านอื่น ๆ ที่ไม่ใช่คุณภาพด้านการใช้งาน จึงไม่สามารถถูกนิยามขึ้นจากงานวิจัยนี้

บทที่ 5

การสร้างและการทดสอบเครื่องมือ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาเครื่องมือต้นแบบที่ใช้เป็นตัวช่วยในขั้นตอนของการวัดคุณภาพของผู้พัฒนาเกมมือถือ โดยเครื่องมือดังกล่าวจะสามารถแสดงรายการมาตรวัดและนำข้อมูลที่ใช้ นำเข้าไปประมวลผลตามหลักการการทำงานของมาตรวัดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของมาตรวัดระดับที่ 1 ทั้ง 5 มาตรวัด (คุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานทั้งห้า) โดยสามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟและผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์ดังกล่าวกับโครงการอื่น ๆ ได้

5.1 ความต้องการของระบบ

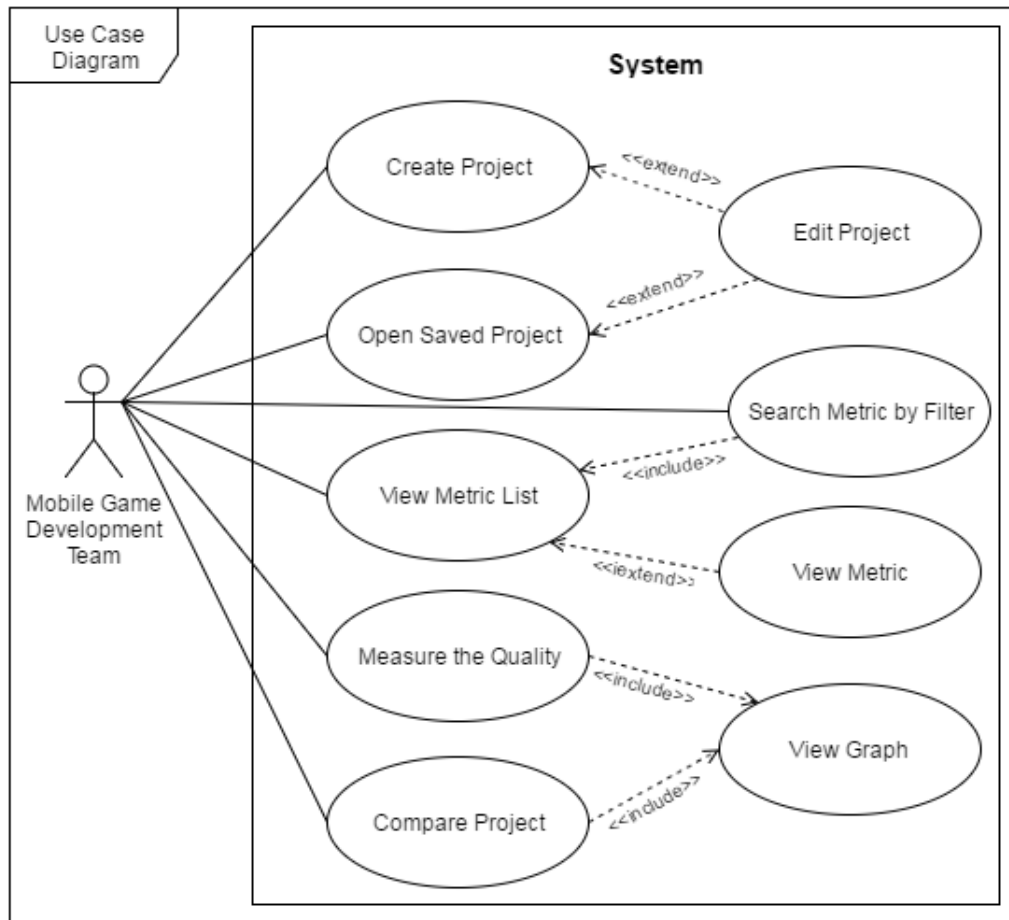
ในการพัฒนาเครื่องมือต้นแบบสำหรับงานวิจัยนี้ได้กำหนดความต้องการของระบบทั้งความต้องการเชิงหน้าที่และความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ดังนี้

5.1.1 ความต้องการเชิงหน้าที่

สำหรับการกำหนดความต้องการเชิงหน้าที่นั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาถึงลักษณะการใช้งานของผู้ใช้เครื่องมือซึ่งมีเพียงบริบทเดียวคือผู้พัฒนาเกมมือถือหรือกล่าวคือผู้ที่ทำการวัดคุณภาพ จึงได้กำหนดยูสเคสของระบบต้นแบบสำหรับผู้ใช้ดังนี้

1) ยูสเคสสำหรับผู้ใช้ แสดงถึงความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบในการสร้างโครงการเกมแก้ไขโครงการเกม ค้นหามาตรวัดตามเมตาดาตา นำเข้าข้อมูลเพื่อหาผลลัพธ์การวัด และเปรียบเทียบผลลัพธ์ของการวัดกับโครงการเกมมือถืออื่น ๆ

โดยสามารถแสดงแผนภาพยูสเคสของระบบต้นแบบดังกล่าวได้ดังภาพที่ 5.1 และสามารถแสดงคำอธิบายยูสเคสได้ดังตารางที่ 5.1 ถึง 5.9



ภาพที่ 5.1 แผนภาพยูสเคสของระบบเครื่องมือต้นแบบ

ตารางที่ 5.1 คำอธิบายยูสเคสของผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อสร้างโครงการเกม

ชื่อยูสเคส: สร้างโครงการเกม	ผู้กระทำหลัก: ผู้พัฒนาเกมมือถือ	รหัส: UD001
คำอธิบาย: เป็นขั้นตอนการสร้างโครงการเกมเพื่อให้ระบบสามารถบันทึกค่าของการนำเข้าข้อมูลสำหรับคำนวณผลลัพธ์การวัดสำหรับแต่ละมาตรวัดของแต่ละโครงการเกมลงฐานข้อมูล และเพื่อให้สามารถนำผลลัพธ์การวัดของโครงการเกมดังกล่าวมาแสดงหรือเปรียบเทียบในภายหลังได้		
สิ่งกระตุ้น: เมื่อผู้ใช้ต้องการวัดคุณภาพของโครงการเกมมือถือใหม่		
ขั้นตอนการทำงานปกติ: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนูไฟล์ > สร้าง 2. ระบบให้ผู้ใช้กรอกชื่อโครงการและข้อมูลอื่น ๆ 3. ผู้ใช้กรอกข้อมูลและกดปุ่มสร้าง 4. ระบบแสดงข้อมูลโครงการเกม 		
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก: -		

ตารางที่ 5.2 คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อเปิดโครงการเกมที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ

ชื่อยูสเคส: เปิดโครงการเกม	ผู้กระทำหลัก: ผู้พัฒนาเกมมือถือ	รหัส: UD002
คำอธิบาย: เป็นขั้นตอนการเปิดโครงการเกมที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ		
สิ่งกระตุ้น: เมื่อผู้ใช้ต้องการเรียกดูข้อมูลของโครงการเกมที่เคยถูกบันทึกไว้ในระบบ		
ขั้นตอนการทำงานปกติ: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนูไฟล์ > เปิดโครงการ 2. ระบบแสดงรายชื่อโครงการเกมที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ 3. ผู้ใช้เลือกโครงการเกมและกดปุ่มเปิด 4. ระบบแสดงข้อมูลโครงการเกม 		
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก: -		

ตารางที่ 5.3 คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อแก้ไขโครงการเกม

ชื่อยูสเคส: แก้ไขโครงการเกม	ผู้กระทำหลัก: ผู้พัฒนาเกมมือถือ	รหัส: UD003
คำอธิบาย: เป็นขั้นตอนการแก้ไขโครงการเกมในระบบ		
สิ่งกระตุ้น: เมื่อผู้ใช้ต้องการแก้ไขข้อมูลของโครงการเกม		
ขั้นตอนการทำงานปกติ: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกเมนูไฟล์ > แก้ไข 2. ระบบแสดงรายละเอียดของโครงการเกม 3. ผู้ใช้กรอกข้อมูลและกดปุ่มบันทึก 4. ระบบแสดงข้อมูลโครงการเกม 		
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก: -		

ตารางที่ 5.4 คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อดูรายการมาตรวัด

ชื่อยูสเคส: ดูรายการมาตรวัด	ผู้กระทำหลัก: ผู้พัฒนาเกมมือถือ	รหัส: UD004
คำอธิบาย: เป็นขั้นตอนการแสดงรายการมาตรวัดของระบบ		
สิ่งกระตุ้น: เมื่อผู้ใช้ต้องการดูรายการมาตรวัด		

ตารางที่ 5.4 คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อดูรายการมาตรวัด (ต่อ)

<p>ขั้นตอนการทำงานปกติ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กดปุ่มดูรายการมาตรวัด 2. ระบบแสดงรายการรายการของมาตรวัด
<p>ขั้นตอนการทำงานทางเลือก:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ผู้ใช้สามารถกดปุ่มมาตรวัดที่เกี่ยวข้องเพื่อแสดงรายการของมาตรวัดที่เกี่ยวข้องในระดับถัดไป 2.2 ผู้ใช้สามารถกดปุ่มดูรายละเอียดมาตรวัดเพื่อแสดงรายละเอียดของมาตรวัด

ตารางที่ 5.5 คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อดูรายละเอียดมาตรวัด

ชื่อยูสเคส: ดูรายละเอียดของมาตรวัด	ผู้กระทำหลัก: ผู้พัฒนาเกมมือถือ	รหัส: UD005
คำอธิบาย: เป็นขั้นตอนการแสดงรายละเอียดของมาตรวัด		
สิ่งกระตุ้น: เมื่อผู้ใช้ต้องการดูรายละเอียดมาตรวัด		
<p>ขั้นตอนการทำงานปกติ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กดปุ่มดูรายละเอียดมาตรวัด 2. ระบบแสดงรายการรายละเอียดของมาตรวัด 		
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก: -		

ตารางที่ 5.6 คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อค้นหามาตรวัด

ชื่อยูสเคส: ค้นหามาตรวัด	ผู้กระทำหลัก: ผู้พัฒนาเกมมือถือ	รหัส: UD006
คำอธิบาย: เป็นขั้นตอนการค้นหามาตรวัดจากระบบโดยใช้ข้อความของข้อมูลมาตรวัดตามเมตาตาตา (เช่น ชื่อมาตรวัด คุณลักษณะย่อยของคุณภาพ การใช้งานเกมมือถือในแต่ละส่วน เป็นต้น) เพื่อให้ระบบแสดงรายการมาตรวัดที่เกี่ยวข้องกับข้อความของผู้ใช้มากที่สุด		
สิ่งกระตุ้น: เมื่อผู้ใช้ต้องการค้นหามาตรวัดที่มีอยู่ในระบบ		
<p>ขั้นตอนการทำงานปกติ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กดปุ่มค้นหามาตรวัด 2. ระบบแสดงข้อความคำถามสำหรับค้นหามาตรวัด 3. ผู้ใช้สร้างและ/หรือเลือกข้อความและกดปุ่มค้นหา 4. ระบบแสดงรายการมาตรวัดที่ตรงกับข้อความของผู้ใช้ 		
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก: -		

ตารางที่ 5.7 คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อวัดคุณภาพโครงการเกม

ชื่อยูสเคส: วัดคุณภาพโครงการเกม	ผู้กระทำหลัก: ผู้พัฒนาเกมมือถือ	รหัส: UD007
คำอธิบาย: เป็นขั้นตอนการวัดคุณภาพของต้นแบบหรือเกมมือถือของโครงการเกม โดยให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลนำเข้า (ค่าน้ำหนักหรือค่าของตัววัดพื้นฐาน) ของมาตรวัดแต่ละรายการ เพื่อให้ระบบคำนวณหาผลค่าของคุณภาพด้านการใช้งานของต้นแบบหรือมือถือของโครงการเกมดังกล่าว		
สิ่งกระตุ้น: เมื่อผู้ใช้ต้องการวัดคุณภาพของโครงการเกม		
ขั้นตอนการทำงานปกติ: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กรอกข้อมูลนำเข้าและกดปุ่มบันทึก 2. ระบบคำนวณผลและแสดงผลลัพธ์ของการวัด 		
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก: - <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ผู้ใช้กดปุ่มตั้งค่าใหม่ 1.2 ระบบล้างข้อมูลนำเข้าของผู้ใช้ 		

ตารางที่ 5.8 คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อดูผลลัพธ์ของการวัดคุณภาพในรูปแบบกราฟ

ชื่อยูสเคส: ดูผลลัพธ์ของการวัดใน รูปแบบกราฟ	ผู้กระทำหลัก: ผู้พัฒนาเกมมือถือ	รหัส: UD008
คำอธิบาย: เป็นขั้นตอนการแสดงผลลัพธ์ของการวัด (ค่าของคุณภาพ) ในรูปแบบของกราฟ		
สิ่งกระตุ้น: เมื่อผู้ใช้ต้องการดูผลลัพธ์ของการวัด		
ขั้นตอนการทำงานปกติ: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้ทำการวัดคุณภาพหรือเปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ 2. ระบบแสดงผลลัพธ์ของการวัดในรูปแบบกราฟ 		
ขั้นตอนการทำงานทางเลือก: -		

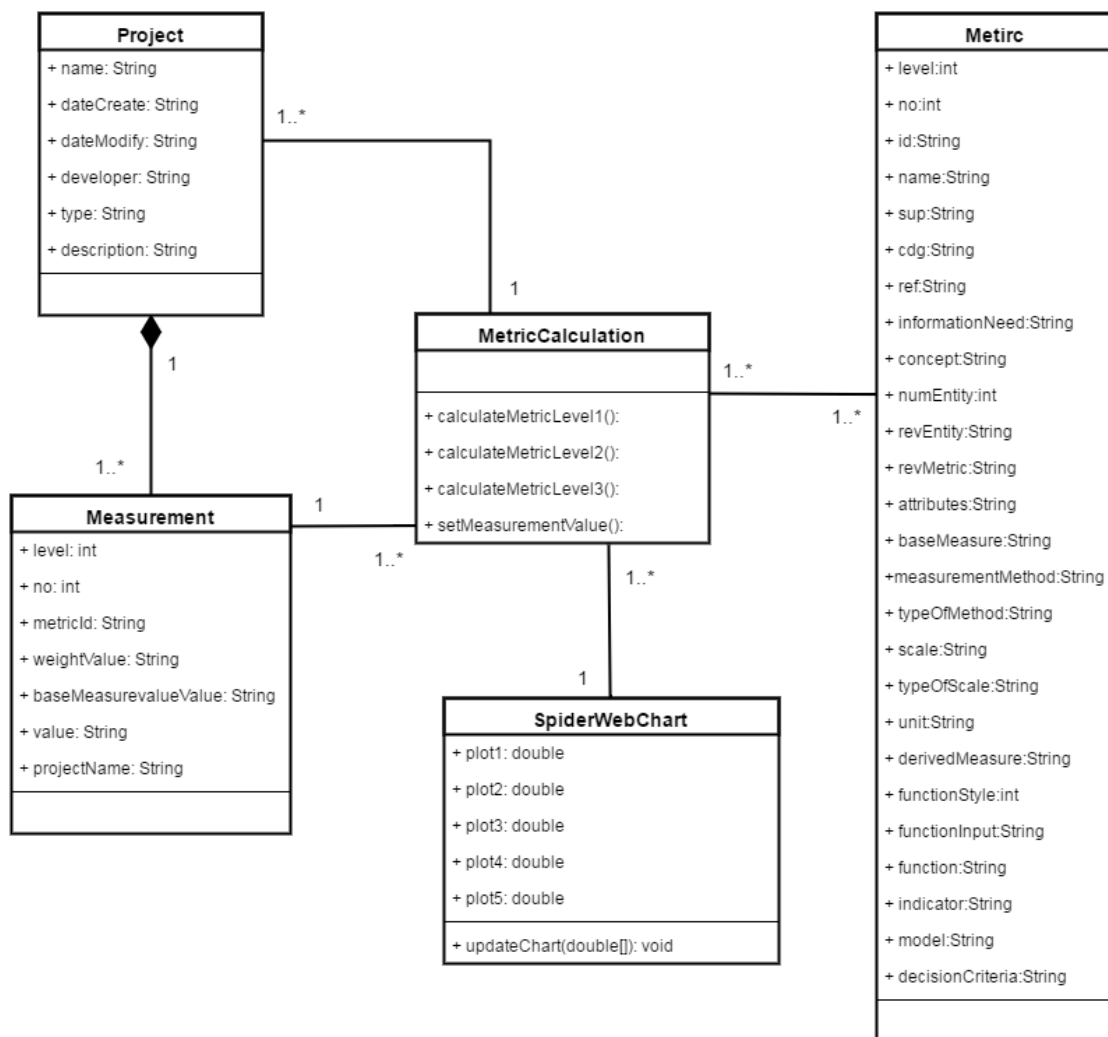
ตารางที่ 5.9 คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกม

ชื่อยูสเคส: เปรียบเทียบคุณภาพกับ โครงการเกมอื่น ๆ	ผู้กระทำหลัก: ผู้พัฒนาเกมมือถือ	รหัส: UD009
คำอธิบาย: เป็นขั้นตอนการเปรียบเทียบค่าของคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ โดยผู้ใช้สามารถเพิ่มโครงการเกมที่มีในระบบเพื่อทำการเปรียบเทียบ		

ตารางที่ 5.9 คำอธิบายยูสเคสสำหรับผู้พัฒนาเกมมือถือเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกม
(ต่อ)

<p>สิ่งกระตุ้น: เมื่อผู้ใช้ต้องการเปรียบเทียบค่าของคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ</p>
<p>ขั้นตอนการทำงานปกติ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กดปุ่มเพิ่มโครงการเกมเพื่อเปรียบเทียบ 2. ระบบแสดงรายการรายการของโครงการเกมอื่น ๆ ที่มีในระบบ 3. ผู้ใช้เลือกโครงการเกม 4. ระบบแสดงกราฟของค่าของคุณภาพของโครงการเกมต่าง ๆ
<p>ขั้นตอนการทำงานทางเลือก:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1. เมื่อการทำงานเสร็จสิ้นผู้ใช้สามารถเพิ่มโครงการเกมอื่นเพื่อเปรียบเทียบอีกได้โดยดำเนินการตามขั้นตอนที่ 1. อีกครั้ง

หลังจากสร้างแผนภาพยูสเคสของระบบเครื่องมือต้นแบบแล้ว นำความต้องการดังกล่าวมาออกแบบโครงสร้างของเครื่องมือ โดยมีโครงสร้างดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 แผนภาพคลาสของเครื่องมือต้นแบบ

CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากแผนภาพ คลาสที่สำคัญประกอบไปด้วย โครงการ (Project) การวัด (Measurement) การคำนวณมาตรวัด (MetricCalculation) มาตรวัด (Metric) และกราฟแสดงผล (SpiderWebChart) โดยคลาสมมาตรวัดจะเก็บข้อมูลรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ที่ถูกนิยามขึ้นจากงานวิจัยนี้ ซึ่งคลาสมการคำนวณมาตรวัดจะนำคุณลักษณะของคลาสมมาตรวัดที่ใช้ในการคำนวณคือ จำนวนเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง (numEntity) มาตรวัดที่เกี่ยวข้อง (revMetric) รูปแบบของฟังก์ชัน (functionStyle) ข้อมูลนำเข้าของฟังก์ชัน (functionInput) และฟังก์ชันการวัด (function) มาใช้ โดยมีข้อมูลนำเข้าคือคุณลักษณะของคลาสมการวัด ได้แก่ ค่าน้ำหนัก (WeightValue) และค่าตัววัดพื้นฐาน (BaseMeasureValue) มาคำนวณเพื่อให้ได้ค่าของมาตรวัดดังกล่าว (value) จนได้ค่าของทุก ๆ มาตรวัดที่ผู้ใช้ต้องการหาคุณภาพ ซึ่งในแต่ละคลาสมการคำนวณ

มาตรวัดจะเป็นการคำนวณหาค่าของคุณภาพสำหรับแต่ละโครงการ และสุดท้ายคือนำค่าของมาตรวัดระดับที่ 1 ทั้งหมดไปสร้างเป็นกราฟแสดงผลโดยคลาส (SpiderWebChart)

5.1.2 ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่

นอกจากความต้องการเชิงหน้าที่ซึ่งได้กล่าวไปแล้ว ยังได้กำหนดความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ของเครื่องมือต้นแบบไว้ดังตารางที่ 5.10

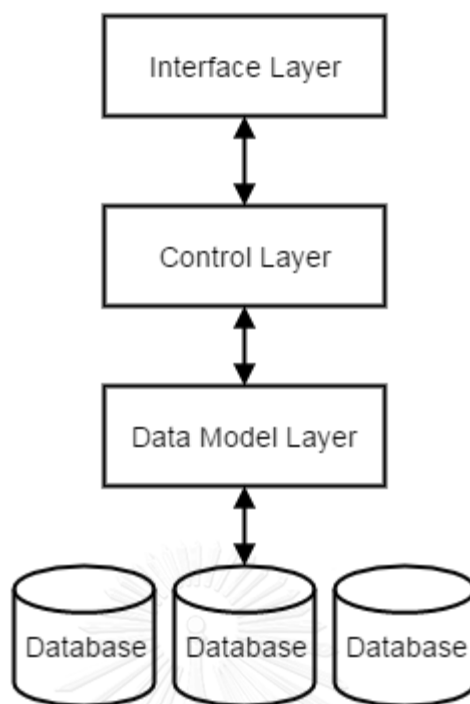
ตารางที่ 5.10 ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ของเครื่องมือต้นแบบ

รหัส	รายละเอียด
NFR001	การแสดงผลการของมาตรวัดเพื่อความสะดวกในการทำความเข้าใจ ต้องจัดวางองค์ประกอบโดยการแบ่งการแสดงผลออกเป็นหน้าต่างต่อหนึ่งระดับของมาตรวัด
NFR002	การรับข้อมูลนำเข้าจากผู้ใช้งาน ต้องมีการตรวจสอบความผิดพลาดของทุกการนำเข้าข้อมูล และเครื่องมือสามารถแจ้งเตือนหากเกิดข้อผิดพลาดระหว่างการทำงาน
NFR003	การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ต้องใช้จำนวนการคลิกไม่เกิน 3 ครั้งในการเข้าถึงข้อมูลรายละเอียดของมาตรวัดหรือการเข้าถึงเมนูต่าง ๆ
NFR004	การแสดงผลกราฟเปรียบเทียบระหว่างโครงการเกมต่าง ๆ ต้องมีการใช้สีแยกการแสดงผลข้อมูลของแต่ละโครงการให้ชัดเจน

5.2. การ ออกแบบและการพัฒนา

5.2.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

ในการสร้างระบบต้นแบบของเครื่องมือสนับสนุนสำหรับงานวิจัยนี้ ได้ใช้สถาปัตยกรรมแบบหลายชั้น (Multi-Layer) ดังภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.3 สถาปัตยกรรมของระบบ

จากภาพที่ 5.3 แสดงให้เห็นว่า สถาปัตยกรรมของระบบต้นแบบถูกแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นส่วนต่อประสาน (Interface Layer) ชั้นควบคุม (Control Layer) และชั้นแบบจำลองข้อมูล (Data Model Layer) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

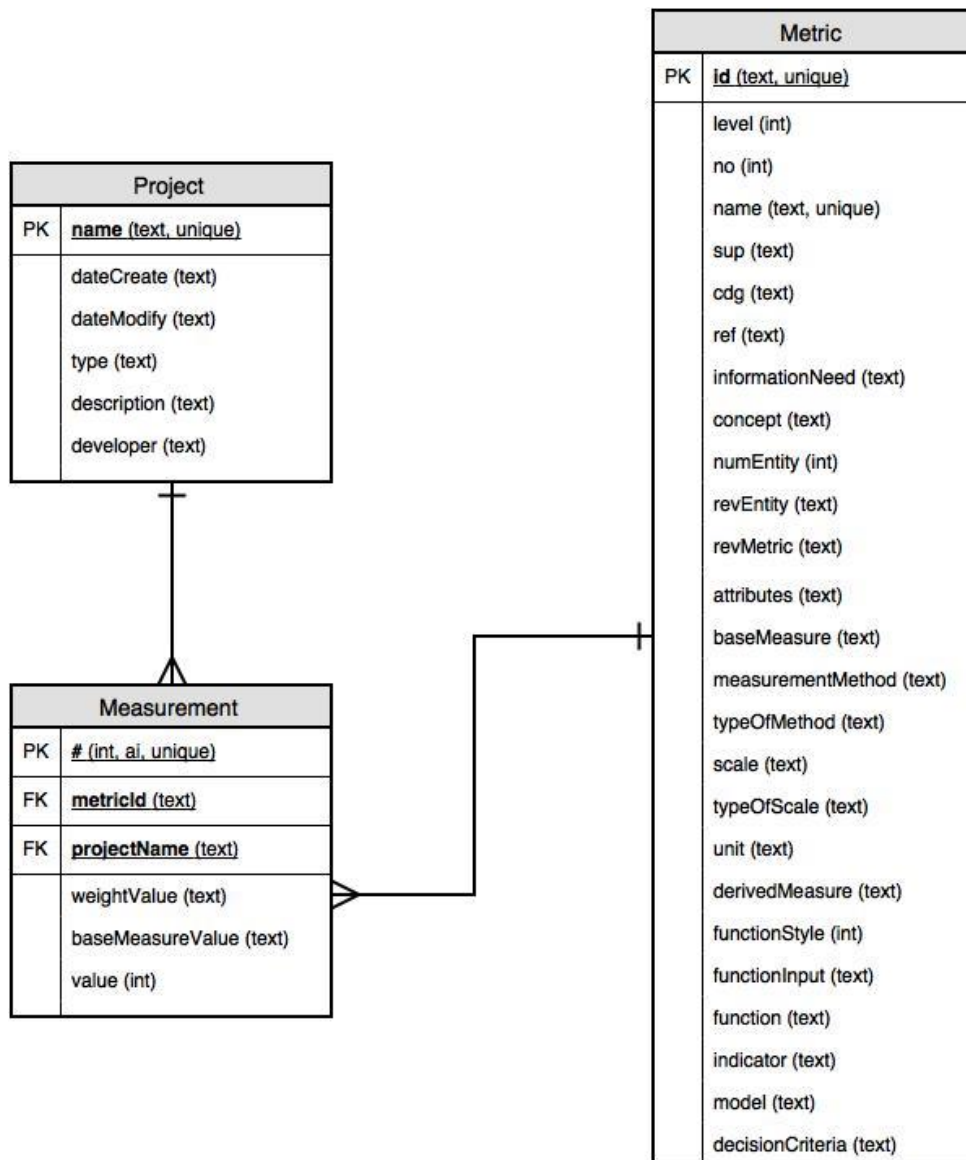
1) ชั้นส่วนต่อประสาน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นส่วนต่อประสานระหว่างผู้ใช้กับระบบ โดยทำหน้าที่รับข้อมูลนำเข้าจากผู้ใช้ เช่น ข้อมูลโครงการเกมสำหรับการสร้างโครงการเกมใหม่ หรือค่าของตัววัดพื้นฐานเพื่อนำไปคำนวณผลลัพธ์การวัด เป็นต้น และทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์ของข้อมูลทางหน้าจอหลังจากนำข้อมูลนำเข้ดังกล่าวส่งไปยังชั้นควบคุมเพื่อประมวลผล

2) ชั้นควบคุม คือ ส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบโดยทำการประมวลผลตามคำร้องขอที่ส่งมาจากชั้นส่วนต่อประสาน และใช้ข้อมูลที่ถูกส่งมาจากชั้นแบบจำลองข้อมูลในการประมวลผล ชั้นส่วนนี้มีความรับผิดชอบในการคำนวณคุณภาพของแต่ละมาตรวัดตามที่ผู้ใช้ร้องขอ

3) ชั้นแบบจำลองข้อมูล คือ ส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างชั้นควบคุมและฐานข้อมูล โดยติดต่อสื่อสารกับฐานข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลตามที่ร้องขอ เช่น รายละเอียดโครงการเกมหรือข้อมูลของแต่ละมาตรวัด เป็นต้น เพื่อส่งต่อไปยังชั้นควบคุมเพื่อใช้ในการประมวลผลต่อไป และยังทำหน้าที่บันทึกข้อมูลที่ได้รับมาจากชั้นควบคุมโดยทำการจัดเก็บลงในฐานข้อมูลอีกด้วย

5.2.2 แบบจำลองข้อมูล

หัวข้อนี้จะกล่าวถึงแบบจำลองข้อมูลที่ใช้ในระบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างการเก็บข้อมูลของมาตรวัดและโครงการเกมในระบบเครื่องมือต้นแบบโดยจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเอสคิวไลต์ (SQLite) ซึ่งแสดงผังแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (ER Diagram: Entities Relationship Diagram) ดังภาพที่ 5.4



ภาพที่ 5.4 ผังแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของตารางในฐานข้อมูล

ตารางที่ 5.11 คำอธิบายตารางของฐานข้อมูล

ชื่อตาราง	คำอธิบาย
มาตรวัด Metric	เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือทั้งหมดที่ได้นิยามขึ้นจากงานวิจัยนี้ ได้แก่ มาตรวัดระดับที่ 1 จำนวน 5 มาตรวัด, มาตรวัดระดับที่ 2 จำนวน 11 มาตรวัด, และมาตรวัดระดับที่ 3 จำนวน 87 มาตรวัด สำหรับตารางนี้ระบบจะไม่มีเปลี่ยนแปลงและบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมลงในฐานข้อมูล
โครงการ Project	เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของโครงการเกมมือถือที่ผู้ใช้ทำการสร้างและบันทึกลงฐานข้อมูล นอกจากนี้ยังมีไว้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการเปรียบเทียบคุณภาพของโครงการเกมได้โดยเรียกข้อมูลการวัดของโครงการเกมอื่นที่มีการบันทึกไว้ในฐานข้อมูล
การวัด Measurement	เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของการวัดคุณภาพ โดยแต่ละโครงการเกมจะมีการสร้างวัดเหตุการณ์สำหรับแต่ละมาตรวัดเพื่อใช้เก็บข้อมูลที่ผู้ใช้นำเข้า (ได้แก่ ค่าน้ำหนัก หรือค่าของตัววัดพื้นฐาน) และค่าผลลัพธ์ของการวัดสำหรับมาตรวัดดังกล่าว

5.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

สำหรับเครื่องมือสนับสนุนที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือต้นแบบนี้ ประกอบไปด้วยส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ฮาร์ดแวร์

- หน่วยประมวลผลอินเทล คอร์ (Intel Core) รุ่น I5-3570K ความเร็ว 3.40 กิกะเฮิร์ตซ์ (GHz)
- หน่วยความจำขนาด 16 กิกะไบต์ (GB) ชนิด DDR3 ความเร็วบัส (Bus) 1866 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz)
- กราฟิกการ์ด (Graphic Card) เอ็นวีเดีย จีฟอร์ซ (nVidia geforce) รุ่น GTX670 ขนาด 256 บิต (bit) หน่วยความจำ 4 กิกะไบต์ ชนิด DDR5
- ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ชนิดโซลิดสเตตไดรฟ์ (Solid state drive: SSD) ขนาด 60 กิกะไบต์

2) ซอฟต์แวร์

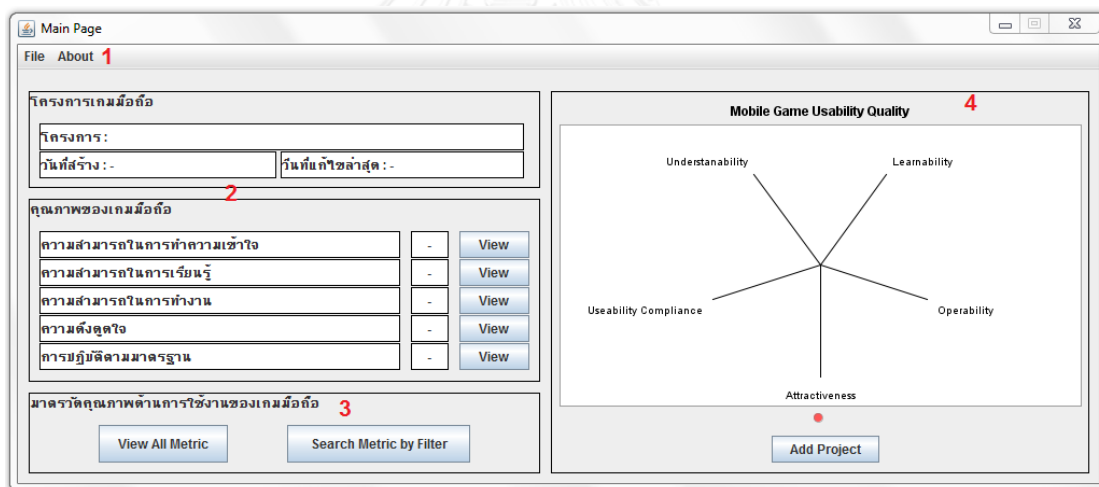
- ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์รุ่นที่ 7 (Microsoft Windows 7) แบบ 64 บิต

- โปรแกรมอีคลิปส์รุ่นที่ 4.5.1 (Eclipse Mars.1 4.5.1) สำหรับพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวา (JAVA)
- โปรแกรมดีบีเบรอสเซอร์ฟอเอสควิลไลต์รุ่นที่ 3.7.0 (DB Browser for SQLite) สำหรับการจัดการฐานข้อมูลเอสควิล-ไลต์

5.3 การทำงานและส่วนต่อประสานผู้ใช้

ในการพัฒนาเครื่องมือต้นแบบสำหรับสนับสนุนกระบวนการวัดคุณภาพของงานวิจัยนี้ พัฒนาขึ้นเพื่อผู้ใช้ในบริบทเดียวคือผู้ที่ทำการวัดคุณภาพ โดยจะอธิบายการทำงานของระบบควบคู่ไปกับการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ดังนี้

หน้าจอหลักของเครื่องมือ (Main Page) ประกอบไปด้วยส่วนหลัก ๆ 4 ส่วน ได้แก่ เมนูโครงการเกมและคุณภาพของเกมมือถือ (แบ่งตามคุณลักษณะย่อยของคุณภาพทั้งห้า) มาตรวัด และกราฟแสดงผล ดังภาพที่ 5.5



ภาพที่ 5.5 หน้าจอหลักของเครื่องมือ

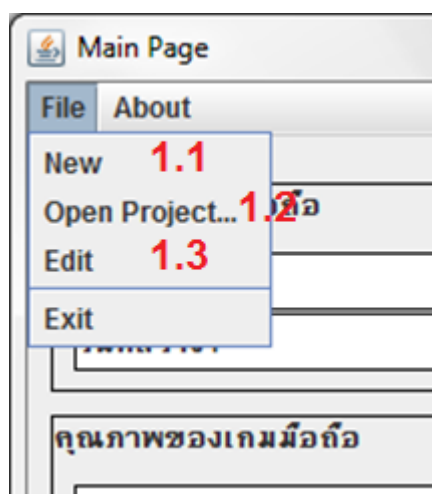
5.3.1 ส่วนของเมนู

แบ่งออกเป็น 2 เมนูคือ

1) ไฟล์ (File) ส่วนนี้จะทำหน้าที่แสดงรายการของเมนูที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการโครงการเกม โดยประกอบไปด้วยเมนูย่อย ได้แก่ สร้างโครงการเกม (New) เปิดโครงการเกมที่บันทึกไว้ในระบบ (New Project...) แก้ไขข้อมูลโครงการเกม (Edit) และปิดการทำงานของเครื่องมือ (Exit)

เมนูไฟล์แสดงดังภาพที่ 5.6

2) รายละเอียดของเครื่องมือ (About) ส่วนนี้จะอธิบายรายละเอียดของเครื่องมือ

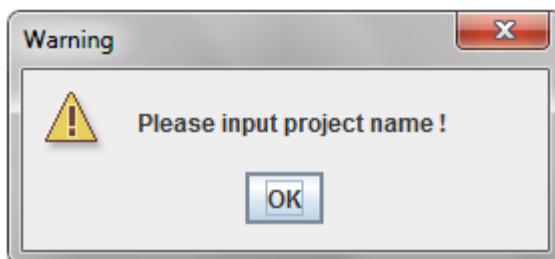


ภาพที่ 5.6 เมนูไฟล์

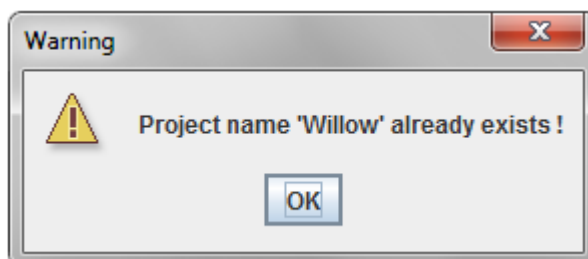
1.1) เมื่อย่อยสร้างโครงการเกม ทำหน้าที่แสดงหน้าจอเพื่อให้ผู้ใช้กรอกและเลือกข้อมูล นำเข้าสำหรับการสร้างโครงการเกมใหม่ โดยข้อมูลของโครงการเกมประกอบไปด้วยชื่อโครงการ (บังคับนำเข้าและห้ามซ้ำกับชื่อโครงการเกมอื่นในระบบ) ผู้พัฒนา ประเภทของเกม และรายละเอียดอื่น ๆ แสดงดังภาพที่ 5.7

เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลและกดปุ่ม “Create” (ภาพที่ 5.7 หมายเลข 1) ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลของโครงการเกมลงฐานข้อมูลและจัดสร้างข้อมูลการวัดสำหรับโครงการเกมไว้เพื่อเก็บบันทึกข้อมูลการไว้ หากผู้ใช้ไม่กรอกชื่อโครงการระบบจะแสดงการแจ้งเตือนดังภาพที่ 5.8 หรือหากชื่อโครงการเกมซ้ำกับโครงการเกมอื่น ๆ ในฐานข้อมูล ระบบจะแสดงการแจ้งเตือนดังภาพที่ 5.9

ภาพที่ 5.7 หน้าจอสำหรับการสร้างโครงการเกมใหม่

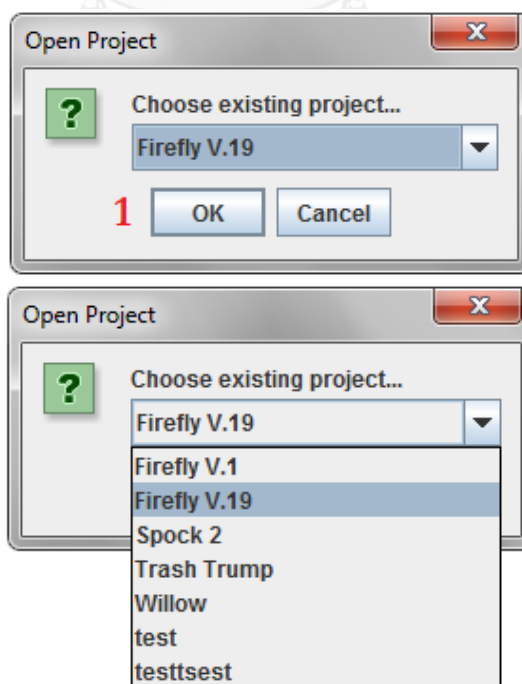


ภาพที่ 5.8 การแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้ไม่กรอกชื่อโครงการ



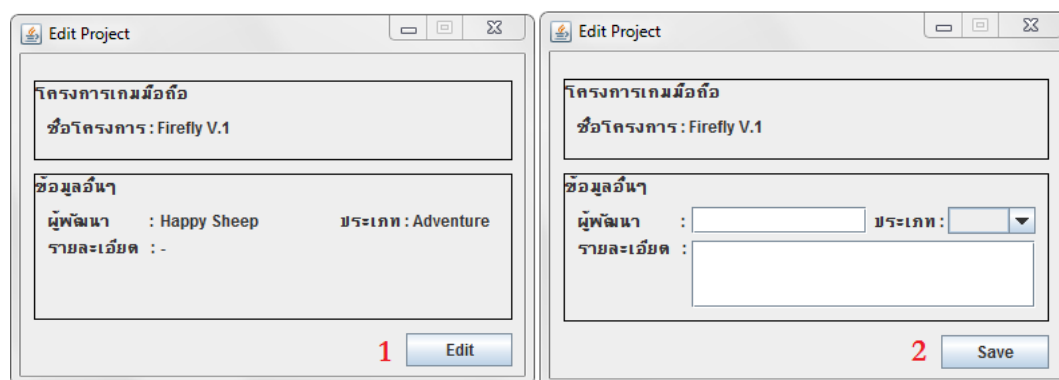
ภาพที่ 5.9 การแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้กรอกชื่อโครงการเกมที่ซ้ำกับโครงการเกมในฐานข้อมูลของระบบ

1.2) เมื่อย่อยเปิดโครงการเกมที่บันทึกไว้ในระบบ ทำหน้าที่แสดงรายการของโครงการเกมอื่น ๆ ที่ถูกบันทึกอยู่ในระบบ แสดงดังภาพที่ 5.10 เพื่อให้ผู้ใช้เลือกและนำมาแสดงผลในหน้าจอหลักของเครื่องมือเมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “Open” (ภาพที่ 5.10 หมายเลข 1)



ภาพที่ 5.10 หน้าจอสำหรับการเปิดโครงการเกม

1.3) เมื่อย่อยแก้ไขโครงการเกม ทำหน้าที่แสดงรายละเอียดของโครงการเกมปัจจุบันแสดงดังภาพที่ 5.11 ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลดังกล่าวได้โดยการกดปุ่ม “Edit” (ภาพที่ 5.11 หมายเลข 1) จากนั้นเมื่อผู้ใช้นำเข้าข้อมูลที่ต้องการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว สามารถกดปุ่ม “Save” (ภาพที่ 5.11 หมายเลข 2) ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลที่ถูกแก้ไขลงในฐานข้อมูล



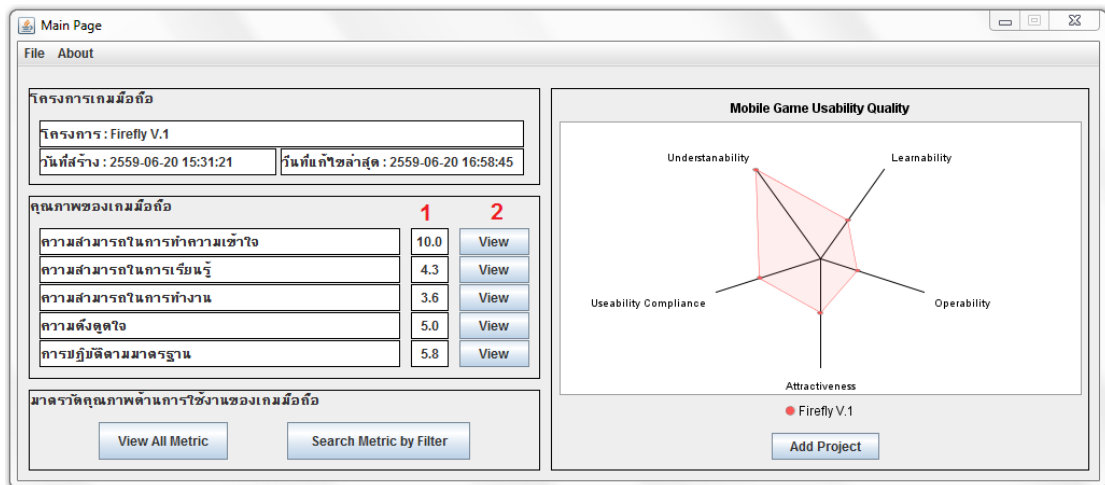
ภาพที่ 5.11 หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลของโครงการเกม

5.3.2 ส่วนของโครงการเกมและคุณภาพของเกมมือถือ

ส่วนนี้จะทำหน้าที่แสดงรายละเอียดโครงการเกมและคุณภาพของเกมมือถือ โดยในส่วนบนจะแสดงรายละเอียดสำคัญของโครงการเกม ได้แก่ ชื่อโครงการ วันที่สร้าง และวันที่แก้ไขล่าสุด และในส่วนล่างจะแสดงรายละเอียดของคุณภาพของเกมมือถือที่ประกอบไปด้วย

1) ค่าของคุณภาพของโครงการเกมมือถือแบ่งตามมาตรวัดระดับที่ 1 ทั้งห้ามาตรวัด (ภาพที่ 5.9 หมายเลข 1) โดยระบบจะทำการปรับปรุงค่าของคุณภาพนี้อัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้นำเข้าข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณของมาตรวัดซึ่งจะกล่าวถึงในส่วนถัดไป

2) ปุ่ม “View” (ภาพที่ 5.12 หมายเลข 2) ทำหน้าที่แสดงรายการของมาตรวัดนั้น ๆ ในระดับที่ 1 เมื่อผู้เล่นกดปุ่มดังกล่าวแสดงดังภาพที่ 5.13 โดยจะกล่าวถึงอย่างละเอียดในส่วนถัดไป



ภาพที่ 5.12 หน้าจอหลักหลังจากผู้ใช้ทำการเปิดโครงการเกม “Firefly V.1”

The screenshot shows a table titled 'Metric Level: 1' with the following data:

No.	ID	Metric Name	Ussability Quality Attributes	#Relevant Entities	Derived Measure Value	Relevant Metric	View Metric
1	U1-001	ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	3	0.0		

ภาพที่ 5.13 หน้าจอแสดงรายการมาตรวัด “ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ”

5.3.3 ส่วนของมาตรวัด

ส่วนนี้ประกอบไปด้วยปุ่ม “View All Metric” (ภาพที่ 5.14 หมายเลข 1) และปุ่ม “Search Metric by Filter” (ภาพที่ 5.14 หมายเลข 2)

ภาพที่ 5.14 หน้าจอส่วนของมาตรวัด

1) เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “View All Metric” ระบบจะแสดงรายการของมาตรวัดระดับที่ 1 ทั้งหมด โดยหน้าจอการแสดงผลรายการมาตรวัดระดับที่ 1 นี้ แสดงดังภาพที่ 5.15

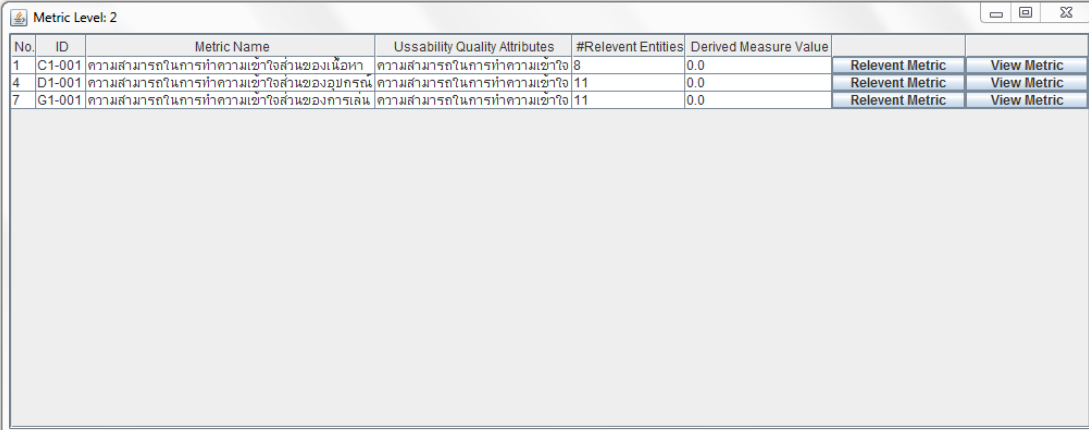
No.	ID	Metric Name	Usability Quality Attributes	#Relevant Entities	Derived Measure Value	Relevant Metric	View Metric
1	U1-001	ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	3	0.0	Relevant Metric	View Metric
2	U2-001	ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	ความสามารถในการเรียนรู้	1	0.0	Relevant Metric	View Metric
3	U3-001	ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	ความสามารถในการทำงาน	3	0.0	Relevant Metric	View Metric
4	U4-001	ความพึงพอใจของเกมมือถือ	ความพึงพอใจ	3	0.0	Relevant Metric	View Metric
5	U5-001	การปฏิบัติตามมาตรฐานของเกมมือถือ	การปฏิบัติตามมาตรฐาน	1	0.0	Relevant Metric	View Metric

ภาพที่ 5.15 หน้าจอแสดงรายการมาตรวัดระดับที่ 1

จากภาพจะเห็นได้ว่ามาตรวัดในระดับที่ 1 ทั้งหมด 5 มาตรวัดแสดงผลออกมาในรูปแบบตารางตามลำดับ มีรายละเอียดคือ หมายเลขของมาตรวัด (No.) รหัส (ID) ชื่อมาตรวัด คุณลักษณะย่อยของคุณภาพ จำนวนของเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง (หรือกล่าวคือจำนวนมาตรวัดระดับถัดไปนั่นเอง) และค่าของตัววัดอนุพันธ์ (ซึ่งมีค่าเป็น 0 เนื่องจากยังไม่มีการวัด)

ผู้ใช้สามารถดูรายการของมาตรวัดในระดับถัดไปได้โดยการกดปุ่ม “Relevant Metric” (ภาพที่ 5.15 หมายเลข 1) ระบบจะแสดงรายการมาตรวัดระดับที่ 2 ทั้งหมดที่เป็นตัววัดพื้นฐานของ

มาตรวัดระดับที่ นั้นๆ เช่น ผู้ใช้กดปุ่ม “Relevant Metric” ในแถวของมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมเมื่อถือผลลัพธ์ที่ได้คือรายการของมาตรวัดระดับที่ 2 จำนวน 3 มาตรวัด (จำนวนของเอนทิตีที่เกี่ยวข้อง) แสดงดังภาพที่ 5.16



No.	ID	Metric Name	Usability Quality Attributes	#Relevant Entities	Derived Measure Value		
1	C1-001	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	8	0.0	Relevant Metric	View Metric
4	D1-001	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	11	0.0	Relevant Metric	View Metric
7	G1-001	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	11	0.0	Relevant Metric	View Metric

ภาพที่ 5.16 หน้าจอแสดงรายการมาตรวัดระดับที่ 2 ที่เกี่ยวข้องกับมาตรวัดความสามารถในการทำ
ความเข้าใจ

จากวิธีดังกล่าวผู้ใช้สามารถดูรายการมาตรวัดระดับที่ 3 โดยการกดปุ่ม “Relevant Metric” ในแถวของมาตรวัดระดับที่ 2 นั้นเอง

นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดทั้งหมดของมาตรวัดและทำการนำเข้าข้อมูลในการวัดคุณภาพของมาตรวัดใด ๆ ได้โดยการกดปุ่ม “View Metric” (ภาพที่ 5.15 หมายเลข 2) ในแถวของมาตรวัดนั้น ๆ โดยระบบจะแสดงหน้าจอ ดังภาพที่ 5.17

มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณีคือ		คำอธิบาย
องค์ประกอบของมาตรวัด		วัดความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณีคือ
ความถี่ของการสำรวจแบบ		ตามความสามารถในการทำความเข้าใจ
และวิธีการวัด		1. ดัชนีของกรณีคือ 0 ถึง 1 2. ดัชนีของกรณีคือ 0 ถึง 1 3. ดัชนีของกรณีคือ 0 ถึง 1
เกณฑ์สัมพัทธ์ของ		1. ตามความสามารถในการทำความเข้าใจของเนื้อหา 2. ตามความสามารถในการทำความเข้าใจของอุปกรณ์ 3. ตามความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณี
คุณลักษณะ		1. ความสามารถในการทำความเข้าใจของเนื้อหา 2. ความสามารถในการทำความเข้าใจของอุปกรณ์ 3. ความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณี
ตัวชี้พื้นฐาน		1. ความสามารถในการทำความเข้าใจของเนื้อหา 2. ความสามารถในการทำความเข้าใจของอุปกรณ์ 3. ความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณี
วิธีการวัด		1. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเนื้อหา 2. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของอุปกรณ์ 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณี
ประเภทของวิธีการวัด		1. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเนื้อหา 2. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของอุปกรณ์ 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณี
มาตราส่วน		1. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 2. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 3. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
ประเภทของมาตราส่วน		1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา 3. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด		1. - 2. - 3. -
ตัวชี้เฉพาะ		ตามความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณีคือ
ฟังก์ชันการวัด		$X = [(W1 \times X1) + (W2 \times X2) + (W3 \times X3)] / [W1 + W2 + W3]$
ตัวอย่าง		โดยที่ X คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณีคือ X1] คือ ค่าของเฉลี่ยของมาตราวัด 1 W1] คือ ค่าของมาตราวัด 1
ตัวอย่างของ		ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณีคือ
เกณฑ์ในการตัดสินใจ		นำค่าความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณีคือไปเปรียบเทียบกับตัวชี้
		ฟังก์ชันการวัดที่มีค่าเฉลี่ยของกรณีคือมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณี

Input Page

คำจำกัดินฐาน	NULL
ความสามารถในการทำความเข้าใจของเนื้อหา (X(1))	NULL
ความสามารถในการทำความเข้าใจของอุปกรณ์ (X(2))	NULL
ความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณี (X(3))	NULL

คำนำหน้า	0
คำนำหน้าของความสามารถในการทำความเข้าใจของเนื้อหา (W(1))	0
คำนำหน้าของความสามารถในการทำความเข้าใจของอุปกรณ์ (W(2))	0
คำนำหน้าของความสามารถในการทำความเข้าใจของกรณี (W(3))	0

Reset Save

ภาพที่ 5.17 หน้าจอแสดงรายละเอียดของมาตรวัด “ความสามารถในการทำความเข้าใจของมาตรวัด” และหน้าจอการรับข้อมูลนำเข้าจากผู้ใช้เพื่อวัดคุณภาพ

ขอมาตรวัดดังกล่าว

จากภาพหน้าจอทางฝั่งซ้ายจะแสดงรายละเอียดขององค์ประกอบทั้งหมดของมาตรวัดในรูปแบบของตาราง ซึ่งเป็นข้อมูลโดยสมบูรณ์ของมาตรวัดคุณภาพ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ศึกษาและทำความเข้าใจแนวคิด วัตถุประสงค์ เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง วิธีการวัด ฯลฯ ก่อนที่จะทำการนำเข้าสู่ข้อมูลในหน้าจอทางฝั่งขวา เพื่อให้ระบบคำนวณหาผลลัพธ์ของการวัดหรือตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดและนำไปใช้เป็นตัววัดพื้นฐานเพื่อคำนวณหาค่าสุดท้ายของคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือต่อไป

เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ข้อมูลที่จำเป็นครบถ้วนแล้ว สามารถกดปุ่ม “Save” (ภาพที่ 5.17 หมายเลข 1) เพื่อให้ระบบนำไปคำนวณและปรับเปลี่ยนค่าของคุณภาพในส่วนของคุณภาพของเกมมือถือที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น และนำไปแสดงผลในรูปแบบกราฟซึ่งจะกล่าวถึงในส่วนถัดไป

2) เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม “Search Metric by Filter” (ภาพที่ 5.14 หมายเลข 2) ระบบจะแสดงหน้าจอตั้งภาพที่ 5.18 เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหามาตรวัดได้ โดยการสร้างและ/หรือเลือกคำค้นหาเพิ่มเติม ได้แก่ ชื่อมาตรวัด (ตัวอักษรภาษาไทย) รหัส (ตัวอักษรภาษาอังกฤษหรือตัวเลข) ตัววัดพื้นฐาน (ตัวอักษรภาษาไทย) ระดับของมาตรวัด (1-3) คุณลักษณะย่อย (ของคุณภาพด้านการใช้งานทั้งห้า) เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง (ต้นแบบเกมกายภาพ ต้นแบบเกมดิจิทัล และเกมมือถือ) และแนวคิดการวัด (เช่น ความเข้าใจง่าย ความสอดคล้อง ความดึงดูดใจ เป็นต้น)

เมื่อผู้ใช้งานสร้างและ/หรือเลือกคำค้นหาเรียบร้อยแล้ว สามารถกดปุ่ม “Search” (ภาพที่ 5.18 หมายเลข 1) เพื่อให้ระบบทำการค้นหามาตรวัดภายในฐานข้อมูลจากคำค้นหาเหล่านั้น และแสดงผลลัพธ์ของการค้นหาต่อผู้ใช้คือหน้าจอแสดงรายการของมาตรวัดหากสามารถค้นหามาตรวัดได้ และหน้าจอแสดงข้อความบอกผู้ใช้หากการค้นหามาตรวัดล้มเหลวดังภาพที่ 5.19

รายละเอียดของมาตรวัดที่ต้องการค้นหา

ชื่อมาตรวัด:

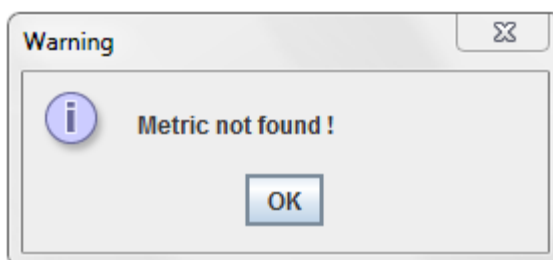
รหัส: ตัววัดพื้นฐาน:

ระดับที่: คุณลักษณะย่อย:

เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง: แนวคิด:

1 Search

ภาพที่ 5.18 หน้าจอค้นหามาตรวัด

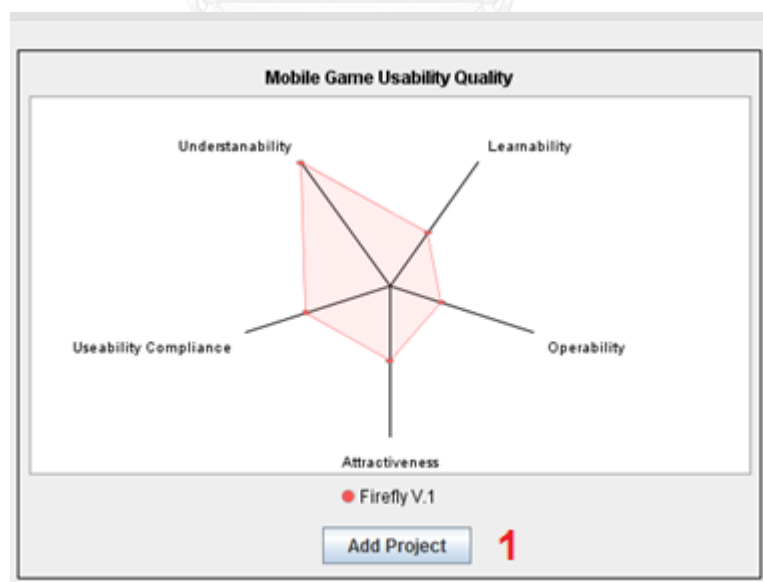


ภาพที่ 5.19 การแจ้งเตือนเมื่อไม่พบมาตรวัดที่ค้นหา

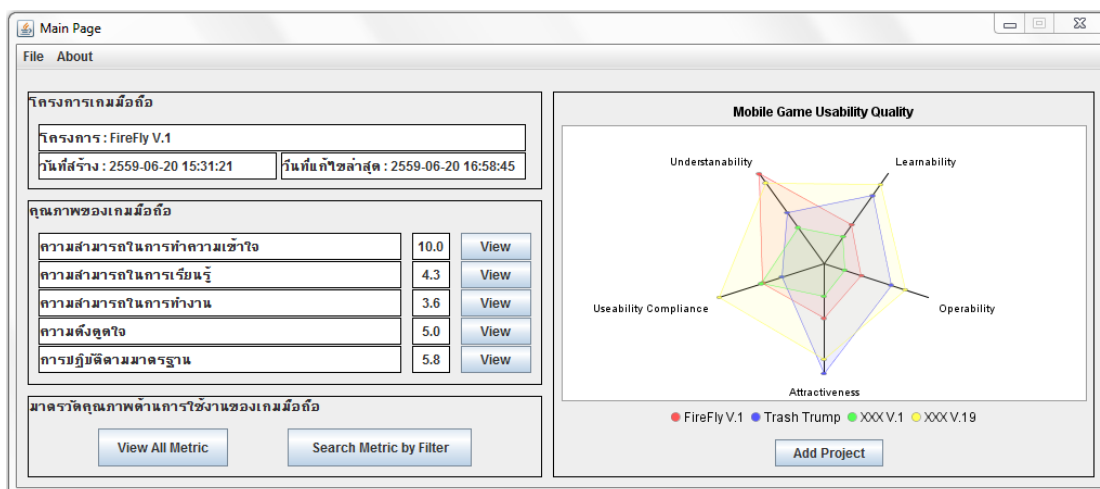
5.3.4 ส่วนของกราฟแสดงผล

ส่วนนี้จะเป็นการแสดงค่าของคุณภาพทั้งห้า ออกมาในรูปแบบของกราฟแผนภูมิแบบเรดาร์ (Radar chart, Spider web chart) ดังภาพที่ 5.20 ซึ่งระบบจะทำการปรับปรุงและแสดงผลกราฟโดยอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้ทำการวัดคุณภาพด้วยมาตรวัดใด ๆ

นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถทำการเปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ ในระบบได้ โดยการกดปุ่ม “Add Project” (ภาพที่ 5.20 หมายเลข 1) โดยการแสดงผลนั้นจะจำแนกสีของแต่ละโครงการออกจากกันอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการเปรียบเทียบได้โดยง่าย ข้อจำกัดของการเพิ่มโครงการเพื่อเปรียบเทียบคือจำนวนของโครงการสูงสุดคือ 5 โครงการ ผลลัพธ์ของการเพิ่มโครงการเพื่อนำมาแสดงผลบนกราฟเพื่อเปรียบเทียบแสดงดังภาพที่ 5.21



ภาพที่ 5.20 กราฟแสดงผลของโครงการ “Firefly V.1”



ภาพที่ 5.21 หน้าจอหลักเมื่อผู้ใช้เพิ่มโครงการเกมสำหรับเปรียบเทียบ

5.4 การทดสอบ

การทดสอบเครื่องมือต้นแบบที่พัฒนาขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดของการทำงานเพื่อนำไปสู่การแก้ไขและปรับปรุง และเพื่อให้มั่นใจได้ว่าเครื่องมือต้นแบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการที่ได้ระบุไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการทดสอบแบบกล่องดำ (Black-Box Testing) ซึ่งเป็นการทดสอบที่ให้ความสำคัญกับข้อมูลนำเข้าและข้อมูลนำออก เพื่อทดสอบการทำงานของแต่ละฟังก์ชันการทำงานว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่

5.4.1 การกำหนดวิธีการทดสอบ

ในการดำเนินการทดสอบเครื่องมือต้นแบบ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการทดสอบโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ โดยเป็นการทดสอบเครื่องมือต้นแบบว่าสามารถดำเนินการตามความต้องการเชิงหน้าที่ที่ได้ระบุไว้หรือไม่

2) ออกแบบกรณีทดสอบ โดยกำหนดรายละเอียดของกรณีทดสอบเพื่อใช้ในการทดสอบตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบเครื่องมือซึ่งประกอบไปด้วย ชื่อกรณีทดสอบ รหัส ฟังก์ชันที่ทดสอบ วัตถุประสงค์ ข้อมูลนำเข้า ข้อมูลนำออก ลำดับการทดสอบ ผลลัพธ์ที่คาดหวัง และสรุปผลการทดสอบ

3) ดำเนินการทดสอบ ตามกรณีทดสอบที่ได้ออกแบบไว้

4) สรุปผลการทดสอบ

5.4.2 กรณีทดสอบตามความต้องการเชิงหน้าที่

สามารถสร้างกรณีทดสอบตามความสามารถเชิงหน้าที่ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.12 กรณีทดสอบการสร้างโครงการเกม

ชื่อกรณีทดสอบ: การสร้างโครงการเกม		รหัส: TC_F001
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: สร้างโครงการเกม		
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสามารถนำเข้าข้อมูลของโครงการเกม และสร้างโครงการเกมได้อย่างถูกต้องหรือไม่		
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก: -	
1. ข้อมูลของโครงการเกม		
ลำดับการทดสอบ:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้นำเข้าข้อมูลของโครงการเกมผ่านทางส่วนต่อประสานผู้ใช้ 2. ระบบตรวจสอบข้อมูลที่นำเข้า หากข้อมูลที่นำเข้าไม่มีชื่อโครงการ ระบบต้องแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบ 3. ระบบตรวจสอบชื่อโครงการ หากชื่อโครงการซ้ำกับชื่อโครงการอื่นในฐานข้อมูล ระบบต้องแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบ 4. ระบบบันทึกข้อมูลของโครงการเกมลงในฐานข้อมูล 5. ตรวจสอบความถูกต้องในฐานข้อมูลว่า ข้อมูลของโครงการเกมถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว 		
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบไม่มีการแจ้งเตือนใดๆ 2. ข้อมูลของโครงการเกมถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลอย่างถูกต้อง 		
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	

ตารางที่ 5.13 กรณีทดสอบการเปิดโครงการเกมที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ

ชื่อกรณีทดสอบ: การเปิดโครงการเกม		รหัส: TC_F002
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: เปิดโครงการเกม		
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสามารถแสดงข้อมูลของโครงการเกมที่ผู้ใช้ระบุได้หรือไม่		

ตารางที่ 5.13 กรณีทดสอบการเปิดโครงการเกมที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ (ต่อ)

ข้อมูลนำเข้า: 1. ชื่อโครงการ	ข้อมูลนำออก: 1. ข้อมูลของโครงการเกม
ลำดับการทดสอบ: 1. ผู้ใช้เปิดโครงการเกมที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ 2. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโครงการเกมที่ระบบแสดงว่าตรงตามโครงการที่ผู้ใช้ระบุ	
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง: 1. ระบบไม่มีการแจ้งเตือนใดๆ 2. ระบบสามารถแสดงข้อมูลของโครงการเกมที่ผู้ใช้ระบุได้อย่างถูกต้อง	
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	หมายเหตุ: -

ตารางที่ 5.14 กรณีทดสอบการแก้ไขโครงการเกม

ชื่อกรณีทดสอบ: การแก้ไขโครงการเกม	รหัส: TC_F003
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: แก้ไขโครงการเกม	
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสามารถแก้ไขข้อมูลของโครงการเกมได้อย่างถูกต้องหรือไม่	
ข้อมูลนำเข้า: 1. ข้อมูลของโครงการเกม	ข้อมูลนำออก: -
ลำดับการทดสอบ: 1. ผู้ใช้นำเข้าข้อมูลของโครงการเกมที่ต้องการแก้ไขผ่านทางส่วนต่อประสานผู้ใช้ (ยกเว้นชื่อโครงการ) 2. ระบบแก้ไขข้อมูลของโครงการเกมและบันทึกลงในฐานข้อมูล 3. ตรวจสอบความถูกต้องในฐานข้อมูลว่า ข้อมูลของโครงการเกมถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว	
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง: 1. ระบบไม่มีการแจ้งเตือนใดๆ 2. ข้อมูลของโครงการเกมถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลอย่างถูกต้อง	
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	หมายเหตุ: -

ตารางที่ 5.15 กรณีทดสอบการแสดงผลการมาตรวัด

ชื่อกรณีทดสอบ: การแสดงผลการมาตรวัด		รหัส: TC_F004
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: แสดงรายการมาตรวัด		
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสามารถแสดงผลการของมาตรวัดได้อย่างถูกต้องหรือไม่		
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก:	
1. ระดับของมาตรวัดหรือมาตรวัดระดับถัดไปที่เกี่ยวข้อง	1. รายการของมาตรวัด	
ลำดับการทดสอบ:		
1. เมื่อผู้ใช้กดปุ่มดูรายการมาตรวัด ตรวจสอบความถูกต้องของรายการมาตรวัดที่ระบบแสดงว่าสอดคล้องกับข้อมูลนำเข้าที่ใช้ในการแสดงผลมาตรวัด		
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:		
1. ระบบไม่มีการแจ้งเตือนใดๆ		
2. ระบบสามารถแสดงผลการของมาตรวัดตามข้อมูลนำเข้าได้อย่างถูกต้อง		
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน		หมายเหตุ: -

ตารางที่ 5.16 กรณีทดสอบการแสดงผลละเอียดของมาตรวัด

ชื่อกรณีทดสอบ: การแสดงผลละเอียดของมาตรวัด		รหัส: TC_F005
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: แสดงรายละเอียดของมาตรวัด		
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสามารถแสดงผลละเอียดของมาตรวัดได้อย่างถูกต้องหรือไม่		
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก:	
1. มาตรวัด	1. รายละเอียดของมาตรวัด	
ลำดับการทดสอบ:		
1. เมื่อผู้ใช้กดปุ่มดูรายละเอียดมาตรวัด ตรวจสอบความถูกต้องของรายละเอียดของมาตรวัดที่ระบบแสดงว่าตรงตามมาตรวัดที่ผู้ใช้ระบุ		
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:		
3. ระบบไม่มีการแจ้งเตือนใดๆ		
4. ระบบสามารถแสดงละเอียดของมาตรวัดที่ผู้ใช้ระบุได้อย่างถูกต้อง		
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน		หมายเหตุ: -

ตารางที่ 5.17 กรณีทดสอบการค้นหามาตรวัด

ชื่อกรณีทดสอบ: การค้นหามาตรวัด		รหัส: TC_F006
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: ค้นหามาตรวัด		
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสามารถแสดงผลลัพธ์ของการค้นหามาตรวัดได้อย่างถูกต้องหรือไม่		
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก:	
1. ข้อคำถาม	2. รายการมาตรวัด	
ลำดับการทดสอบ:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้สร้างข้อคำถามในการค้นหามาตรวัดผ่านทางส่วนต่อประสานผู้ใช้ 2. ระบบตรวจสอบข้อคำถาม หากข้อคำถามมีรูปแบบที่ไม่ถูกต้อง ระบบต้องแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบ 3. ตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ของการค้นหามาตรวัดที่ระบบแสดงว่ามีความสอดคล้องกับข้อคำถามที่ผู้ใช้ระบุ 		
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบไม่มีการแจ้งเตือนใดๆ 2. ระบบสามารถแสดงผลลัพธ์ของการค้นหาได้อย่างถูกต้อง 		
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน		สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน

ตารางที่ 5.18 กรณีทดสอบการวัดคุณภาพโครงการเกม

ชื่อกรณีทดสอบ: การวัดคุณภาพโครงการเกม		รหัส: TC_F007
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: วัดคุณภาพโครงการเกม		
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสามารถแสดงผลลัพธ์ของการวัดคุณภาพได้อย่างถูกต้องหรือไม่		
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. มาตรวัด 2. ข้อมูลนำเข้าของมาตรวัด (ค่าน้ำหนักหรือค่าของตัววัดพื้นฐาน) 3. ฟังก์ชันการวัด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัด 	

ตารางที่ 5.18 กรณีทดสอบการวัดคุณภาพโปรแกรม (ต่อ)

ลำดับการทดสอบ:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้นำเข้าข้อมูลนำเข้าของมาตรวัดผ่านทางส่วนต่อประสานผู้ใช้ 2. ระบบตรวจสอบข้อมูลนำเข้า หากข้อมูลนำเข้ามีรูปแบบที่ไม่ถูกต้อง ระบบต้องแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบ 3. ระบบคำนวณค่าตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัด แสดงผล และบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล 4. ตรวจสอบความถูกต้องของตัววัดอนุพันธ์ 5. ตรวจสอบความถูกต้องในฐานข้อมูลว่า ข้อมูลของการวัดคุณภาพถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว 	
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบไม่มีการแจ้งเตือนใดๆ 2. ระบบสามารถแสดงผลการวัดคุณภาพได้อย่างถูกต้อง 3. ข้อมูลของการวัดคุณภาพถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลอย่างถูกต้อง 	
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	หมายเหตุ: -

ตารางที่ 5.19 กรณีทดสอบการแสดงผลการวัดคุณภาพในรูปแบบกราฟ

ชื่อกรณีทดสอบ: การแสดงผลการวัดคุณภาพในรูปแบบกราฟ	รหัส: TC_F008
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: แสดงผลลัพธ์ของการวัดคุณภาพในรูปแบบกราฟ	
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสามารถแสดงผลการวัดคุณภาพในรูปแบบกราฟได้อย่างถูกต้องหรือไม่	
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก:
<ol style="list-style-type: none"> 1. คุณภาพของโครงการเกม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. กราฟแสดงผลการวัดคุณภาพ
ลำดับการทดสอบ:	
<ol style="list-style-type: none"> 2. เมื่อผู้ใช้ทำการวัดคุณภาพของโครงการเกม ตรวจสอบความถูกต้องของกราฟแสดงผลการวัดคุณภาพที่ระบบแสดง 	
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบไม่มีการแจ้งเตือนใดๆ 2. ระบบสามารถแสดงผลการวัดคุณภาพในรูปแบบกราฟได้อย่างถูกต้อง 	
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	หมายเหตุ: -

ตารางที่ 5.20 กรณีทดสอบการเปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ

ชื่อกรณีทดสอบ: การเปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ		รหัส: TC_F009
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: เปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ		
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสามารถแสดงผลลัพธ์ของการเปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องหรือไม่		
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. คุณภาพของโครงการเกม 2. คุณภาพของโครงการเกมอื่น ๆ 	<ol style="list-style-type: none"> 3. กราฟแสดงการเปรียบเทียบคุณภาพ 	
ลำดับการทดสอบ:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกโครงการเกมที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ 2. ตรวจสอบความถูกต้องของคุณภาพในกราฟแสดงการเปรียบเทียบว่าตรงตามโครงการที่ผู้ใช้ระบุ 		
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบไม่มีการแจ้งเตือนใดๆ 2. ระบบสามารถแสดงกราฟการเปรียบเทียบคุณภาพได้อย่างถูกต้อง 		
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน		หมายเหตุ: -

5.4.3 กรณีทดสอบตามความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่
สามารถสร้างกรณีทดสอบตามความสามารถไม่ใช่หน้าที่ได้ดังนี้

ตารางที่ 5.21 กรณีทดสอบความง่ายในการทำความเข้าใจของการแสดงรายการมาตรวัด

ชื่อกรณีทดสอบ: ความง่ายในการทำความเข้าใจของการแสดงรายการมาตรวัด		รหัส: TC_NF001
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: แสดงรายการมาตรวัด		
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือมีความง่ายในการทำความเข้าใจของการแสดงรายการมาตรวัด		
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก: -	
<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนของระดับของมาตรวัดที่ระบบแสดงในหนึ่งหน้าต่าง 		

ตารางที่ 5.21 กรณีทดสอบความง่ายในการทำความเข้าใจของการแสดงรายการมาตรวัด (ต่อ)

ลำดับการทดสอบ:	
1. เมื่อผู้ใช้กดปุ่มดูรายการมาตรวัด ตรวจสอบจำนวนของระดับของมาตรวัดที่ระบบแสดงในหน้าหนึ่งหน้าต่าง	
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:	
1. ระบบสามารถแสดงรายการของมาตรวัดโดยจัดวางองค์ประกอบเป็นหน้าหนึ่งหน้าต่างต่อหนึ่งระดับของมาตรวัด	
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	หมายเหตุ: -

ตารางที่ 5.22 กรณีทดสอบการตรวจสอบความผิดพลาดของการนำเข้าข้อมูล

ชื่อกรณีทดสอบ: การตรวจสอบความผิดพลาดของการนำเข้าข้อมูล	รหัส: TC_NF002
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: สร้างโครงการเกม, แก้ไขโครงการเกม, ค้นหามาตรวัด, วัดคุณภาพโครงการเกม	
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือมีการตรวจสอบความผิดพลาดของทุกการนำเข้าข้อมูล	
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก: -
1. ฟังก์ชันที่มีการนำเข้าข้อมูล	
ลำดับการทดสอบ:	
1. เมื่อผู้ใช้นำเข้าข้อมูลผ่านทางส่วนต่อประสานผู้ใช้ ตรวจสอบว่าระบบสามารถตรวจสอบข้อมูลที่นำเข้าว่าตรงตามรูปแบบที่ถูกต้องหรือไม่	
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:	
1. ระบบสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อผู้ใช้นำเข้าข้อมูลในรูปแบบที่ไม่ถูกต้อง	
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	หมายเหตุ: -

ตารางที่ 5.23 กรณีทดสอบความสามารถในการใช้งาน

ชื่อกรณีทดสอบ: ความสามารถในการใช้งาน	รหัส: TC_NF003
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: สร้างโครงการเกม, เปิดโครงการเกม, แสดงมาตรวัด, ค้นหามาตรวัด	
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือสามารถเข้าถึงข้อมูลรายละเอียดของมาตรวัดหรือการเข้าถึงเมนูต่าง ๆ ภายในระดับความลึกไม่เกิน 3 ระดับ	
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก:-
1. จำนวนครั้งของการคลิก	

ตารางที่ 5.23 กรณีทดสอบความสามารถในการใช้งาน (ต่อ)

ลำดับการทดสอบ:	
1. ตรวจสอบจำนวนครั้งของการคลิกของผู้ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลรายละเอียดของมาตรวัดหรือเข้าถึงเมนูต่าง ๆ	
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:	
1. ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลรายละเอียดของมาตรวัดหรือเข้าถึงเมนูต่าง ๆ โดยใช้การคลิกไม่เกิน 3 ครั้ง	
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	หมายเหตุ: -

ตารางที่ 5.24 กรณีทดสอบความชัดเจนในการแสดงการเปรียบเทียบโครงการเกม

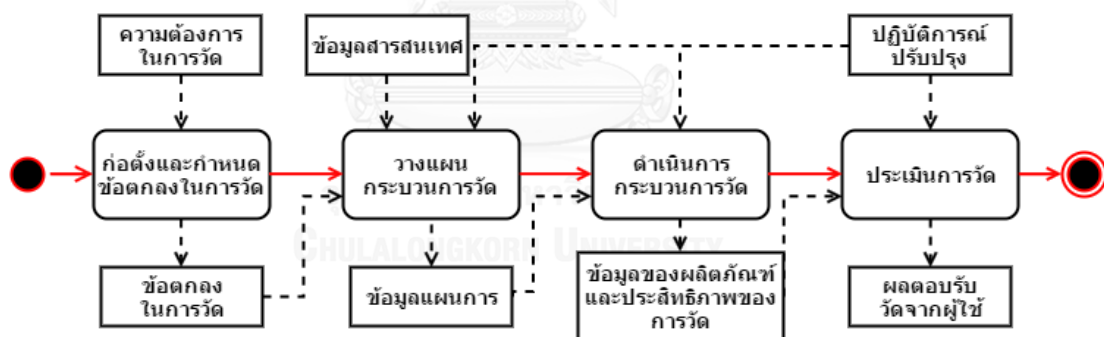
ชื่อกรณีทดสอบ: ความชัดเจนในการแสดงการเปรียบเทียบโครงการเกม	รหัส: TC_NF004
ฟังก์ชันที่ทดสอบ: เปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ	
วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบว่าเครื่องมือมีจำแนกสีสำหรับการแสดงข้อมูลการเปรียบเทียบของแต่ละโครงการเกม	
ข้อมูลนำเข้า:	ข้อมูลนำออก:-
1. กราฟแสดงการเปรียบเทียบคุณภาพ	
ลำดับการทดสอบ:	
1. เมื่อระบบแสดงกราฟแสดงการเปรียบเทียบ ตรวจสอบว่ามีจำแนกสีสำหรับการแสดงข้อมูลการเปรียบเทียบของแต่ละโครงการเกม	
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง:	
1. ระบบสามารถแสดงกราฟแสดงการเปรียบเทียบคุณภาพของแต่ละโครงการเกมโดยมีการแบ่งสีอย่างชัดเจน	
สรุปผลการทดสอบ: <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	หมายเหตุ: -

บทที่ 6

การประยุกต์ใช้มาตรวัด

การนำมาตรวัดจากงานวิจัยนี้ไปใช้ในองค์กรพัฒนาเกมมือถือที่มีความหลากหลายทั้งขนาดขององค์กร ประเภทของเกมหรือต้นแบบเกม และปัจจัยอื่น ๆ ซึ่งอาจส่งผลให้ความต้องการในการวัดคุณภาพของแต่ละองค์กรมีความแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงเห็นว่าจำเป็นต้องมีกระบวนการการนำมาตรวัดไปประยุกต์ใช้ที่กล่าวถึงในบทนี้

ในส่วนของกิจกรรมในการนำมาตรวัดที่ถูกนิยามขึ้นมาใหม่ไปใช้ มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939 ได้มีการกำหนดกิจกรรมการวางแผนกระบวนการวัดคุณภาพ [13] ซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรม (Activity) และงานย่อย (Task) ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการวัด ผู้วิจัยจึงได้นำกิจกรรมการวางแผนกระบวนการวัดคุณภาพนี้มาเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้กระบวนการวัดคุณภาพในบริบทของเกมมือถือ เพื่อที่จะสามารถนำมาตรวัดคุณภาพที่ได้นิยามขึ้นมาทำการวัดคุณภาพของต้นแบบเกมมือถือได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแผนภาพกิจกรรมของกระบวนการวัดแสดงดังภาพที่ 6.1



ภาพที่ 6.1 กระบวนการวัดคุณภาพ (ประยุกต์จาก [13])

กิจกรรมหลัก ๆ ของกระบวนการวัดประกอบไปด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ การกำหนดข้อตกลงในการวัด การวางแผนกระบวนการวัด การดำเนินการกระบวนการวัด และการประเมินกระบวนการวัด โดยแต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยงานย่อยและองค์ประกอบต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้นิยามองค์ประกอบของกิจกรรม [5] เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจในแต่ละกิจกรรมดังกล่าว ดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 องค์ประกอบของกิจกรรม

วัตถุประสงค์	ข้อสรุปของจุดประสงค์ที่จะบรรลุในการดำเนินกิจกรรม
ส่วนนำเข้า	สิ่งที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินกิจกรรม
กิจกรรมย่อย	งานหรือกลุ่มของงานที่ต้องดำเนินการ
ส่วนนำออก	สิ่งที่เป็นผลลัพธ์จากกิจกรรมที่ดำเนินการ
เกณฑ์ของการออก	เงื่อนไขที่ต้องบรรลุซึ่งแสดงถึงว่ากิจกรรมเสร็จสิ้นแล้ว
ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	บทบาทและหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินกิจกรรม

6.1 การกำหนดข้อตกลงในการวัด

เนื่องจากข้อจำกัดและความพร้อมของแต่ละองค์กรที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดข้อตกลงต่าง ๆ ทั้งในเรื่องของเป้าหมายและขอบเขตที่จะทำการวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบเกมหรือเกมมือถือ และในเรื่องรุ่นหรือเวอร์ชันของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวโดยอาจจะประยุกต์ใช้กระบวนการวัดคุณภาพกับผลิตภัณฑ์ทั้งหมดหรือกับแค่บางส่วนของต้นแบบเกม ซึ่งเป็นเรื่องที่มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องทำการประชุมและหาข้อตกลงดังกล่าวและนำไปขออนุมัติจากผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจ

ตารางที่ 6.2 กิจกรรมการกำหนดข้อตกลงในการวัด

วัตถุประสงค์	เพื่อจัดตั้งโครงการวัดคุณภาพและกำหนดข้อตกลงในการวัด
ส่วนนำเข้า	1. ความต้องการในการวัด
กิจกรรมย่อย	1. จัดประชุมทีมงานผู้พัฒนาเกมมือถือ 2. กำหนดเป้าหมายและขอบเขตของการวัดคุณภาพ 3. กำหนดโครงการต้นแบบเกมหรือเกมมือถือที่จะทำการวัดคุณภาพ 4. สรุปผลการประชุมและนำเสนอการจัดตั้งโครงการวัดคุณภาพให้กับผู้มีอำนาจตัดสินใจเพื่อทำการอนุมัติ
ส่วนนำออก	1. ข้อตกลงในการวัด
เกณฑ์ของการออก	ได้รับการอนุมัติการจัดตั้งโครงการวัดคุณภาพ
ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	1. ผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจ 2. ทีมงานผู้พัฒนาเกมมือถือ

6.2 การวางแผนกระบวนการวัด

กิจกรรมที่ต้องปฏิบัติก่อนการดำเนินการวัดคือกิจกรรมการวางแผน เพื่อให้กระบวนการวัดมีประสิทธิภาพมากที่สุดจึงต้องมีการวางแผนกระบวนการวัดคุณภาพอย่างละเอียดรอบคอบเสมอ

ตารางที่ 6.3 กิจกรรมการวางแผนกระบวนการวัด

วัตถุประสงค์	เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการดำเนินการวัดคุณภาพ
ส่วนนำเข้า	1. ข้อตกลงในการวัด 2. ข้อมูลสารสนเทศ 3. ข้อมูลการดำเนินการปรับปรุง
กิจกรรมย่อย	1. กำหนดบทบาทและหน้าที่ของผู้ที่ทำการวัดคุณภาพ 2. เลือกมาตรวัดที่จะใช้ในการดำเนินการวัดคุณภาพ 3. กำหนดข้อมูลสารสนเทศที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินการวัดคุณภาพ 4. กำหนดวิธีการในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินการวัดคุณภาพ 5. เลือกเครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่สนับสนุนกระบวนการวัดคุณภาพ
ส่วนนำออก	1. แผนงานสำหรับการดำเนินการวัดคุณภาพ
เกณฑ์ของการออก	มีการจัดทำเอกสารบันทึกแผนงานสำหรับการดำเนินการวัดคุณภาพ
ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	ทีมงานผู้พัฒนาเกมมือถือ

6.3 การดำเนินการกระบวนการวัด

กิจกรรมที่เป็นหัวใจหลักของกระบวนการวัดคุณภาพ โดยจะทำการวัดคุณภาพด้านการใช้งานของต้นแบบเกมหรือเกมมือถือโดยใช้มาตรวัดที่ได้นิยามขึ้นจากงานวิจัยนี้

ตารางที่ 6.4 กิจกรรมการดำเนินการกระบวนการวัด

วัตถุประสงค์	เพื่อดำเนินการวัดคุณภาพด้านการใช้งานของต้นแบบเกมหรือเกมมือถือ
ส่วนนำเข้า	1. แผนงานสำหรับการดำเนินการวัดคุณภาพ 2. ข้อมูลการดำเนินการปรับปรุง

ตารางที่ 6.4 กิจกรรมการดำเนินการกระบวนการวัด (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เก็บข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินการวัดคุณภาพตามวิธีที่กำหนดไว้จากกิจกรรมการวางแผนกระบวนการวัด 2. ทำการวัดคุณภาพของต้นแบบเกมหรือเกมมือถือโดยใช้ข้อมูลและมาตรวัดที่ได้กำหนดไว้จากกิจกรรมการวางแผนกระบวนการวัด ร่วมกับเครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่สนับสนุนกระบวนการวัดคุณภาพที่ได้กำหนดไว้เช่นกัน 3. นำผลลัพธ์การวัดคุณภาพที่ได้มาวิเคราะห์และจัดเก็บ 4. จัดทำเอกสารสรุปผลการวัดคุณภาพเพื่อนำไปปรับปรุงผลิตภัณฑ์
ส่วนนำออก	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลการวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ 2. ผลของการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์
เกณฑ์ของการออก	มีการวิเคราะห์และจัดทำเอกสารบันทึกสรุปผลการวัดคุณภาพ
ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	ทีมงานปรับปรุงคุณภาพ

6.4 การประเมินกระบวนการวัด

กิจกรรมสุดท้ายของกระบวนการวัดคุณภาพ เป็นกิจกรรมที่เป็นส่วนเสริมเพื่อทำการประเมินกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติในกระบวนการวัดที่ผ่านมา และนำข้อมูลการดำเนินการปรับปรุงที่เป็นส่วนนำออกของกิจกรรมนี้ไปปรับปรุงและดำเนินการใช้ในกระบวนการวัดคุณภาพครั้งต่อ ๆ ไป

ตารางที่ 6.5 กิจกรรมการประเมินกระบวนการวัด

วัตถุประสงค์	เพื่อประเมินกิจกรรมและนำผลการประเมินไปวิเคราะห์ เพื่อนำไปดำเนินการปรับปรุงกิจกรรมของกระบวนการวัดคุณภาพ
ส่วนนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลการวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ 2. ผลของการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ 3. ผลตอบรับจากทีมงานปรับปรุงคุณภาพ
กิจกรรมย่อย	1. จัดประชุมทีมงานปรับปรุงคุณภาพเพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินการตามกระบวนการวัดคุณภาพ รวมถึงมาตรวัดและเครื่องมือที่เลือกใช้

ตารางที่ 6.5 กิจกรรมการประเมินกระบวนการวัด (ต่อ)

กิจกรรมย่อย	2. ประเมินผลในจุดแข็งและจุดด้อยของกระบวนการวัดต่อผลการวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ 3. ประเมินผลในจุดแข็งและจุดด้อยของกระบวนการวัดต่อผลของการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ 4. สรุปผลการประชุมและรวบรวมข้อมูลการดำเนินการปรับปรุง 5. จัดเก็บข้อมูลการดำเนินการปรับปรุงเพื่อนำไปใช้ในอนาคต
ส่วนนำออก	1. ข้อมูลการดำเนินการปรับปรุง
เกณฑ์ของการออก	มีการสรุปผลของการประเมินและจัดเก็บข้อมูลการดำเนินการปรับปรุง
ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	ทีมงานปรับปรุงคุณภาพ

6.5 การเลือกมาตรวัดในการประยุกต์ใช้

จากกิจกรรมที่ 6.2 การวางแผนกระบวนการวัด มีส่วนของกิจกรรมย่อยในเลือกมาตรวัดที่จะใช้ในการดำเนินการวัดคุณภาพ ในบทนี้จึงจะกล่าวถึงแนวทางในการเลือกใช้มาตรวัดในระดับที่ 3 เพื่อนำค่าตัววัดอนุพันธ์จากมาตรวัดดังกล่าวไปเป็นตัววัดพื้นฐานของมาตรวัดระดับ 2 และจากระดับที่ 2 ไปสู่ระดับที่ 1

ในบทนี้จะใช้มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา (ภาคผนวก ค.1) เป็นกรณีตัวอย่างสำหรับการวัดคุณภาพของเกมมือถือ โดยจะสนใจในองค์ประกอบของมาตรวัดในสองส่วน ได้แก่ ฟังก์ชันการวัดและตัววัดพื้นฐาน

ตารางที่ 6.6 ฟังก์ชันการวัดของมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา

องค์ประกอบของมาตรวัด	รายละเอียด
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^8 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^8 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>

จากฟังก์ชันการวัดของมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา เป็นวิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของตัววัดพื้นฐาน หรือกล่าวอีกในหนึ่งคือตัววัดอนุพันธ์จากมาตรวัดที่เกี่ยวข้องจำนวนทั้งหมด 8 มาตรวัด ได้แก่

ตารางที่ 6.7 ตัววัดพื้นฐานของมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา

องค์ประกอบ ของมาตรวัด	รายละเอียด	ค้ำแปร
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	X_1
	2. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	W_2
	3. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	X_2
	4. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	W_2
	5. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์	X_3
	6. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์	W_3
	7. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร	X_4
	8. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร	W_4
	9. ค่าของความเด่นชัดของตัวละคร	X_5
	10. ค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของตัวละคร	W_5
	11. ค่าของความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก	X_6
	12. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก	W_6
	13. ค่าของความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม	X_7
	14. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม	W_7
	15. ค่าของความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์	X_8
	16. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์	W_8

จากข้อกำหนดของมาตรวัด (ระดับที่ 3) ที่นิยามขึ้นจากงานวิจัยนี้ที่กำหนดเป้าหมายของการนิยามเป็นคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานตามการใช้งานของเกมมือถือทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนของเนื้อหา ส่วนของอุปกรณ์ และส่วนของการเล่น ส่งผลให้เกมบางประเภทที่ไม่มีองค์ประกอบในส่วนของเนื้อหา เช่น เหตุการณ์หรือตัวละคร ไม่สามารถนำมามาตรวัดไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะว่ามีมาตรวัดระดับที่ 3 ทุกรายการนั้นเป็นหนึ่งในองค์ประกอบของมาตรวัดในระดับที่สูงกว่า เกมที่ขาดองค์ประกอบในการวัดดังกล่าวจึงได้ผลลัพธ์ในการวัดที่ไม่ถูกต้องตามที่ควรจะเป็น ผู้วิจัยจึง

เลือกใช้วิธีการคำนวณแบบถ่วงน้ำหนักเพื่อให้มาตรวัดมีความยืดหยุ่นในการนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรที่หลากหลายและเกมหรือต้นแบบเกมมือถือที่มีหลายประเภทนั่นเอง โดยวิธีการคำนวณแบบถ่วงน้ำหนักดังกล่าวผู้ทำการวัดคุณภาพสามารถให้ค่าน้ำหนักได้ตามดุลพินิจและเกณฑ์กำหนดของผู้ทำการวัดได้เลย โดยวิธีการในการกำหนดค่าน้ำหนักได้กล่าวถึงในกิจกรรมที่ 6.2 การวางแผนกระบวนการวัดกิจกรรมย่อยที่ 3.

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้สามารถแบ่งประเภทของเกมสำหรับทำการวัดได้เป็นสองประเภท ได้แก่ เกมที่ใช้เนื้อเรื่องในการดำเนินการเล่นและเกมที่ไม่ใช้เนื้อเรื่องในการดำเนินการเล่น

6.5.1 เกมที่ใช้เนื้อเรื่องในการดำเนินการเล่น

เกมประเภทดังกล่าวจะมีเนื้อเรื่องและเหตุการณ์ที่ซับซ้อน เช่น เกมประเภทเล่นตามบทบาท (Role-Playing Game) ผู้ทำการวัดคุณภาพจึงควรให้ค่าน้ำหนักของตัววัดพื้นฐานความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก ความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์ ความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก และความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์มากกว่าตัววัดพื้นฐานอื่น ๆ สามารถกำหนดค่าน้ำหนักโดยใช้เกณฑ์หรือแนวทางของผู้ทำการวัดคุณภาพ

สมการจากฟังก์ชันการวัด

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^8 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^8 W_i}$$

ผู้ทำการวัดกำหนดค่าน้ำหนัก W จะได้

$$\bar{X} = \frac{(2 \times X_1) + (1 \times X_2) + (2 \times X_3) + (1 \times X_4) + (1 \times X_5) + (3 \times X_6) + (1 \times X_7) + (3 \times X_8)}{(2 + 1 + 2 + 1 + 1 + 3 + 1 + 3)}$$

จากสมการข้างต้นแสดงให้เห็นว่าผู้ทำการวัดได้กำหนดค่าน้ำหนักของตัววัดพื้นฐานแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามที่คุณค่าที่ผู้ทำการวัดให้ความสำคัญ กล่าวคือยังกำหนดให้ค่าน้ำหนักของตัววัดพื้นฐานใดมากมายน่าจะมีความสำคัญมากดังนี้

1) กลุ่มที่ให้ค่าน้ำหนักของตัววัดพื้นฐานเป็น 1 ประกอบไปด้วย: ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม (X_2) ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร (X_4) ค่าของความเด่นชัดของตัวละคร (X_5) และค่าของความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม (X_7)

2) กลุ่มที่ให้ค่าน้ำหนักของตัววัดพื้นฐานเป็น 2 ประกอบไปด้วย: ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก (X_1) และค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์ (X_3)

3) กลุ่มที่ให้ค่าน้ำหนักของตัววัดพื้นฐานเป็น 3 ประกอบไปด้วย: ค่าของความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก (X_6) และค่าของความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์ (X_8)

จากนั้นผู้วิจัยสมมติให้ค่าของตัววัดพื้นฐานที่ 1 ถึง 4 (X_1 ถึง X_4) มีค่าเท่ากับ 0.8 และค่าของตัววัดพื้นฐานที่ 5 ถึง 8 (X_5 ถึง X_8) มีค่าเท่ากับ 0.5 โดยค่าของตัวแปรดังกล่าวเป็นค่าที่สมมติขึ้นเพื่อให้สามารถคำนวณหาค่าวัดตัววัดอนุพันธ์จากสมการของฟังก์ชันการวัดได้ เมื่อนำค่าของตัววัดพื้นฐานดังกล่าวไปแทนค่าของตัวแปรในสมการจะได้

$$\bar{X} = \frac{(2 \times 0.8) + (1 \times 0.8) + (2 \times 0.8) + (1 \times 0.8) + (1 \times 0.5) + (3 \times 0.5) + (1 \times 0.5) + (3 \times 0.5)}{14}$$

$$\bar{X} = \frac{(1.6) + (0.8) + (1.6) + (0.8) + (0.5) + (1.5) + (0.5) + (1.5)}{14}$$

$$\bar{X} = \frac{8.8}{14}$$

$$\bar{X} = 0.63$$

ดังนั้นความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหาของเกมที่ใช้เนื้อเรื่องในการดำเนินการเล่นจึงมีค่าเท่ากับ 0.63 โดยสามารถนำไปใช้กับแบบจำลองและเกณฑ์ในการตัดสินใจต่อไป

6.5.2 เกมที่ไม่ใช้เนื้อเรื่องในการดำเนินการเล่น

กรณีของเกมที่ไม่ใช้เนื้อเรื่องในการดำเนินการเล่น กล่าวคือเกมง่าย ๆ ที่ไม่จำเป็นต้องมีการเดินเกมไปหาเนื้อหาหรือเกมที่มีเป้าหมายหลักเพียงหนึ่งเดียว เช่น เกมประเภทกีฬา เกมประเภทอาเขต เป็นต้น เนื่องจากเกมประเภทนี้ไม่มีเหตุการณ์ให้ดำเนินเนื้อเรื่องหรืออาจจะไม่มีตัวละคร ผู้ทำ

การวัดคุณภาพสามารถให้ค่าน้ำหนักตัววัดพื้นฐานในส่วนขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกมไม่มีเป็นค่าศูนย์ได้ ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ในการวัดคุณภาพนั่นเอง

ยกตัวอย่างการวัดคุณภาพของเกมหมากรุกซึ่งไม่มีเหตุการณ์และตัวละคร ผู้ทำการวัดจึงกำหนดค่าน้ำหนักของตัววัดพื้นฐานสำหรับคำนวณหาค่าของมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนหนึ่งของเนื้อหา ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{(1 \times X_1) + (1 \times X_2) + (0 \times X_3) + (0 \times X_4) + (0 \times X_5) + (1 \times X_6) + (1 \times X_7) + (0 \times X_8)}{(1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0)}$$

จากสมการแสดงให้เห็นว่าตัววัดพื้นฐานที่ถูกกำหนดค่าน้ำหนักเป็น 0 ได้แก่ ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์ (X_3) ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร (X_4) ค่าของความเด่นชัดของตัวละคร (X_5) และค่าของความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์ (X_8) โดยตัววัดพื้นฐานเหล่านี้เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์และตัวละครซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เกมหมากรุกไม่มีนั่นเอง

จากนั้นผู้วิจัยสมมติให้ค่าของตัววัดพื้นฐานที่ 1 ถึง 4 (X_1 ถึง X_4) มีค่าเท่ากับ 0.8 และค่าของตัววัดพื้นฐานที่ 5 ถึง 8 (X_5 ถึง X_8) มีค่าเท่ากับ 0.5 เช่นเดียวกับเกมที่ใช้เนื้อเรื่องในการดำเนินการเล่น เมื่อนำค่าของตัววัดพื้นฐานดังกล่าวไปแทนค่าของตัวแปรในสมการจะได้จะได้

$$\bar{X} = \frac{(1 \times 0.8) + (1 \times 0.8) + (0 \times 0.8) + (0 \times 0.8) + (0 \times 0.5) + (1 \times 0.5) + (1 \times 0.5) + (0 \times 0.5)}{4}$$

$$\bar{X} = \frac{(0.8) + (0.8) + (0) + (0) + (0) + (0.5) + (0.5) + (0)}{4}$$

$$\bar{X} = \frac{2.6}{4}$$

$$\bar{X} = 0.65$$

ดังนั้นความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหาของเกมที่ไม่ใช่เนื้อเรื่องในการดำเนินการเล่นจึงมีค่าเท่ากับ 0.65 โดยสามารถนำไปใช้กับแบบจำลองและเกณฑ์ในการตัดสินใจต่อไป

จะเห็นได้ว่าวิธีการคำนวณค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักดังกล่าวทำให้มาตรวัดที่ถูกนิยามขึ้นมีความยืดหยุ่นในการนำไปใช้มากขึ้น เนื่องจากเกมมีหลากหลายประเภทและมีความแตกต่างกันในหลาย ๆ องค์ประกอบ ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพด้านการใช้งานของแต่ละเกมจึงมีความแตกต่างกัน การเลือกใช้มาตรวัดคุณภาพสำหรับกระบวนการวัดในแต่ละเกมจึงควรที่จะมีแนวทางและหลักการที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการวัดที่มีประสิทธิภาพ



บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในบทสุดท้ายนี้จะเป็นการสรุปผลการวิจัยซึ่งจะกล่าวถึงสิ่งที่ได้นำเสนอและผลสรุปของการทดลอง รวมไปถึงข้อจำกัด ข้อเสนอแนะ และงานวิจัยที่สามารถนำไปต่อยอดในอนาคต โดยมีรายละเอียดดังนี้

7.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางและวิธีการนิยามมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ โดยได้นิยามการใช้งานของเกมมือถือซึ่งได้ผลลัพธ์คือการกำหนดปัจจัยของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือซึ่งประกอบไปด้วยสามส่วน ได้แก่ ส่วนของเนื้อหา ส่วนของอุปกรณ์ และส่วนของการเล่น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนิยามมาตรวัดคุณภาพ โดยมาตรวัดดังกล่าวสามารถนำไปใช้วัดคุณภาพของต้นแบบเกมซึ่งอยู่ในขั้นตอนของกระบวนการการออกแบบ เพื่อการลดโอกาสสูญเสียทางด้านต้นทุนในการแก้ไขปรับปรุงตัวผลิตภัณฑ์เกมมือถือได้

มาตรวัดที่ได้นิยามขึ้นจากงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ระดับซึ่งมีความสอดคล้องกัน ได้แก่

1) มาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน เป็นมาตรวัดระดับบนสุดของทั้งสามระดับ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ที่ทำการวัดคุณภาพสามารถนำมาตราวัดในระดับล่างไปใช้ในกระบวนการวัดได้โดยง่าย ใช้สำหรับวัดคุณภาพต้นแบบเกมหรือเกมมือถือในส่วนของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานทั้งห้า จำนวน 5 มาตรวัดดังตารางที่ ข.1

2) มาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือ เป็นมาตรวัดระดับที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดคุณภาพต้นแบบเกมหรือเกมมือถือจำแนกตามคุณลักษณะย่อยทั้งห้าของคุณภาพด้านการใช้งานในการใช้งานเกมมือถือทั้งสามส่วน จำนวน 11 มาตรวัดดังตารางที่ ค.1

3) มาตรวัดคุณภาพระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน มาตรวัดระดับล่างสุดของมาตรวัดทั้งสามระดับซึ่งใช้ตัววัดพื้นฐานที่ไม่ใช่ตัววัดอนุพันธ์ที่เป็นผลลัพธ์ของมาตรวัดอื่นมาเป็นองค์ประกอบในการคำนวณหาผลลัพธ์ของการวัด มาตรวัดในระดับนี้เป็นมาตรวัดซึ่งเป็นหัวใจหลักของงานวิจัยนี้โดยใช้แนวทางและวิธีการดังที่ได้นำเสนอเพื่อทำการนิยาม โดยได้ผลลัพธ์เป็นมาตรวัดคุณภาพจำนวน 87 มาตรวัดดังตารางที่ ง.1

ความสัมพันธ์ของมาตรวัดทั้งสามระดับสามารถอธิบายได้ดังนี้ กล่าวคือมาตรวัดที่ระดับสูงกว่าจะนำตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดระดับถัดไปมาเป็นตัววัดพื้นฐานและนำไปคำนวณในฟังก์ชันการวัดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์การวัดของมาตรวัดดังกล่าว

หลังจากการนิยามมาตรวัดข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการทวนสอบมาตรวัดทั้งหมดโดยใช้วิธีการทวนสอบ 2 วิธีคือ วิธีการอ้างอิงมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 และวิธีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ควบคู่กันเพื่อให้ได้มาตรวัดที่มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ได้จริง

งานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอเครื่องมือสนับสนุนการวัดคุณภาพที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาเพื่อให้เป็นตัวช่วยในการนำมาตรวัดที่นิยามขึ้นทั้ง 3 ระดับไปใช้วัดคุณภาพของต้นแบบหรือเกมมือถือของโครงการเกมต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น โดยเครื่องมือดังกล่าวประกอบไปด้วยระบบหลัก ๆ ได้แก่ ระบบการจัดการโครงการเกม ระบบการแสดงผลและค้นหามาตรวัด ระบบการวัดคุณภาพ และระบบการเปรียบเทียบคุณภาพกับโครงการเกมอื่น ๆ อีกทั้งยังได้ทดสอบเครื่องมือดังกล่าวด้วยวิธีทดลองค่าเพื่อให้เครื่องมือสามารถดำเนินงานตามความต้องการเชิงหน้าที่และความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ได้อย่างครบถ้วน

7.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

ข้อจำกัดของงานวิจัยสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมจริงมีดังต่อไปนี้

1) งานวิจัยนี้ได้นำเสนอมาตรวัดเพื่อใช้วัดคุณภาพของต้นแบบเกมมือถือในขั้นตอนการออกแบบหรือเกมมือถือทั่วไปเท่านั้น สำหรับการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมจริงการวัดคุณภาพของเกมแต่ละประเภทอาจมีปัจจัยเฉพาะตัวที่ส่งผลต่อคุณภาพที่แตกต่างกัน แต่เพราะข้อจำกัดของการทวนสอบความน่าเชื่อถือโดยการอ้างอิงมาตรฐานในบทที่ 3 จึงไม่สามารถเพิ่มเติมมาตรวัดสำหรับเกมแต่ละประเภทโดยเฉพาะ ดังนั้นจึงควรมีการประยุกต์ใช้มาตรวัดตามความเหมาะสมดังที่ได้เสนอไว้ในบทที่ 6

2) มาตรวัดที่ถูกนิยามขึ้นเป็นมาตรวัดสำหรับวัดคุณภาพด้านการใช้งานเท่านั้น ซึ่งในส่วนของคุณภาพภายนอกและภายในยังมีคุณลักษณะคุณภาพด้านอื่น ๆ อีก ได้แก่ การทำงาน ความน่าเชื่อถือ ประสิทธิภาพ การบำรุงรักษาและการพกพา

3) มาตรวัดที่นำเสนอแบ่งออกเป็นสามระดับ เพื่อการนำผลลัพธ์ของการวัดของมาตรวัดระดับล่างมาเป็นข้อมูลนำเข้าของมาตรวัดระดับบน (นำตัววัดอนุพันธ์มาเป็นตัววัดพื้นฐาน) ได้อย่างเหมาะสม ตัววัดอนุพันธ์ของมาตรวัดทุกรายการจึงจำเป็นต้องมีคุณลักษณะดังนี้

- (1) มาตรการส่วนเป็นจำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
- (2) ประเภทของมาตรวัดเป็นอัตราส่วนมาตรา

7.3 ข้อเสนอแนะ

จากการทวนสอบโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำผลลัพธ์ของการประเมินและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงและเพื่อให้สามารถนำงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ได้อย่างสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1) การนิยามมาตรวัดสำหรับเกมมือถือแต่ละประเภทโดยเฉพาะ เพื่อให้สามารถนำผลลัพธ์การวัดไปเปรียบเทียบสำหรับเกมแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม เพราะเกมแต่ละประเภทต่างก็มีลักษณะเฉพาะตัว จึงมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพแตกต่างกัน

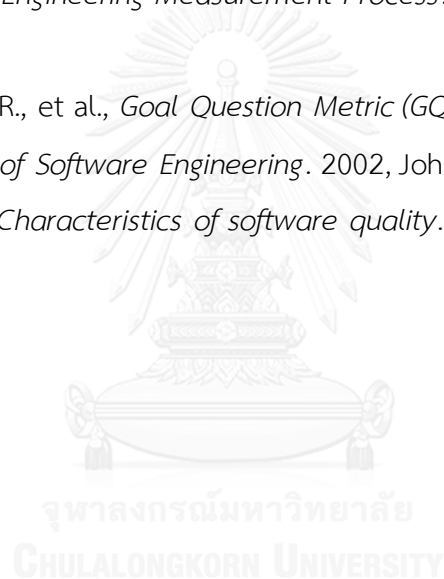
2) มาตรวัดคุณภาพในคุณลักษณะอื่น ๆ นอกจากคุณลักษณะด้านการใช้งาน และนำมาผนวกรวมเพื่อให้สามารถวัดคุณภาพโดยรวมของต้นแบบหรือเกมมือถือได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น คุณลักษณะด้านการทำงาน ประสิทธิภาพ ความพึงพอใจ เป็นต้น

3) การพัฒนากระบวนการวัดคุณภาพที่เหมาะสมกับการทำงานในขั้นตอนอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากขั้นตอนการออกแบบ ได้แก่ ขั้นตอนดำเนินการ ขั้นตอนการทดสอบ และขั้นตอนการดูแลรักษา เพราะการพัฒนาเกมมือถืออย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการผลิตเกมก็มีความสำคัญมากเช่นกัน ดังนั้นจึงควรมีออกแบบกระบวนการวัดคุณภาพสำหรับประยุกต์ใช้ในขั้นตอนอื่น ๆ ของกระบวนการการพัฒนาด้วยเช่นกัน

รายการอ้างอิง

1. Portioresearch.com. *Mobile Applications Futures 2013-2017*. 2014 [cited 2014 November 20]; Available from: <http://www.portioresearch.com/en/mobile-industry-reports/mobile-industry-research-reports/mobile-applications-futures-2013-2017.aspx>.
2. Statisticbrain.com. *Mobile Phone App Store Statistics*. 2014 [cited 2014 Mar 29]; Available from: <http://www.statisticbrain.com/mzmobile-phone-app-store-statistics>.
3. Mobilestatistics.com. *Total Apps Available*. 2014 [cited 2014 April 15]; Available from: <http://www.mobilestatistics.com/mobile-statistics>.
4. Khalaf, S. *Apps Solidify Leadership Six Years into the Mobile Revolution*. 2014 [cited 2014 April 5]; Available from: <http://blog.flurry.com>.
5. Srisuriyasavad, A. and N. Prompoon, *Defining Usability Quality Metric for Game Prototype Using Software Attributes*. Lecture Notes in Engineering and Computer Science, 2013.
6. Standardization, I.O.f., *ISO/IEC TR 9126-3: Software engineering - product quality - Part 3 : internal metrics*. 2003: ISO.
7. Franke, D. and C. Weise. *Providing a Software Quality Framework for Testing of Mobile Applications*. in *Software Testing, Verification and Validation (ICST), 2011 IEEE Fourth International Conference on*. 2011.
8. Unger, K. and J. Novak, *Game Development Essentials: Mobile Game Development*. 2011: Cengage Learning.
9. Korhonen, H. and E.M.I. Koivisto, *Playability heuristics for mobile games*, in *Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services*. 2006, ACM: Helsinki, Finland. p. 9-16.
10. Hussain, A. and E. Ferneley, *Usability metric for mobile application: a goal question metric (GQM) approach*, in *Proceedings of the 10th International*

- Conference on Information Integration and Web-based Applications \& Services*. 2008, ACM: Linz, Austria. p. 567-570.
11. Gafni, R., *Framework for Quality Metrics in Mobile-Wireless Information Systems*. Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management, 2008. **3**: p. 23-38.
 12. Fullerton, T., C. Swain, and S. Hoffman, *Game Design Workshopa Playcentric Approach To Creating Innovative Games*. 2008, Boston: Elsevier Morgan Kaufmann.
 13. Committee, S.a.S.E.S., *IEEE Standard Adoption of ISO/IEC 15939:2007 Systems and Software Engineering Measurement Process*. 2008, IEEE Computer Society.
 14. van Solingen, R., et al., *Goal Question Metric (GQM) Approach*, in *Encyclopedia of Software Engineering*. 2002, John Wiley & Sons, Inc.
 15. Boehm, B.W., *Characteristics of software quality*. 1978: North-Holland Pub. Co.





ภาคผนวก ก

อภิธานศัพท์

Alpha & Beta	ขั้นตอนแอลฟาและเบต้า
Attractiveness	ความดึงดูดใจ
Attributes	คุณลักษณะ
Base Measures	ตัววัดพื้นฐาน
Character	ตัวละครภายในเกม
Compliance	การปฏิบัติตามมาตรฐาน
Content	ส่วนของเนื้อหา
Decision Criteria	เกณฑ์ในการตัดสินใจ
Derived Measure	ตัววัดอนุพันธ์
Device	ส่วนของอุปกรณ์
Digital Prototype	ต้นแบบเกมดิจิทัล
Entity	เอนทิตี
Event	เหตุการณ์
Game Criterion	กติกา
Game Mechanics	กลไกของเกม
Gameplay	ส่วนของการเล่น
Gameplay Method	วิธีการเล่น
GDD: Game Design Document	เอกสารการออกแบบเกม
Goal	เป้าหมายของเกม
Gold	ขั้นตอนส่งมอบ
GQM: Goal Question Metric	วิธีจิกิวเอ็ม
Indicator	ตัวชี้วัด
Information Need	ความต้องการสารสนเทศ
Interruption	การแทรกแซงจากสภาพแวดล้อมภายนอก
Interval	ช่วงมาตรา
Learnability	ความสามารถในการเรียนรู้
Main Storyline	เนื้อเรื่องหลัก

Measurable Concept	แนวคิดการวัด
Measurement Function	ฟังก์ชันการวัด
Measurement Method	วิธีการวัด
Mobile Application	แอปพลิเคชันบนมือถือ
Mobile Environment	สภาพแวดล้อมของมือถือ
Mobile Game	เกมมือถือ
Mobile Game Usability	การใช้งานของเกมมือถือ
Model	แบบจำลอง
Nominal	นามมาตรา
Objective	วัตถุวิสัย
Operability	ความสามารถในการทำงาน
Ordinal	อันดับมาตรา
Pass Criterion	เกณฑ์ในการผ่านด่าน
Physical Prototype	ต้นแบบเกมกายภาพ
Playtesting	การทดสอบการเล่น
Post-Production	ขั้นตอนก่อนการผลิต
Pre-Production	ขั้นตอนหลังการผลิต
Production	ขั้นตอนการผลิต
Ratio	อัตราส่วนมาตรา
Relevant Entities	เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง
Rules	กฎของเกม
Score Criterion	เกณฑ์ในการให้คะแนน
Special Event	เหตุการณ์พิเศษ
Subjective	จิตวิสัย
Theme	ธีมของเกม
Type of Measurement Method	ประเภทของวิธีการวัด
Type of Scale	ประเภทของมาตราส่วน
Understandability	ความสามารถในการทำความเข้าใจ
Unit of Measurement	หน่วยของการวัด
Usability quality	คุณภาพด้านการใช้งาน

ภาคผนวก ข

มาตรฐานวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน

ตารางที่ ข.1 รายการมาตรฐานวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน

#	รหัส	มาตรฐานวัด	หน้า
1	U1-001	ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	129
2	U2-001	ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	131
3	U3-001	ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	132
4	U4-001	ความดึงดูดใจของเกมมือถือ	134
5	U5-001	การปฏิบัติตามมาตรฐานของเกมมือถือ	136



ข.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ

ตารางที่ ข.2 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการทำความเข้าใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 3. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา 2. ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์ 3. ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น
ตัววัดพื้นฐาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ค่าของความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา 2. ค่าของความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์ 3. ค่าของความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น
วิธีการวัด	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา 2. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์ 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น
ประเภทของวิธีการวัด	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา 2. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์ 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น
มาตราส่วน	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 2. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 3. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1

ตารางที่ ข.2 มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา 3. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. - 2. - 3. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^3 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^3 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามี ความสามารถในการทำความเข้าใจมากกว่า

ข.2 ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ

ตารางที่ ข.3 มาตรฐานความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการเรียนรู้
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น
วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น
มาตราส่วน	1. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการเรียนรู้
ฟังก์ชันการวัด	$X =$ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรฐานความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น โดยที่ X คือ ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการเรียนรู้มากกว่า

ข.3 ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ

ตารางที่ ข.4 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการทำงาน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 3. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา 2. ความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ 3. ความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น
ตัววัดพื้นฐาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ค่าของความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา 2. ค่าของความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ 3. ค่าของความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น
วิธีการวัด	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา 2. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น
ประเภทของวิธีการวัด	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา 2. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น
มาตราส่วน	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 2. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 3. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
ประเภทของมาตราส่วน	<ol style="list-style-type: none"> 1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา 3. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	<ol style="list-style-type: none"> 1. - 2. - 3. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการทำงาน

ตารางที่ ข.4 มาตรวัดความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^3 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^3 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ</p> <p>X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i</p> <p>W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการทำงานของเกมมือถือไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการทำงานมากกว่า

ข.4 ความดึงดูดใจของเกมมือถือ

ตารางที่ ข.5 มาตรฐานวัดความดึงดูดใจของเกมมือถือ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความดึงดูดใจของเกมมือถือ
แนวคิดการวัด	ความดึงดูดใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 3. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ความดึงดูดใจส่วนของเนื้อหา 2. ความดึงดูดใจส่วนของอุปกรณ์ 3. ความดึงดูดใจส่วนของการเล่น
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของความดึงดูดใจส่วนของเนื้อหา 2. ค่าของความดึงดูดใจส่วนของอุปกรณ์ 3. ค่าของความดึงดูดใจส่วนของการเล่น
วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจส่วนของเนื้อหา 2. อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจส่วนของอุปกรณ์ 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจส่วนของการเล่น
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจส่วนของเนื้อหา 2. อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจส่วนของอุปกรณ์ 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจส่วนของการเล่น
มาตราส่วน	1. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 2. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 3. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา 3. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. - 2. - 3. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความดึงดูดใจของเกมมือถือ

ตารางที่ ข.5 มาตรฐานวัดความตั้งใจของเกมมือถือ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐานวัด	คำอธิบาย
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^3 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^3 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความตั้งใจของเกมมือถือ X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรฐานวัด i W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรฐานวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความตั้งใจของเกมมือถือ
แบบจำลอง	นำค่าความตั้งใจของเกมมือถือไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความตั้งใจมากกว่า

ข.5 การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ

ตารางที่ ข.6 มาตรการการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ
แนวคิดการวัด	การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งาน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น
วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น
มาตราส่วน	1. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. -
ตัววัดอนุพันธ์	การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ
ฟังก์ชันการวัด	$X =$ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น โดยที่ X คือ การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ
แบบจำลอง	นำค่าการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามี การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานมากกว่า

ภาคผนวก ค

มาตรฐานวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือ

ตารางที่ ค.1 รายการมาตรฐานวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพตามการใช้งานของเกมมือถือ

#	รหัส	มาตรฐานวัด	หน้า
1	C1-001	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา	138
2	C3-001	ความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา	142
3	C4-001	ความตั้งใจดูใจส่วนของเนื้อหา	149
4	D1-001	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์	151
5	D3-001	ความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์	155
6	D4-001	ความตั้งใจดูใจส่วนของอุปกรณ์	163
7	G1-001	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น	165
8	G2-001	ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น	170
9	G3-001	ความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น	172
10	G4-001	ความตั้งใจดูใจส่วนของการเล่น	176
11	G5-001	การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น	178

ค.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา

ตารางที่ ค.2 มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการทำความเข้าใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1, 3, 5, ..., 15. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2, 4, 6, ..., 16. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก 2. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก 3. ความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม 4. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม 5. ความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์ 6. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์ 7. ความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร 8. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร 9. ความเด่นชัดของตัวละคร 10. น้ำหนักของความเด่นชัดของตัวละคร 11. ความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก 12. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก 13. ความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม 14. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม 15. ความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์ 16. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์
ตัววัดพื้นฐาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก 2. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก 3. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม 4. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม 5. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์ 6. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์

ตารางที่ ค.2 มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ตัววัดพื้นฐาน	7. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร
	8. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร
	9. ค่าของความเด่นชัดของตัวละคร
	10. ค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของตัวละคร
	11. ค่าของความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก
	12. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก
	13. ค่าของความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม
	14. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม
วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
	2. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
	3. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม
	4. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม
	5. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์
	6. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์
	7. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร
	8. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร
	9. อ้างอิงจากมาตรวัดความเด่นชัดของตัวละคร
	10. นับค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของตัวละคร
	11. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก
	12. นับค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก
	13. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม
	14. นับค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม
	15. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์
	16. นับค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์

ตารางที่ ค.2 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนเนื้อหาของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
	2. วัดฤวิสัย
	3. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม
	4. วัดฤวิสัย
	5. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์
	6. วัดฤวิสัย
	7. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร
	8. วัดฤวิสัย
	9. อ้างอิงจากมาตรวัดความเด่นชัดของตัวละคร
10. วัดฤวิสัย	
มาตราส่วน	11. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก
	12. วัดฤวิสัย
	13. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม
	14. วัดฤวิสัย
	15. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์
	16. วัดฤวิสัย
มาตราส่วน	1, 3, 5, ..., 15. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 2, 4, 6, ..., 16. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0
ประเภทของมาตราส่วน	1. ถึง 16. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. ถึง 16. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนเนื้อหาของเนื้อหา
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^8 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^8 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนเนื้อหาของเนื้อหา X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนเนื้อหาของเนื้อหา

ตารางที่ ค.2 มาตรฐานความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
แบบจำลอง	นำความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหาไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของเนื้อหาที่มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการทำความเข้าใจมากกว่า



ค.2 ความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา

ตารางที่ ค.3 มาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการทำงาน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1, 3, 5, ..., 31. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2, 4, 6, ..., 32. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความสามารถในการยกเลิการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก 2. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก 3. ความสามารถในการยกเลิการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม 4. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม 5. ความสามารถในการยกเลิการแสดงและอธิบายเหตุการณ์ 6. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิการแสดงและอธิบายเหตุการณ์ 7. ความสามารถในการยกเลิการอธิบายตัวละคร 8. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิการอธิบายตัวละคร 9. ความสามารถในการยกเลิการแสดงบทสนทนาของตัวละคร 10. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิการแสดงบทสนทนาของตัวละคร 11. ความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 12. น้ำหนักของความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 13. ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก 14. น้ำหนักของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก 15. ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า 16. น้ำหนักของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า

ตารางที่ ค.3 มาตรฐานความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย	
คุณลักษณะ	17. ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม 18. น้ำหนักของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม	
	19. ความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 20. น้ำหนักของความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์	
	21. ความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม 22. น้ำหนักของความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม	
	23. ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก 24. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	
	25. ความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม 26. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	
	27. ความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์ 28. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์	
	29. ความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร 30. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร	
	31. ความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร 32. น้ำหนักของความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร	
	ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
		2. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
		3. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม
		4. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม
		5. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเหตุการณ์
		6. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเหตุการณ์

ตารางที่ ค.3 มาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ตัววัดพื้นฐาน	7. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร
	8. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร
	9. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนาของตัวละคร
	10. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนาของตัวละคร
	11. ค่าของความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
	12. ค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
	13. ค่าของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก
	14. น้ำหนักของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก
	15. ค่าของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า
	16. ค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า
	17. ค่าของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม
	18. ค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม
	19. ค่าของความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
	20. ค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
	21. ค่าของความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม
	22. ค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม
	23. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
	24. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
	25. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม
	26. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม

ตารางที่ ค.3 มาตรฐานความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ตัววัดพื้นฐาน	27. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์
	28. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์
	29. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร
	30. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร
	31. ค่าของความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร
	32. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร
วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
	2. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
	3. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลและอธิบายเป้าหมายของเกม
	4. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลและอธิบายเป้าหมายของเกม
	5. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลและอธิบายเหตุการณ์
	6. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลและอธิบายเหตุการณ์
	7. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร
	8. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร
	9. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลบทสนทนาของตัวละคร
	10. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลบทสนทนาของตัวละคร
	11. อ้างอิงจากมาตรฐานความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
	12. นับค่าน้ำหนักของความสัมพันธ์ของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์

ตารางที่ ค.3 มาตรฐานความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย	
วิธีการวัด	13. อ้างอิงจากมาตรฐานความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก 14. น้ำหนักของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก	
	15. อ้างอิงจากมาตรฐานความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า 16. น้ำค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า	
	17. อ้างอิงจากมาตรฐานความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม 18. น้ำค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม	
	19. อ้างอิงจากมาตรฐานความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 20. น้ำค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์	
	21. อ้างอิงจากมาตรฐานความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม 22. น้ำค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม	
	23. อ้างอิงจากมาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก 24. น้ำค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	
	25. อ้างอิงจากมาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม 26. น้ำค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	
	27. อ้างอิงจากมาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์ 28. น้ำค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์	
	29. อ้างอิงจากมาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร 30. น้ำค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร	
	31. อ้างอิงจากมาตรฐานความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร 32. น้ำค่าน้ำหนักของความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร	
	ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก 2. วัตถุวิสัย

ตารางที่ ค.3 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ประเภทของวิธีการวัด	3. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลและอธิบายเป้าหมายของเกม 4. วัตถุประสงค์
	5. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลและอธิบายเหตุการณ์ 6. วัตถุประสงค์
	7. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร 8. วัตถุประสงค์
	9. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลสนทนาของตัวละคร 10. วัตถุประสงค์
	11. อ้างอิงจากมาตรวัดความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 12. วัตถุประสงค์
	13. อ้างอิงจากมาตรวัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก 14. วัตถุประสงค์
	15. อ้างอิงจากมาตรวัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า 16. วัตถุประสงค์
	17. อ้างอิงจากมาตรวัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อธีมของเกม 18. วัตถุประสงค์
	19. อ้างอิงจากมาตรวัดความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 20. วัตถุประสงค์
	21. อ้างอิงจากมาตรวัดความสอดคล้องของตัวละครต่อธีมของเกม 22. วัตถุประสงค์

ตารางที่ ค.3 มาตรฐานความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ประเภทของวิธีการวัด	23. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก 24. วัตถุวิสัย
	25. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม 26. วัตถุวิสัย
	27. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์ 28. วัตถุวิสัย
	29. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร 30. วัตถุวิสัย
	31. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร 32. วัตถุวิสัย
	มาตราส่วน
ประเภทของมาตราส่วน	1. ถึง 32. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. ถึง 32. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{16} (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^{16} W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหา
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหาไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการทำงานส่วนของเนื้อหามีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการทำงานมากกว่า

ค.3 ความดึงดูดใจส่วนของเนื้อหา

ตารางที่ ค.4 มาตรฐานวัดความดึงดูดใจส่วนของเนื้อหา

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความดึงดูดใจส่วนของเนื้อหา
แนวคิดการวัด	ความดึงดูดใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1, 3, 5, 7. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2, 4, 6, 8. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	1. ความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
	2. น้ำหนักของความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
	3. ความดึงดูดใจของเหตุการณ์
	4. น้ำหนักของความดึงดูดใจของเหตุการณ์
	5. ความดึงดูดใจของของตัวละคร
	6. น้ำหนักของความดึงดูดใจของของตัวละคร
	7. ความดึงดูดใจของธีม
	8. น้ำหนักของความดึงดูดใจของธีม
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
	2. ค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
	3. ค่าของความดึงดูดใจของเหตุการณ์
	4. ค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของเหตุการณ์
	5. ค่าของความดึงดูดใจของของตัวละคร
	6. ค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของของตัวละคร
	7. ค่าของความดึงดูดใจของธีม
	8. ค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของธีม
วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
	2. นับค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
	3. อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจของเหตุการณ์
	4. นับค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของเหตุการณ์
	5. อ้างอิงจากมาตรวัดความดึงดูดใจของของตัวละคร
	6. นับค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของของตัวละคร

ตารางที่ ค.4 มาตรฐานวัดความตั้งใจดูใจส่วนของเนื้อหา (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
วิธีการวัด	7. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจดูใจของธิม 8. นับค่าน้ำหนักของความตั้งใจดูใจของธิม
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจดูใจของเนื้อเรื่องหลัก 2. วัตถุวิสัย
	3. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์ 4. วัตถุวิสัย
	5. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจดูใจของตัวละคร 6. วัตถุวิสัย
	7. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจดูใจของธิม 8. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1, 3, 5, 7. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 2, 4, 6, 8. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0
ประเภทของมาตราส่วน	1. ถึง 8. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. ถึง 8. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความตั้งใจดูใจส่วนของเนื้อหา
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^4 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^4 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความตั้งใจดูใจส่วนของเนื้อหา X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความตั้งใจดูใจส่วนของเนื้อหา
แบบจำลอง	นำค่าความตั้งใจดูใจส่วนของเนื้อหาไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความตั้งใจดูใจส่วนของเนื้อหามีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความตั้งใจดูใจมากกว่า

ค.4 ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์

ตารางที่ ค.5 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการทำความเข้าใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1, 3, 5, ..., 21. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2, 4, 6, ..., 22. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู 2. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู 3. ความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม 4. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม 5. ความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน 6. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน 7. ความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล 8. น้ำหนักของความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล 9. ความเด่นชัดของเมนู 10. น้ำหนักของความเด่นชัดของเมนู 11. ความเด่นชัดของปุ่ม 12. น้ำหนักของความเด่นชัดของปุ่ม 13. ความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล 14. น้ำหนักของความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล 15. ความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล 16. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล 17. ความเข้าใจง่ายของเมนู 18. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเมนู 19. ความเข้าใจง่ายของปุ่ม 20. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของปุ่ม 21. ความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน 22. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน

ตารางที่ ค.5 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐานวัด	คำอธิบาย
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู
	2. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู
	3. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม
	4. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม
	5. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน
	6. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน
	7. ค่าของความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล
	8. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล
	9. ค่าของความเด่นชัดของเมนู
	10. ค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของเมนู
	11. ค่าของความเด่นชัดของปุ่ม
	12. ค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของปุ่ม
	13. ค่าของความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล
	14. ค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล
	15. ค่าของความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล
	16. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล
	17. ค่าของความเข้าใจง่ายของเมนู
	18. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเมนู
	19. ค่าของความเข้าใจง่ายของปุ่ม
	20. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของปุ่ม
	21. ค่าของความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน
	22. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน
วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู
	2. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู
	3. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม
	4. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม
	5. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน
	6. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน

ตารางที่ ค.5 มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
วิธีการวัด	7. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล
	8. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล
	9. อ้างอิงจากมาตรวัดความเด่นชัดของเมนู
	10. นับค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของเมนู
	11. อ้างอิงจากมาตรวัดความเด่นชัดของปุ่ม
	12. นับค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของปุ่ม
	13. อ้างอิงจากมาตรวัดความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล
	14. นับค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล
	15. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล
	16. นับค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล
	17. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของเมนู
	18. นับค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของเมนู
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู
	2. วัตถุวิสัย
	3. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม
	4. วัตถุวิสัย
	5. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน
	6. วัตถุวิสัย
	7. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล
	8. วัตถุวิสัย
	9. อ้างอิงจากมาตรวัดความเด่นชัดของเมนู
	10. วัตถุวิสัย
	11. อ้างอิงจากมาตรวัดความเด่นชัดของปุ่ม
	12. วัตถุวิสัย

ตารางที่ ค.5 มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ประเภทของวิธีการวัด	13. อ้างอิงจากมาตรวัดความเด่นชัดของการนำเข้าสู่ข้อมูล 14. วัตถุวิสัย
	15. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล 16. วัตถุวิสัย
	17. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของเมนู 18. วัตถุวิสัย
	19. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของปุ่ม 20. วัตถุวิสัย
	21. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน 22. วัตถุวิสัย
	มาตราส่วน
ประเภทของมาตราส่วน	1. ถึง 22. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. ถึง 22. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{11} (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^{11} W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์ X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของอุปกรณ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการทำความเข้าใจมากกว่า

ค.5 ความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์

ตารางที่ ค.6 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการทำงาน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1, 3, 5, ..., 37. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2, 4, 6, ..., 38. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล 2. น้ำหนักของการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล 3. ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผล 4. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผล 5. ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเป็นพิมพ์ 6. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเป็นพิมพ์ 7. ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการแจ้งเตือน 8. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการแจ้งเตือน 9. ความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง 10. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง 11. ความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล 12. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล 13. ความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล 14. น้ำหนักของความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล 15. ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม 16. น้ำหนักของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม 17. ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์ 18. น้ำหนักของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์ 19. ความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ 20. น้ำหนักของความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ

ตารางที่ ค.6 มาตรฐานความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
คุณลักษณะ	21. ความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล
	22. น้ำหนักของความสัมพันธ์ของหน้าจอแสดงผล
	23. ความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออิมของเกม
	24. น้ำหนักของความสัมพันธ์ของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออิมของเกม
	25. ความชัดเจนของคำอธิบายเมนู
	26. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเมนู
	27. ความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม
	28. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม
	29. ความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน
	30. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน
	31. ความชัดเจนของเมนู
	32. น้ำหนักของความชัดเจนของเมนู
	33. ความชัดเจนของปุ่ม
	34. น้ำหนักของความชัดเจนของปุ่ม
	35. ความชัดเจนของการแจ้งเตือน
	36. น้ำหนักของความชัดเจนของการแจ้งเตือน
	37. ความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ
	38. น้ำหนักของความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล
	2. ค่าน้ำหนักของการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล
	3. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเมนู
	4. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเมนู
	5. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเป็นพิมพ์
	6. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเป็นพิมพ์
	7. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการแจ้งเตือน
	8. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการแจ้งเตือน

ตารางที่ ค.6 มาตรฐานความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ตัววัดพื้นฐาน	9. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง
	10. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง
	11. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล
	12. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล
	13. ค่าของความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล
	14. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล
	15. ค่าของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม
	16. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม
	17. ค่าของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์
	18. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์
	19. ค่าของความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ
	20. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ
	21. ค่าของความสะดวกคล่องของหน้าจอแสดงผล
	22. ค่าน้ำหนักของความสะดวกคล่องของหน้าจอแสดงผล
	23. ค่าของความสะดวกคล่องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่อฮิมของเกม
	24. ค่าน้ำหนักของความสะดวกคล่องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่อฮิมของเกม
	25. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายเมนู
	26. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเมนู
	27. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม
	28. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม
	29. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน
	30. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน

ตารางที่ ค.6 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐานวัด	คำอธิบาย
ตัววัดพื้นฐาน	31. ค่าของความชัดเจนของเมนู
	32. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของเมนู
	33. ค่าของความชัดเจนของปุ่ม
	34. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของปุ่ม
	35. ค่าของความชัดเจนของการแจ้งเตือน
	36. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของการแจ้งเตือน
วิธีการวัด	37. ค่าของความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ
	38. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ
	1. อ้างอิงจากมาตรฐานการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล
	2. นับค่าน้ำหนักของการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล
	3. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเมนู
	4. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเมนู
	5. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเป็นพิมพ์
	6. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเป็นพิมพ์
	7. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการแจ้งเตือน
	8. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการแจ้งเตือน
	9. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง
	10. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง
	11. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล
	12. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล
13. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล	
14. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล	

ตารางที่ ค.6 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐานวัด	คำอธิบาย
วิธีการวัด	15. ค่าของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม
	16. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม
	17. ค่าของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์
	18. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์
	19. ค่าของความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ
	20. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ
	21. ค่าของความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล
	22. ค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล
	23. ค่าของความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่อฮิมของ เกม
	24. ค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่อฮิมของเกม
	25. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายเมนู
	26. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายเมนู
	27. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม
	28. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม
29. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	
30. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	
31. ค่าของความชัดเจนของเมนู	
32. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของเมนู	
33. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความชัดเจนของปุ่ม	
34. นับค่าน้ำหนักของความชัดเจนของปุ่ม	
35. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความชัดเจนของการแจ้งเตือน	
36. นับค่าน้ำหนักของความชัดเจนของการแจ้งเตือน	

ตารางที่ ค.6 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
วิธีการวัด	37. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ 38. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล 2. วัตถุประสงค์ 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเมนู 4. วัตถุประสงค์ 5. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเป็นพิมพ์ 6. วัตถุประสงค์ 7. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการแจ้งเตือน 8. วัตถุประสงค์ 9. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง 10. วัตถุประสงค์ 11. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล 12. วัตถุประสงค์ 13. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล 14. วัตถุประสงค์ 15. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม 16. วัตถุประสงค์ 17. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์ 18. วัตถุประสงค์

ตารางที่ ค.6 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ประเภทของวิธีการวัด	19. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ
	20. วัตถุประสงค์
	21. อ้างอิงจากมาตรวัดความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล
	22. วัตถุประสงค์
	23. อ้างอิงจากมาตรวัดความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่อฮิมของเกม
	24. วัตถุประสงค์
	25. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายเมนู
	26. วัตถุประสงค์
	27. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม
	28. วัตถุประสงค์
	29. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน
	30. วัตถุประสงค์
	31. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของเมนู
	32. วัตถุประสงค์
มาตราส่วน	1, 3, 5, ..., 37. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
	2, 4, 6, ..., 38. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0
ประเภทของมาตราส่วน	1. ถึง 38. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. ถึง 38. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์

ตารางที่ ค.6 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{19} (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^{19} W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์ X_i คือ ค่าของวัดผลลัพธ์ของมาตรวัด i W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์เปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการทำงานส่วนของอุปกรณ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการทำงานมากกว่า

ค.6 ความดึงดูดใจส่วนของอุปกรณ์

ตารางที่ ค.7 มาตรฐานวัดความดึงดูดใจส่วนของอุปกรณ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความดึงดูดใจส่วนของอุปกรณ์
แนวคิดการวัด	ความดึงดูดใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1, 3, 5. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2, 4, 6. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	1. ความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล
	2. น้ำหนักของความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล
	3. ความดึงดูดใจของเสียงและดนตรีประกอบ
	4. น้ำหนักของความดึงดูดใจของเสียงและดนตรีประกอบ
ตัววัดพื้นฐาน	5. ความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก
	6. น้ำหนักของความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก
วิธีการวัด	1. ค่าของความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล
	2. ค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล
	3. ค่าของความดึงดูดใจของเสียงและดนตรีประกอบ
	4. ค่าน้ำหนักของความดึงดูดใจของเสียงและดนตรีประกอบ
	5. ค่าของความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก
	6. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก

ตารางที่ ค.7 มาตรฐานวัดความตั้งใจส่วนของอุปกรณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจของหน้าจอแสดงผล
	2. วัตถุประสงค์
	3. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ
มาตรวัด	4. วัตถุประสงค์
	5. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก
มาตราส่วน	6. วัตถุประสงค์
ประเภทของมาตราส่วน	1, 3, 5. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
หน่วยของการวัด	2, 4, 6. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0
ตัววัดอนุพันธ์	1. ถึง 6. อัตราส่วนมาตรา
ฟังก์ชันการวัด	1. ถึง 6. -
ตัวชี้วัด	ความตั้งใจส่วนของอุปกรณ์
แบบจำลอง	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^3 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^3 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความตั้งใจส่วนของอุปกรณ์</p> <p>X_i คือ อ้างอิงจากมาตรวัดผลลัพธ์ของมาตรวัด i</p> <p>W_i คือ น้ำหนักน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ค่าเฉลี่ยของความตั้งใจส่วนของอุปกรณ์
	นำค่าความตั้งใจส่วนของอุปกรณ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
	ยิ่งค่าความตั้งใจส่วนของอุปกรณ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความตั้งใจมากกว่า

ค.7 ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น

ตารางที่ ค.8 มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการทำความเข้าใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1, 3, 5, ..., 21. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2, 4, 6, ..., 22. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ 2. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ 3. ความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา 4. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา 5. ความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น 6. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น 7. ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม 8. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม 9. ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น 10. น้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น 11. ความสามารถในการสาธิตการเล่น 12. น้ำหนักของความสามารถในการสาธิตการเล่น 13. ความเด่นชัดของระบบของเกม 14. น้ำหนักของความเด่นชัดของระบบของเกม 15. ความเข้าใจง่ายของกฎ 16. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของกฎ 17. ความเข้าใจง่ายของกติกา 18. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของกติกา 19. ความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น 20. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น 21. ความเข้าใจง่ายของระบบของเกม 22. น้ำหนักของความเข้าใจง่ายของระบบของเกม

ตารางที่ ค.8 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐานวัด	คำอธิบาย
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ
	2. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ
	3. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา
	4. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา
	5. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น
	6. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น
	7. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม
	8. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม
	9. ค่าของความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
	10. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
	11. ค่าของความสามารถในการสาธิตการเล่น
	12. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการสาธิตการเล่น
	13. ค่าของความเด่นชัดของระบบของเกม
	14. ค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของระบบของเกม
	15. ค่าของความเข้าใจง่ายของกฎ
	16. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของกฎ
	17. ค่าของความเข้าใจง่ายของกติกา
	18. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของกติกา
	19. ค่าของความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น
	20. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น
	21. ค่าของความเข้าใจง่ายของระบบของเกม
	22. ค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของระบบของเกม
วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ
	2. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ
	3. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา
	4. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา

ตารางที่ ค.8 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐานวัด	คำอธิบาย	
วิธีการวัด	5. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น	
	6. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น	
	7. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	
	8. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	
	9. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	
	10. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	
	11. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความสามารถในการสาธิตการเล่น	
	12. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการสาธิตการเล่น	
	13. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความเด่นชัดของระบบของเกม	
	14. นับค่าน้ำหนักของความเด่นชัดของระบบของเกม	
	15. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความเข้าใจง่ายของกฎ	
	16. นับค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของกฎ	
	17. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความเข้าใจง่ายของกติกา	
	18. นับค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของกติกา	
	19. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น	
	20. นับค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น	
	21. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความเข้าใจง่ายของระบบของเกม	
	22. นับค่าน้ำหนักของความเข้าใจง่ายของระบบของเกม	
	ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ
		2. วัตถุประสงค์
		3. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา
		4. วัตถุประสงค์
5. อ้างอิงจากมาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น		
6. วัตถุประสงค์		

ตารางที่ ค.8 มาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย	
ประเภทของวิธีการวัด	7. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	
	8. วัตถุประสงค์	
	9. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	
	10. วัตถุประสงค์	
	11. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการสาธิตการเล่น	
	12. วัตถุประสงค์	
	13. อ้างอิงจากมาตรวัดความเด่นชัดของระบบของเกม	
	14. วัตถุประสงค์	
	15. อ้างอิงจากมาตรวัดความเข้าใจง่ายของกฎ	
	16. วัตถุประสงค์	
มาตราส่วน	1, 3, 5, ..., 21. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1	
	2, 4, 6, ..., 22. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0	
	1. ถึง 22. อัตราส่วนมาตรา	
	หน่วยของการวัด	1. ถึง 22. -
	ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น
	ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{11} (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^{11} W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น</p> <p>X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i</p> <p>W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>

ตารางที่ ค.8 มาตรฐานความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่น
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการทำความเข้าใจส่วนของการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการทำความเข้าใจมากกว่า



ค.8. ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น

ตารางที่ ค.9 ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการเรียนรู้
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2. แผนการวัดคุณภาพ 3. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 4. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	1. ความครบถ้วนของคู่มือการเล่น 2. น้ำหนักของความครบถ้วนของคู่มือการเล่น 3. ความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม 4. น้ำหนักของความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของความครบถ้วนของคู่มือการเล่น 2. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคู่มือการเล่น 3. ค่าของความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม 4. ค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม
วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคู่มือการเล่น 2. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคู่มือการเล่น 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม 4. นับค่าน้ำหนักของความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคู่มือการเล่น 2. วัดฤวิสัย 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม 4. วัดฤวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 2. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0 3. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 4. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0
ประเภทของมาตราส่วน	1. ถึง 4. อัตราส่วนมาตรา

ตารางที่ ค.9 ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
หน่วยของการวัด	1. ถึง 4. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^2 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^2 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่น X_i คือ อ้างอิงจากมาตรวัดผลลัพธ์ของมาตรวัด i W_i คือ น้ำหนักน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความตั้งใจส่วนของอุปกรณ์
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการเรียนรู้ส่วนของการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการเรียนรู้มากกว่า

ค.9. ความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น

ตารางที่ ค.10 มาตรวัดความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการทำงาน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1, 3, 5, ..., 15. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2, 4, 6, ..., 16. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	1. ความสามารถในการยกเลิกการแสดงการสาธิตการเล่น
	2. น้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงการสาธิตการเล่น
	3. ความสามารถในการตั้งค่าเกม
	4. น้ำหนักของความสามารถในการตั้งค่าเกม
	5. ความสอดคล้องของกฎและกติกา
	6. น้ำหนักของความสอดคล้องของกฎและกติกา
	7. ความชัดเจนของคำอธิบายกฎ
	8. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายกฎ
	9. ความชัดเจนของคำอธิบายกติกา
	10. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายกติกา
	11. ความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น
	12. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น
	13. ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม
	14. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม
	15. ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
	16. น้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของความสามารถในการยกเลิกการแสดงการสาธิตการเล่น
	2. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงการสาธิตการเล่น
	3. ค่าของความสามารถในการตั้งค่าเกม
	4. ค่าน้ำหนักของความสามารถในการตั้งค่าเกม

ตารางที่ ค.10 มาตรฐานความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย	
ตัววัดพื้นฐาน	5. ค่าของความสอดคล้องของกฎและกติกา	
	6. ค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของกฎและกติกา	
	7. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายกฎ	
	8. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายกฎ	
	9. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายกติกา	
	10. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายกติกา	
	11. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น	
	12. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น	
	13. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	
	14. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	
	15. ค่าของความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	
	16. ค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	
	วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงการสาธิตการเล่น
		2. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการยกเลิกการแสดงการสาธิตการเล่น
		3. อ้างอิงจากมาตรฐานความสามารถในการตั้งค่าเกม
		4. นับค่าน้ำหนักของความสามารถในการตั้งค่าเกม
5. อ้างอิงจากมาตรฐานความสอดคล้องของกฎและกติกา		
6. นับค่าน้ำหนักของความสอดคล้องของกฎและกติกา		
7. อ้างอิงจากมาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายกฎ		
8. นับค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายกฎ		
9. อ้างอิงจากมาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายกติกา		
10. นับค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายกติกา		
11. อ้างอิงจากมาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น		
12. นับค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น		

ตารางที่ ค.10 มาตรฐานความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
วิธีการวัด	13. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม 14. นับค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม 15. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น 16. นับค่าน้ำหนักของความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการสาธิตการเล่น 2. วัตถุประสงค์ 3. อ้างอิงจากมาตรวัดความสามารถในการตั้งค่าเกม 4. วัตถุประสงค์ 5. อ้างอิงจากมาตรวัดความสอดคล้องของกฎและกติกา 6. วัตถุประสงค์ 7. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายกฎ 8. วัตถุประสงค์ 9. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายกติกา 10. วัตถุประสงค์ 11. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น 12. วัตถุประสงค์ 13. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม 14. วัตถุประสงค์ 15. อ้างอิงจากมาตรวัดความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น 16. วัตถุประสงค์
มาตราส่วน	1, 3, 5, ..., 15. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 2, 4, 6, ..., 16. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0

ตารางที่ ค.10 มาตรฐานความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ประเภทของมาตราส่วน	1. ถึง 16. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. ถึง 16. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^8 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^8 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น X_i คือ ค่าของผลลัพธ์ของมาตรวัด i W_i คือ ค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่น
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการทำงานส่วนของการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการทำงานมากกว่า

ค.10. ความตั้งใจส่วนของการเล่น

ตารางที่ ค.11 ความตั้งใจส่วนของการเล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความตั้งใจส่วนของการเล่น
แนวคิดการวัด	ความตั้งใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
	2. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	3. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ
	4. แผนการวัดคุณภาพ
ตัววัดพื้นฐาน	1. ความตั้งใจของวิธีการเล่น
	2. น้ำหนักของความตั้งใจของวิธีการเล่น
วิธีการวัด	3. ความตั้งใจของแอนิเมชัน
	4. น้ำหนักของความตั้งใจของแอนิเมชัน
ประเภทของวิธีการวัด	1. ค่าของความตั้งใจของวิธีการเล่น
	2. ค่าน้ำหนักของความตั้งใจของวิธีการเล่น
มาตราส่วน	3. ค่าของความตั้งใจของแอนิเมชัน
	4. ค่าน้ำหนักของความตั้งใจของแอนิเมชัน
ประเภทของมาตราส่วน	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจของวิธีการเล่น
	2. วัตถุประสงค์
วิธีการวัด	3. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจของแอนิเมชัน
	4. วัตถุประสงค์
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจของวิธีการเล่น
	2. วัตถุประสงค์
มาตราส่วน	3. อ้างอิงจากมาตรวัดความตั้งใจของแอนิเมชัน
	4. วัตถุประสงค์
ประเภทของมาตราส่วน	1. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
	2. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0
วิธีการวัด	3. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1
	4. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0
ประเภทของวิธีการวัด	1. ถึง 4. อัตราส่วนมาตรา

ตารางที่ ค.11 ความดึงดูดใจส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
หน่วยของการวัด	1. ถึง 4. -
ตัววัดอนุพันธ์	ความดึงดูดใจส่วนของการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^2 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^2 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความดึงดูดใจส่วนของการเล่น X_i คือ อ้างอิงจากมาตรวัดผลลัพธ์ของมาตรวัด i W_i คือ น้ำค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความดึงดูดใจส่วนของอุปกรณ์
แบบจำลอง	นำค่าความดึงดูดใจส่วนของการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความดึงดูดใจส่วนของการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความดึงดูดใจมากกว่า

ค.11. การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น

ตารางที่ ค.12 มาตรการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น
แนวคิดการวัด	การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งาน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1, 3, 5. ต้นแบบเกมมือถือ/เกมมือถือ 2, 4, 6. แผนการวัดคุณภาพ
คุณลักษณะ	1. การปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ
	2. น้ำหนักของการปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ
	3. การปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา
	4. น้ำหนักของการปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา
	5. การปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น
	6. น้ำหนักของการปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น
ตัววัดพื้นฐาน	1. ค่าของการปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ
	2. ค่าน้ำหนักของการปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ
	3. ค่าของการปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา
	4. ค่าน้ำหนักของการปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา
	5. ค่าของการปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น
	6. ค่าน้ำหนักของการปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น
วิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ
	2. นับค่าน้ำหนักของการปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ
	3. อ้างอิงจากมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา
	4. นับค่าน้ำหนักของการปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา
	5. อ้างอิงจากมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น
	6. นับค่าน้ำหนักของการปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น
ประเภทของวิธีการวัด	1. อ้างอิงจากมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ
	2. วัดดูวิสัย
	3. อ้างอิงจากมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา
	4. วัดดูวิสัย

ตารางที่ ค.12 มาตรการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ประเภทของวิธีการวัด	5. อ้างอิงจากมาตรการปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น 6. วัดฤวิสัย
มาตราส่วน	1, 3, 5. จำนวนจริงตั้งแต่ 0 ถึง 1 2, 4, 6. จำนวนจริงที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0
ประเภทของมาตราส่วน	1. ถึง 6. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. ถึง 6. -
ตัววัดอนุพันธ์	การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^3 (W_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^3 W_i}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น</p> <p>X_i คือ อ้างอิงจากมาตรวัดผลลัพธ์ของมาตรวัด i</p> <p>W_i คือ น้ำค่าน้ำหนักของมาตรวัด i</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่น
แบบจำลอง	นำค่าการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานส่วนของการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานมากกว่า

ภาคผนวก ง

มาตรวัดคุณภาพระดับองค์ประกอบของคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน

ตารางที่ ง.1 สรุปจำนวนมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน

การใช้งานของ เกมมือถือ	คุณลักษณะย่อย	จำนวน (มาตรวัด)	ทั้งหมด (มาตรวัด)
เนื้อหา	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	8	28
	ความสามารถในการเรียนรู้	0	
	ความสามารถในการทำงาน	16	
	ความดึงดูดใจ	4	
	การปฏิบัติตามมาตรฐาน	0	
อุปกรณ์	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	11	33
	ความสามารถในการเรียนรู้	0	
	ความสามารถในการทำงาน	19	
	ความดึงดูดใจ	3	
	การปฏิบัติตามมาตรฐาน	0	
การเล่น	ความสามารถในการทำความเข้าใจ	11	26
	ความสามารถในการเรียนรู้	2	
	ความสามารถในการทำงาน	8	
	ความดึงดูดใจ	2	
	การปฏิบัติตามมาตรฐาน	3	

ตารางที่ ง.2 รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วนของเนื้อหา

#	รหัส	มาตรวัด	มาตรวัดที่อ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	หน้า
1	C1-101	ความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	Completeness of description	189
2	C1-102	ความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	Completeness of description	190

ตารางที่ ง.2 รายการมาตรฐานวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วนขอ
เนื้อหา (ต่อ)

#	รหัส	มาตรฐาน	มาตรฐานที่อ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	หน้า
3	C1-103	ความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์	Completeness of description	191
4	C1-104	ความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร	Completeness of description	192
5	C1-301	ความเด่นชัดของตัวละคร	Evident functions	193
6	C1-401	ความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก	Function understandability	194
7	C1-402	ความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม	Function understandability	195
8	C1-403	ความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์	Function understandability	196
9	C3-201	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	User operation cancellability	197
10	C3-202	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม	User operation cancellability	199
11	C3-203	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเหตุการณ์	User operation cancellability	201
12	C3-204	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงอธิบายตัวละคร	User operation cancellability	202
13	C3-205	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลสนทนาของตัวละคร	User operation cancellability	203
14	C3-701	ความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์	Operational consistency	204
15	C3-702	ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก	Operational consistency	206

ตารางที่ ง.2 รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วนขอ
เนื้อหา (ต่อ)

#	รหัส	มาตรวัด	มาตรวัดที่อ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	หน้า
16	C3-703	ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า	Operational consistency	207
17	C3-704	ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อธีมของเกม	Operational consistency	208
18	C3-705	ความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์	Operational consistency	209
19	C3-706	ความสอดคล้องของตัวละครต่อธีมของเกม	Operational consistency	210
20	C3-801	ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก	Message clarity	211
21	C3-802	ความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม	Message clarity	212
22	C3-803	ความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์	Message clarity	213
23	C3-804	ความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร	Message clarity	214
24	C3-805	ความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร	Message clarity	215
25	C4-101	ความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก	Attractiveness interaction	216
26	C4-102	ความดึงดูดใจของเหตุการณ์	Attractiveness interaction	217
27	C4-103	ความดึงดูดใจของตัวละคร	Attractiveness interaction	218
28	C4-104	ความดึงดูดใจของธีม	Attractiveness interaction	219

ตารางที่ ง.3 รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วน
ของอุปกรณ์

#	รหัส	มาตรวัด	มาตรวัดที่อ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	หน้า
29	D1-101	ความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู	Completeness of description	220
30	D1-102	ความครบถ้วนของคำอธิบายปุ่ม	Completeness of description	221
31	D1-103	ความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	Completeness of description	222
32	D1-201	ความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล	Demonstration capability	223
33	D1-301	ความเด่นชัดของเมนู	Evident functions	224
34	D1-302	ความเด่นชัดของปุ่ม	Evident functions	225
35	D1-303	ความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล	Evident functions	226
36	D1-401	ความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล	Function understandability	227
37	D1-402	ความเข้าใจง่ายของเมนู	Function understandability	228
38	D1-403	ความเข้าใจง่ายของปุ่ม	Function understandability	229
39	D1-404	ความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน	Function understandability	230
40	D3-101	การตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล	Input validity checking	231
41	D3-201	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลเมนู	User operation cancellability	232
42	D3-202	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลแป้นพิมพ์	User operation cancellability	233

ตารางที่ ง.3 รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วนของ
อุปกรณ์ (ต่อ)

#	รหัส	มาตรวัด	มาตรวัดที่อ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	หน้า
43	D3-203	ความสามารถในการยกเลิกการแสดง การแจ้งเตือน	User operation cancellability	234
44	D3-204	ความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง	User operation cancellability	235
45	D3-205	ความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล	User operation cancellability	236
46	D3-301	ความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล	User operation undoability	237
47	D3-501	ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปุ่ม	Physical accessibility	238
48	D3-502	ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์	Physical accessibility	239
49	D3-601	ความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ	Operation status monitoring capability	240
50	D3-701	ความสอดคล้องของหน้าจอแสดง	Operational consistency	241
51	D3-702	ความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่อจิมของเกม	Operational consistency	242
52	D3-801	ความชัดเจนของคำอธิบายเมนู	Message clarity	243
53	D3-802	ความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม	Message clarity	244
54	D3-803	ความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้งเตือน	Message clarity	245
55	D3-901	ความชัดเจนของเมนู	Interface element clarity	245
56	D3-902	ความชัดเจนของปุ่ม	Interface element clarity	247
57	D3-903	ความชัดเจนของการแจ้งเตือน	Interface element clarity	248

ตารางที่ ง.3 รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วนของ
อุปกรณ์ (ต่อ)

#	รหัส	มาตรวัด	มาตรวัดที่อ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	หน้า
58	D3-1001	ความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ	Operational error revoerability	249
59	D4-101	ความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล	Attractiveness interaction	251
60	D4-102	ความดึงดูดใจของเสียงและดนตรีประกอบ	Attractiveness interaction	252
61	D4-201	ความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก	User Interface appearance customisability	254

ตารางที่ ง.4 รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วน
ของการเล่น

#	รหัส	มาตรวัด	มาตรวัดที่อ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	หน้า
62	G1-101	ความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ	Completeness of description	255
63	G1-102	ความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา	Completeness of description	256
64	G1-103	ความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น	Completeness of description	257
65	G1-104	ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	Completeness of description	258
66	G1-105	ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	Completeness of description	259

ตารางที่ ง.4 รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วนของการเล่น (ต่อ)

#	รหัส	มาตรวัด	มาตรวัดที่อ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	หน้า
67	G1-201	ความสามารถในการสาธิตการเล่น	Demonstration capability	260
68	G1-301	ความเด่นชัดของระบบของเกม	Evident functions	261
69	G1-401	ความเข้าใจง่ายของกฎ	Function understandability	262
70	G1-402	ความเข้าใจง่ายของกติกา	Function understandability	263
71	G1-403	ความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น	Function understandability	264
72	G1-404	ความเข้าใจง่ายของระบบของเกม	Function understandability	265
73	G2-101	ความครบถ้วนของคู่มือการเล่น	Completeness of user documentation and/or help facility	266
74	G2-102	ความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม	Completeness of user documentation and/or help facility	267
75	G3-201	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลการเล่น	User operation cancellability	268
76	G3-401	ความสามารถในการตั้งค่าเกม	Customisability	269
77	G3-701	ความสอดคล้องของกฎและกติกา	Operational consistency	270
78	G3-801	ความชัดเจนของคำอธิบายกฎ	Message Clarity	271
79	G3-802	ความชัดเจนของคำอธิบายกติกา	Message Clarity	272
80	G3-803	ความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น	Message Clarity	273
81	G3-804	ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม	Message Clarity	274

ตารางที่ ง.4 รายการมาตรวัดคุณภาพระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งานในส่วนของการเล่น (ต่อ)

#	รหัส	มาตรวัด	มาตรวัดที่อ้างอิงจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3	หน้า
82	G3-805	ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	Message Clarity	275
83	G4-101	ความดึงดูดใจของวิธีการเล่น	Attractiveness interaction	276
84	G4-102	ความดึงดูดใจของแอนิเมชัน	Attractiveness interaction	277
85	G5-101	การปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ	Usability compliance	278
86	G5-102	การปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา	Usability compliance	279
87	G5-103	การปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น	Usability compliance	280

ง.1 ความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก

ตารางที่ ง.5 มาตรฐานความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เนื้อเรื่องหลักที่มีคำอธิบาย 2. เนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเนื้อเรื่องหลักที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเนื้อเรื่องหลักที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดดูวิสัย 2. วัดดูวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก A คือ จำนวนของเนื้อเรื่องหลักที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.2 ความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม

ตารางที่ ง.6 มาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เป้าหมายของเกมที่มีคำอธิบาย 2. เป้าหมายของเกมทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเป้าหมายของเกมที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของเป้าหมายของเกมทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเป้าหมายของเกมที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของเป้าหมายของเกมทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถุวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม A คือ จำนวนของเป้าหมายของเกมที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของเป้าหมายของเกมทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.3 ความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์

ตารางที่ ง.7 มาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เหตุการณ์ที่มีคำอธิบาย 2. เหตุการณ์ทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเหตุการณ์ที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเหตุการณ์ที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์ A คือ จำนวนของเหตุการณ์ที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายเหตุการณ์
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนคำอธิบายของเหตุการณ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามี ความครบถ้วนมากกว่า

ง.4 ความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร

ตารางที่ ง.8 มาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ตัวละครที่มีคำอธิบาย 2. ตัวละครทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของตัวละครที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของตัวละครทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของตัวละครที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของตัวละครทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถุวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร A คือ จำนวนของตัวละครที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของตัวละครทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละคร
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละครไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายตัวละครมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.5 ความเด่นชัดของตัวละคร

ตารางที่ ง.9 มาตรฐานวัดความเด่นชัดของตัวละคร

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเด่นชัดของตัวละคร
แนวคิดการวัด	ความเด่นชัด
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ตัวละครที่ผู้เล่นเข้าใจในรายละเอียด 2. ตัวละครทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของตัวละครที่ผู้เล่นเข้าใจในรายละเอียด 2. จำนวนของตัวละครทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของตัวละครที่ผู้เล่นเข้าใจในรายละเอียด 2. นับจำนวนของตัวละครทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเด่นชัดของตัวละคร
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเด่นชัดของตัวละคร A คือ จำนวนของตัวละครที่ผู้เล่นเข้าใจในรายละเอียด B คือ จำนวนของตัวละครทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเด่นชัดของตัวละคร
แบบจำลอง	นำค่าความเด่นชัดของตัวละครไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเด่นชัดของตัวละครมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเด่นชัดมากกว่า

ง.6 ความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก

ตารางที่ ง.10 มาตรวัดความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เนื้อเรื่องหลักที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. เนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเนื้อเรื่องหลักที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. จำนวนของเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเนื้อเรื่องหลักที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. นับจำนวนของเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก A คือ จำนวนของเนื้อเรื่องหลักที่ผู้เล่นเข้าใจ B คือ จำนวนของเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลัก
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลักไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของเนื้อเรื่องหลักมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.7 ความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม

ตารางที่ ง.11 มาตรวัดความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เป้าหมายของเกมที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. เป้าหมายของเกมทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเป้าหมายของเกมที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. จำนวนของเป้าหมายของเกมทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเป้าหมายของเกมที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. นับจำนวนของเป้าหมายของเกมทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม A คือ จำนวนของเป้าหมายของเกมที่ผู้เล่นเข้าใจ B คือ จำนวนของเป้าหมายของเกมทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกม
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของเป้าหมายของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.8 ความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์

ตารางที่ ง.12 มาตรวัดความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เหตุการณ์ที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. เหตุการณ์ทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเหตุการณ์ที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเหตุการณ์ที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. นับจำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์ A คือ จำนวนของเหตุการณ์ที่ผู้เล่นเข้าใจ B คือ จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของเหตุการณ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.9 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก

ตารางที่ ง.13 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิก
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ดันแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ดันแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. การแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่สามารถยกเลิกได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. จำนวนของการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่สามารถยกเลิกได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. นับจำนวนของการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่สามารถยกเลิกได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดดูวิสัย 2. วัดดูวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลัก</p> <p>A คือ จำนวนของการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้</p> <p>B คือ จำนวนของการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่สามารถยกเลิกได้</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลักไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด

ตารางที่ ง.13 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเนื้อเรื่องหลัก (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐานวัด	คำอธิบาย
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยืงค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเนื้อเรื่องหลักมีค่า เข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการยกเลิกมากกว่า



ง.10 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม

ตารางที่ ง.14 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกม
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิก
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกมที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. การแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกมที่สามารถยกเลิกได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกมที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. จำนวนของการแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกมที่สามารถยกเลิกได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกมที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. นับจำนวนของการแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกมที่สามารถยกเลิกได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดด้วย 2. วัดด้วย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรฐาน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกม</p> <p>A คือ จำนวนของการแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกมที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้</p> <p>B คือ จำนวนของการแสดงและการอธิบายเป้าหมายของเกมที่สามารถยกเลิกได้</p>

ตารางที่ ง.14 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกม
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเป้าหมายของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการยกเลิกมากกว่า



ง.11 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเหตุการณ์

ตารางที่ ง.15 มาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงและอธิบายเหตุการณ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิก
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ดันแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ดันแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การแสดงและการอธิบายเหตุการณ์ที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. การแสดงและการอธิบายเหตุการณ์ที่สามารถยกเลิกได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์ที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. จำนวนของการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์ที่สามารถยกเลิกได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์ที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. นับจำนวนของการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์ที่สามารถยกเลิกได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดฤวิสัย 2. วัดฤวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์ A คือ จำนวนของการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์ที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ B คือ จำนวนของการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์ที่สามารถยกเลิกได้</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงและการอธิบายเหตุการณ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการยกเลิกมากกว่า

ง.12 ความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร

ตารางที่ ง.16 มาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิก
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การอธิบายตัวละครที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. การอธิบายตัวละครที่สามารถยกเลิกได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการอธิบายตัวละครที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. จำนวนของการอธิบายตัวละครที่สามารถยกเลิกได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการอธิบายตัวละครที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. นับจำนวนของการอธิบายตัวละครที่สามารถยกเลิกได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร A คือ จำนวนของการอธิบายตัวละครที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ B คือ จำนวนของการอธิบายตัวละครที่สามารถยกเลิกได้</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละคร
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละครไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการยกเลิกการอธิบายตัวละครมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการยกเลิกมากกว่า

ง.13 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนาของตัวละคร

ตารางที่ ง.17 มาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนาของตัวละคร

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนาของตัวละคร
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิก
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การแสดงบทสนทนาของตัวละครที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. การแสดงบทสนทนาของตัวละครที่สามารถยกเลิกได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนการแสดงบทสนทนาของตัวละครที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. จำนวนการแสดงบทสนทนาของตัวละครที่สามารถยกเลิกได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนการแสดงบทสนทนาของตัวละครที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. นับจำนวนการแสดงบทสนทนาของตัวละครที่สามารถยกเลิกได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนาของตัวละคร
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนาของตัวละคร A คือ จำนวนการแสดงบทสนทนาของตัวละครที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ B คือ จำนวนการแสดงบทสนทนาของตัวละครที่สามารถยกเลิกได้</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนาของตัวละคร
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนาของตัวละครไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงบทสนทนาของตัวละครมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการยกเลิกมากกว่า

ง.14 ความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์

ตารางที่ ง.18 มาตรฐานความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
แนวคิดการวัด	ความสอดคล้อง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เป้าหมายของเกมที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 2. เป้าหมายทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเป้าหมายของเกมที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 2. จำนวนของเป้าหมายทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเป้าหมายของเกมที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 2. นับจำนวนของเป้าหมายทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
ฟังก์ชันการวัด	$X = 1 - \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ A คือ จำนวนของเป้าหมายที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ B คือ จำนวนของเป้าหมายทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
แบบจำลอง	นำค่าความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด

ตารางที่ ง.18 มาตรฐานความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสอดคล้องของเป้าหมายของเกมต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสอดคล้องมากกว่า



ง.15 ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก

ตารางที่ ง.19 มาตรวัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก
แนวคิดการวัด	ความสอดคล้อง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลัก 2. เหตุการณ์ทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลัก 2. จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลัก 2. นับจำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก
ฟังก์ชันการวัด	$X = 1 - \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก A คือ จำนวนของเหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลัก B คือ จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลัก
แบบจำลอง	นำค่าความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลักไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเนื้อเรื่องหลักมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสอดคล้องมากกว่า

ง.16 ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า

ตารางที่ ง.20 มาตรฐานวัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า
แนวคิดการวัด	ความสอดคล้อง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า 2. เหตุการณ์ทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า 2. จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า 2. นับจำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า
ฟังก์ชันการวัด	$X = 1 - \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า A คือ จำนวนของเหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า B คือ จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้า
แบบจำลอง	นำค่าความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้าไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่อเหตุการณ์ก่อนหน้ามีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสอดคล้องมากกว่า

ง.17 ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม

ตารางที่ ง.21 มาตรวัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม
แนวคิดการวัด	ความสอดคล้อง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่ออิมของเกม 2. เหตุการณ์ทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่ออิมของเกม 2. จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่ออิมของเกม 2. นับจำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = 1 - \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม A คือ จำนวนของเหตุการณ์ที่มีความขัดแย้งต่ออิมของเกม B คือ จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกม
แบบจำลอง	นำค่าความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสอดคล้องของเหตุการณ์ต่ออิมของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสอดคล้องมากกว่า

ง.18 ความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์

ตารางที่ ง.22 มาตรวัดความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
แนวคิดการวัด	ความสอดคล้อง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ตัวละครที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 2. ตัวละครทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของตัวละครที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 2. จำนวนของตัวละครทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของตัวละครที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ 2. นับจำนวนของตัวละครทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
ฟังก์ชันการวัด	$X = 1 - \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ A คือ จำนวนของตัวละครที่มีความขัดแย้งต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ B คือ จำนวนของตัวละครทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์
แบบจำลอง	นำค่าความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสอดคล้องของตัวละครต่อเนื้อเรื่องหลักและเหตุการณ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสอดคล้องมากกว่า

ง.19 ความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม

ตารางที่ ง.23 มาตรวัดความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม
แนวคิดการวัด	ความสอดคล้อง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ตัวละครที่มีความขัดแย้งต่ออิมของเกม 2. ตัวละครทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของตัวละครที่มีความขัดแย้งต่ออิมของเกม 2. จำนวนของตัวละครทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของตัวละครที่มีความขัดแย้งต่ออิมของเกม 2. นับจำนวนของตัวละครทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = 1 - \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม A คือ จำนวนของตัวละครที่มีความขัดแย้งต่ออิมของเกม B คือ จำนวนของตัวละครทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกม
แบบจำลอง	นำค่าความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสอดคล้องของตัวละครต่ออิมของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสอดคล้องมากกว่า

ง.20 ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก

ตารางที่ ง.24 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก A คือ จำนวนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลักมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.21 ความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม

ตารางที่ ง.25 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายเป้าหมายของเกมที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายเป้าหมายของเกมทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม A คือ จำนวนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกม
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายเป้าหมายของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.22 ความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์

ตารางที่ ง.26 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายเหตุการณ์ที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายเหตุการณ์ทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายเหตุการณ์ที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายเหตุการณ์ทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายเหตุการณ์ที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายเหตุการณ์ทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์ A คือ จำนวนของคำอธิบายเหตุการณ์ที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายเหตุการณ์ทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายเหตุการณ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.23 ความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร

ตารางที่ ง.27 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายตัวละครที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายตัวละครทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายตัวละครที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายตัวละครทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายตัวละครที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายตัวละครทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร A คือ จำนวนของคำอธิบายตัวละครที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายตัวละครทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความชัดเจนของคำอธิบายตัวละคร
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายตัวละครไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายตัวละครมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.24 ความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร

ตารางที่ ง.28 มาตรวัดความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	ความชัดเจนของความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. บทสนทนาของตัวละครที่มีความชัดเจน 2. บทสนทนาของตัวละครทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของบทสนทนาของตัวละครที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของบทสนทนาของตัวละครทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของบทสนทนาของตัวละครที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของบทสนทนาของตัวละครทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร A คือ จำนวนของบทสนทนาของตัวละครที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของบทสนทนาของตัวละครทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละคร
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละครไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของบทสนทนาของตัวละครมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.25 ความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก

ตารางที่ ง.29 มาตรฐานความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
แนวคิดการวัด	ความดึงดูดใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. แบบสอบถาม
คุณลักษณะ	1. เนื้อเรื่องหลัก 2. แบบสอบถามความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
ตัววัดพื้นฐาน	1. คะแนนความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก 2. คะแนนเต็มของแบบสอบถามความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
วิธีการวัด	1. ทำแบบสอบถามเพื่อนับคะแนนความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก 2. นับคะแนนเต็มของแบบสอบถามความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 1. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. คะแนน 2. คะแนน
ตัววัดอนุพันธ์	ความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก A คือ คะแนนความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก B คือ คะแนนเต็มของแบบสอบถามความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลัก
แบบจำลอง	นำค่าความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลักไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งคะแนนความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลักมีค่าสูงแสดงว่ามีความความดึงดูดใจมากกว่า หรือยิ่งค่าความดึงดูดใจของเนื้อเรื่องหลักมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความดึงดูดใจมากกว่า

ง.26 ความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์

ตารางที่ ง.30 ความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์
แนวคิดการวัด	ความตั้งใจดูใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. แบบสอบถาม
คุณลักษณะ	1. เหตุการณ์ 2. แบบสอบถามความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์
ตัววัดพื้นฐาน	1. คะแนนความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์ 2. คะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์
วิธีการวัด	1. ทำแบบสอบถามเพื่อนับคะแนนความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์ 2. นับคะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัดถวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 1. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. คะแนน 2. คะแนน
ตัววัดอนุพันธ์	ความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{nY}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์ X_i คือ คะแนนความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์ i Y คือ คะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์ n คือ จำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์
แบบจำลอง	นำค่าความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งคะแนนความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์มีค่าสูงแสดงว่ามีความความตั้งใจดูใจมากกว่า หรือยิ่งค่าความตั้งใจดูใจของเหตุการณ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความตั้งใจดูใจมากกว่า

ง.27 ความตั้งใจดูใจของของตัวละคร

ตารางที่ ง.31 มาตรวัดความตั้งใจดูใจของของตัวละคร

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความตั้งใจดูใจของตัวละคร
แนวคิดการวัด	ความตั้งใจดูใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. แบบสอบถาม
คุณลักษณะ	1. ตัวละคร 2. แบบสอบถามความตั้งใจดูใจของตัวละคร
ตัววัดพื้นฐาน	1. คะแนนความตั้งใจดูใจของตัวละคร 2. คะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจดูใจของตัวละคร
วิธีการวัด	1. ทำแบบสอบถามเพื่อนับคะแนนความตั้งใจดูใจของตัวละคร 2. นับคะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจดูใจของตัวละคร
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัดถวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. คะแนน 2. คะแนน
ตัววัดอนุพันธ์	ความตั้งใจดูใจของตัวละคร
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{nY}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความตั้งใจดูใจของตัวละคร X_i คือ คะแนนความตั้งใจดูใจของตัวละคร i Y คือ คะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจดูใจของตัวละคร n คือ จำนวนของตัวละครทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความตั้งใจดูใจของตัวละคร
แบบจำลอง	นำค่าความตั้งใจดูใจของตัวละครไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งคะแนนความตั้งใจดูใจของตัวละครมีค่าสูงแสดงว่ามีความตั้งใจดูใจมากกว่า หรือยิ่งค่าความตั้งใจดูใจของตัวละครมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความตั้งใจดูใจมากกว่า

ง.28 ความดึงดูดใจของธิม

ตารางที่ ง.32 มาตรฐานความดึงดูดใจของธิม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความดึงดูดใจของธิม
แนวคิดการวัด	ความดึงดูดใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. แบบสอบถาม
คุณลักษณะ	1. ธิม 2. แบบสอบถามความดึงดูดใจของตัวละคร
ตัววัดพื้นฐาน	1. คะแนนความดึงดูดใจของธิม 2. คะแนนเต็มของแบบสอบถาม
วิธีการวัด	1. ทำแบบสอบถามเพื่อนับคะแนนความดึงดูดใจของธิม 2. นับคะแนนเต็มของแบบสอบถาม
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. คะแนน 2. คะแนน
ตัววัดอนุพันธ์	ความดึงดูดใจของธิม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความดึงดูดใจของธิม A คือ คะแนนความดึงดูดใจของธิม B คือ คะแนนเต็มของแบบสอบถาม</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความดึงดูดใจของธิม
แบบจำลอง	นำค่าความดึงดูดใจของธิมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งคะแนนความดึงดูดใจของธิมมีค่าสูงแสดงว่ามีความความดึงดูดใจมากกว่า หรือยิ่งค่าความดึงดูดใจของธิมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความดึงดูดใจมากกว่า

ง.29 ความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู

ตารางที่ ง.33 มาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เมนูที่มีคำอธิบาย 2. เมนูทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเมนูที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของเมนูทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนเมนูที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของเมนูทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู A คือ จำนวนของเมนูที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของเมนูทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายเมนู
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนของคำอธิบายเมนูไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายเมนูมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.30 ความครบถ้วนของคำอธิบายปั้ม

ตารางที่ ง.34 มาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายปั้ม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายปั้ม
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ปั้มที่มีคำอธิบาย 2. ปั้มทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของปั้มที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของปั้มทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของปั้มที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของปั้มทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายปั้ม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายปั้ม A คือ จำนวนของปั้มที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของปั้มทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายปั้ม
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนของคำอธิบายปั้มไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายปั้มมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.31 ความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้เงเตอน

ตารางที่ ง.35 มาตรฐานความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้เงเตอน

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้เงเตอน
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การแจ้เงเตอนที่มีคำอธิบาย 2. การแจ้เงเตอนทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการแจ้เงเตอนที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของการแจ้เงเตอนทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการแจ้เงเตอนที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของการแจ้เงเตอนทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถุวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้เงเตอน
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้เงเตอน A คือ จำนวนของการแจ้เงเตอนที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของการแจ้เงเตอนทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้เงเตอน
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนคำอธิบายการแจ้เงเตอนไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยงค่าความครบถ้วนของคำอธิบายการแจ้เงเตอนมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามี ความครบถ้วนมากกว่า

ง.32 ความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล

ตารางที่ ง.36 มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายเนื้อเรื่องหลัก

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการสาธิต
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การสาธิตการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. การนำเข้าข้อมูลที่ต้องการการสาธิตทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการสาธิตการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. จำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ต้องการการสาธิตทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการสาธิตการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. นับจำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ต้องการการสาธิตทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล A คือ จำนวนของการสาธิตการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นเข้าใจ B คือ จำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ต้องการการสาธิตทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูล
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูลไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการสาธิตการนำเข้าข้อมูลมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการสาธิตมากกว่า

ง.33 ความเด่นชัดของเมนู

ตารางที่ ง.37 มาตรฐานความเด่นชัดของเมนู

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเด่นชัดของเมนู
แนวคิดการวัด	ความเด่นชัด
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เมนูที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. เมนูทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเมนูที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. จำนวนของเมนูทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเมนูที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. นับจำนวนของเมนูทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเด่นชัดของเมนู
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเด่นชัดของเมนู A คือ จำนวนของเมนูที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร B คือ จำนวนของเมนูทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเด่นชัดของเมนู
แบบจำลอง	นำค่าความเด่นชัดของเมนูไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเด่นชัดของเมนูมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเด่นชัดมากกว่า

ง.34 ความเด่นชัดของปั้ม

ตารางที่ ง.38 ความเด่นชัดของปั้ม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเด่นชัดของปั้ม
แนวคิดการวัด	ความเด่นชัด
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ปั้มที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. ปั้มทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของปั้มที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. จำนวนของปั้มทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของปั้มที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. นับจำนวนของปั้มทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเด่นชัดของปั้ม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเด่นชัดของปั้ม A คือ จำนวนของปั้มที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร B คือ จำนวนของปั้มทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเด่นชัดของปั้ม
แบบจำลอง	นำค่าความเด่นชัดของปั้มไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเด่นชัดของปั้มมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเด่นชัดมากกว่า

ง.35 ความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล

ตารางที่ ง.39 มาตรวัดความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล (เช่น แป้นพิมพ์)
แนวคิดการวัด	ความเด่นชัด
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. การนำเข้าข้อมูลทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. จำนวนของการนำเข้าข้อมูลทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. นับจำนวนของการนำเข้าข้อมูลทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล A คือ จำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นทราบว่าจะสามารถเข้าถึงได้อย่างไร B คือ จำนวนของการนำเข้าข้อมูลทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูล
แบบจำลอง	นำค่าความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูลไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเด่นชัดของการนำเข้าข้อมูลมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเด่นชัดมากกว่า

ง.36 ความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล

ตารางที่ ง.40 มาตรฐานความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. หน้าจอแสดงผลที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. หน้าจอแสดงผลทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของหน้าจอแสดงผลที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. จำนวนของหน้าจอแสดงผลทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของหน้าจอแสดงผลที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. นับจำนวนของหน้าจอแสดงผลกับผู้ใช้ทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของจอแสดงผล
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผล A คือ จำนวนของหน้าจอแสดงผลที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ B คือ จำนวนของหน้าจอแสดงผลทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของจอแสดงผล
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผลไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของหน้าจอแสดงผลมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.37 ความเข้าใจง่ายของเมนู

ตารางที่ ง.41 มาตรฐานวัดความเข้าใจง่ายของเมนู

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของเมนู
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เมนูที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. เมนูทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเมนูที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. จำนวนของเมนูทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเมนูที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. นับจำนวนของเมนูทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของเมนู
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของเมนู A คือ จำนวนของเมนูที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ B คือ จำนวนของเมนูทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของเมนู
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของเมนูไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของเมนูมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.38 ความเข้าใจง่ายของปั๊ม

ตารางที่ ง.42 มาตรฐานวัดความเข้าใจง่ายของปั๊ม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของปั๊ม
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ปั๊มที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. ปั๊มทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของปั๊มที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. จำนวนของปั๊มทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของปั๊มที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. นับจำนวนของปั๊มทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของปั๊ม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของปั๊ม A คือ จำนวนของปั๊มที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ B คือ จำนวนของปั๊มทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของปั๊ม
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของปั๊มไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของปั๊มมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.39 ความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน

ตารางที่ ง.43 มาตรวัดความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การแจ้งเตือนที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. การแจ้งเตือนทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการแจ้งเตือนที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. จำนวนของการแจ้งเตือนทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการแจ้งเตือนที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. นับจำนวนของการแจ้งเตือนทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน A คือ จำนวนของการแจ้งเตือนที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ B คือ จำนวนของการแจ้งเตือนทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือน
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือนไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของการแจ้งเตือนมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.40 การตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล

ตารางที่ ง.44 มาตรการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล
แนวคิดการวัด	การตรวจสอบความถูกต้อง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การนำเข้าข้อมูล 2. การนำเข้าข้อมูลที่ควรตรวจสอบความถูกต้อง
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการนำเข้าข้อมูล 2. จำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ควรตรวจสอบความถูกต้อง
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการนำเข้าข้อมูล 2. นับจำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ควรตรวจสอบความถูกต้อง
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	การตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ การตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล A คือ จำนวนของการนำเข้าข้อมูล B คือ จำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ควรตรวจสอบความถูกต้อง</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล
แบบจำลอง	นำค่าการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูลไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูลมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีการตรวจสอบความถูกต้องมากกว่า

ง.41 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผล

ตารางที่ ง.45 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงผล

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผล
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิก
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เมนูที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงผลได้ 2. เมนูที่สามารถยกเลิกการแสดงผลได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเมนูที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงผลได้ 2. จำนวนของเมนูที่สามารถยกเลิกการแสดงผลได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเมนูที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงผลได้ 2. นับจำนวนของเมนูที่สามารถยกเลิกการแสดงผลได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผล
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิกการแสดงผล A คือ จำนวนของเมนูที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงผลได้ B คือ จำนวนของเมนูที่สามารถยกเลิกการแสดงผลได้</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิกการแสดงผล
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงผลมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการยกเลิกมากกว่า

ง.42 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงแป้นพิมพ์

ตารางที่ ง.46. มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการแสดงแป้นพิมพ์

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงแป้นพิมพ์
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิก
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. แป้นพิมพ์ที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงได้ 2. แป้นพิมพ์ที่สามารถยกเลิกการแสดงได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของแป้นพิมพ์ที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงได้ 2. จำนวนของแป้นพิมพ์ที่สามารถยกเลิกการแสดงได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของแป้นพิมพ์ที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงได้ 2. นับจำนวนของแป้นพิมพ์ที่สามารถยกเลิกการแสดงได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงแป้นพิมพ์
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิกการแสดงแป้นพิมพ์ A คือ จำนวนของแป้นพิมพ์ที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงได้ B คือ จำนวนของแป้นพิมพ์ที่สามารถยกเลิกการแสดงได้</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิกการแสดงแป้นพิมพ์
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงแป้นพิมพ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงแป้นพิมพ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามี ความสามารถในการยกเลิกมากกว่า

ง.43 ความสามารถในการยกเลิกการแสดงการแจ้งเตือน

ตารางที่ ง.47 มาตรวัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงการแจ้งเตือน

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการยกเลิกการแสดงการแจ้งเตือน
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิก
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การแจ้งเตือนที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงได้ 2. การแจ้งเตือนที่สามารถยกเลิกการแสดงได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการแจ้งเตือนที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงได้ 2. จำนวนของการแจ้งเตือนที่สามารถยกเลิกการแสดงได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการแจ้งเตือนที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงได้ 2. นับจำนวนของการแจ้งเตือนที่สามารถยกเลิกการแสดงได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิกการแสดงการแจ้งเตือน
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิกการแสดงการแจ้งเตือน A คือ จำนวนของการแจ้งเตือนที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการแสดงได้ B คือ จำนวนของการแจ้งเตือนที่สามารถยกเลิกการแสดงได้</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิกการแสดงการแจ้งเตือน
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงการแจ้งเตือนไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการยกเลิกการแสดงการแจ้งเตือนมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการยกเลิกมากกว่า

ง.44 ความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง

ตารางที่ ง.48 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิก
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ฟังก์ชันเสียงที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการทำงานได้ 2. ฟังก์ชันเสียงที่สามารถยกเลิกการทำงานได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของฟังก์ชันเสียงที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการทำงานได้ 2. จำนวนของฟังก์ชันเสียงที่สามารถยกเลิกการทำงานได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของฟังก์ชันเสียงที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการทำงานได้ 2. นับจำนวนของฟังก์ชันเสียงที่สามารถยกเลิกการทำงานได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง A คือ จำนวนของฟังก์ชันเสียงที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกการทำงานได้ B คือ จำนวนของฟังก์ชันเสียงที่สามารถยกเลิกการทำงานได้</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียง
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียงไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการยกเลิกการทำงานของฟังก์ชันเสียงมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการยกเลิกมากกว่า

ง.45 ความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล

ตารางที่ ง.49 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิก
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. การนำเข้าข้อมูลที่สามารถยกเลิกได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. จำนวนการนำเข้าข้อมูลที่สามารถยกเลิกได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ 2. นับจำนวนการนำเข้าข้อมูลที่สามารถยกเลิกได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล A คือ จำนวนการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นสามารถยกเลิกได้ B คือ จำนวนการนำเข้าข้อมูลที่สามารถยกเลิกได้</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูล
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูลไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการยกเลิกการนำเข้าข้อมูลมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามี ความสามารถในการยกเลิกมากกว่า

ง.46 ความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล

ตารางที่ ง.50 มาตรฐานความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการข้ามการทำงาน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นสามารถข้ามได้ 2. ฟังก์ชันการนำเข้าข้อมูล
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นสามารถข้ามได้ 2. จำนวนของการนำเข้าข้อมูลจากแป้นพิมพ์
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นสามารถข้ามได้ 2. นับจำนวนของการนำเข้าข้อมูล
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล
ฟังก์ชันการวัด	โดยที่ $X = \frac{A}{B}$ X คือ ความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล A คือ จำนวนของการนำเข้าข้อมูลที่ผู้เล่นสามารถข้ามได้ B คือ จำนวนของการนำเข้าข้อมูล
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูล
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูลไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการข้ามการนำเข้าข้อมูลมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามี ความสามารถในการข้ามการทำงานมากกว่า

ง.4.7 ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปั๊ม

ตารางที่ ง.51 มาตรฐานความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปั๊ม

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปั๊ม
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ปั๊มเสมือนที่สามารถทำหน้าที่แทนปั๊มจริงได้ 2. ปั๊ม
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของปั๊มเสมือนที่สามารถทำหน้าที่แทนปั๊มจริงได้ 2. จำนวนของปั๊ม
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของปั๊มเสมือนที่สามารถทำหน้าที่แทนปั๊มจริงได้ 2. นับจำนวนของปั๊ม
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปั๊ม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปั๊ม A คือ จำนวนของปั๊มเสมือนที่สามารถทำหน้าที่แทนปั๊มจริงได้ B คือ จำนวนของปั๊ม</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปั๊ม
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปั๊มไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของปั๊มมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพมากกว่า

ง.48 ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์

ตารางที่ ง.52 มาตรฐานความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. แป้นพิมพ์เสมือนที่สามารถทำหน้าที่แทนแป้นพิมพ์จริงได้ 2. แป้นพิมพ์
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของแป้นพิมพ์เสมือนที่สามารถทำหน้าที่แทนแป้นพิมพ์จริงได้ 2. จำนวนของแป้นพิมพ์
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของแป้นพิมพ์เสมือนที่สามารถทำหน้าที่แทนแป้นพิมพ์จริงได้ 2. นับจำนวนของแป้นพิมพ์
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดฤวิสัย 2. วัดฤวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์ A คือ จำนวนของแป้นพิมพ์เสมือนที่สามารถทำหน้าที่แทนแป้นพิมพ์จริงได้ B คือ จำนวนของแป้นพิมพ์</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์ไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพของแป้นพิมพ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการเข้าถึงทางกายภาพมากกว่า

ง.49 ความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ

ตารางที่ ง.53 มาตรฐานความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. สถานะของมือถือที่มีการตรวจจับสถานะ 2. สถานะของมือถือที่ต้องการความสามารถในการตรวจจับ
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของสถานะของมือถือที่มีการตรวจจับสถานะ 2. จำนวนของสถานะของมือถือที่ต้องการความสามารถในการตรวจจับ
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของสถานะของมือถือที่มีการตรวจจับสถานะ 2. นับจำนวนของสถานะของมือถือที่ต้องการความสามารถในการตรวจจับ
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ A คือ จำนวนของสถานะของมือถือที่มีการตรวจจับสถานะ B คือ จำนวนของสถานะของมือถือที่ต้องการความสามารถในการตรวจจับ</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือ
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการดำเนินการตรวจจับสถานะของมือถือมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสถานะมากกว่า

ง.50 ความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล

ตารางที่ ง.54 มาตรฐานความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล
แนวคิดการวัด	ความสอดคล้อง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. หน้าจอแสดงผลที่มีความขัดแย้งต่อหน้าจอแสดงผลอื่น 2. หน้าจอแสดงผลทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของหน้าจอแสดงผลที่มีความขัดแย้งต่อหน้าจอแสดงผลอื่น 2. จำนวนของหน้าจอแสดงผลทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของหน้าจอแสดงผลที่มีความขัดแย้งต่อหน้าจอแสดงผลอื่น 2. นับจำนวนของหน้าจอแสดงผลทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล
ฟังก์ชันการวัด	$X = 1 - \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล A คือ จำนวนของหน้าจอแสดงผลที่มีความขัดแย้งต่อหน้าจอแสดงผลอื่น B คือ จำนวนของหน้าจอแสดงผลทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผล
แบบจำลอง	นำค่าความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผลไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสอดคล้องของหน้าจอแสดงผลมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสอดคล้องมากกว่า

ง.51 ความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออีเอ็มของเกม

ตารางที่ ง.55 มาตรฐานวัดความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออีเอ็มของเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออีเอ็มของเกม
แนวคิดการวัด	ความสอดคล้อง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกที่มีความขัดแย้งต่ออีเอ็มของเกม 2. ส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกที่มีความขัดแย้งต่ออีเอ็มของเกม 2. จำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกที่มีความขัดแย้งต่ออีเอ็มของเกม 2. นับจำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออีเอ็มของเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = 1 - \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออีเอ็มของเกม A คือ จำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกที่มีความขัดแย้งต่ออีเอ็มของเกม B คือ จำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออีเอ็มของเกม
แบบจำลอง	นำค่าความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออีเอ็มของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสอดคล้องของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกต่ออีเอ็มของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสอดคล้องมากกว่า

ง.52 ความชัดเจนของคำอธิบายเมนู

ตารางที่ ง.56 มาตรฐานวัดความชัดเจนของคำอธิบายเมนู

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายเมนู
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายเมนูที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายเมนูทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายเมนูที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายเมนูทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายเมนูที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายเมนูทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายเมนู
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายเมนู A คือ จำนวนของคำอธิบายเมนูที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายเมนูทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของ
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายเมนูไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายเมนูมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.53 ความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม

ตารางที่ ง.57 มาตรฐานวัดความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายปุ่มที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายปุ่มทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายปุ่มที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายปุ่มทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายปุ่มที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายปุ่มทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายปุ่ม A คือ จำนวนของคำอธิบายปุ่มที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายปุ่มทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของ
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายปุ่มไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายปุ่มมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.54 ความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้เดือน

ตารางที่ ง.58 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้เดือน

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้เดือน
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายการแจ้เดือนที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายการแจ้เดือนทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายการแจ้เดือนที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายการแจ้เดือนทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายการแจ้เดือนที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายการแจ้เดือนทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้เดือน
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้เดือน A คือ จำนวนของคำอธิบายการแจ้เดือนที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายการแจ้เดือนทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของ
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้เดือนไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายการแจ้เดือนมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.55 ความชัดเจนของเมนู

ตารางที่ ง.59 มาตรฐานความชัดเจนของเมนู

องค์ประกอบของมาตรฐานวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของเมนู
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบ เกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. เมนูที่มีความชัดเจน 2. เมนูทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของเมนูที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของเมนูทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของเมนูที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของเมนูทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของเมนู
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความชัดเจนของเมนู A คือ จำนวนของเมนูที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของเมนูทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของ
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของเมนูไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของเมนูมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.56 ความชัดเจนของปุ่ม

ตารางที่ ง.60 มาตรฐานวัดความชัดเจนของปุ่ม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของปุ่ม
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ปุ่มที่มีความชัดเจน 2. ปุ่มทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของปุ่มที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของปุ่มทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของปุ่มที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของปุ่มทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของปุ่ม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความชัดเจนของปุ่ม A คือ จำนวนของปุ่มที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของปุ่มทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของ
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของปุ่มไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของปุ่มมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.57 ความชัดเจนของการแจ้งเตือน

ตารางที่ ง.61 มาตรฐานความชัดเจนของการแจ้งเตือน

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของการแจ้งเตือน
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การแจ้งเตือนที่มีความชัดเจน 2. การแจ้งเตือนทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการแจ้งเตือนที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของการแจ้งเตือนทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการแจ้งเตือนที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของการแจ้งเตือนทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของการแจ้งเตือน
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความชัดเจนของการแจ้งเตือน A คือ จำนวนของการแจ้งเตือนที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของการแจ้งเตือนทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของ
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของการแจ้งเตือนไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของการแจ้งเตือนมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.58 ความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ

ตารางที่ ง.62 มาตรวัดความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการจัดการกับข้อผิดพลาด
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ฟังก์ชันที่มีการรับมือกับข้อผิดพลาดและสภาพแวดล้อมของมือถือ (เช่น การบันทึกเกมอัตโนมัติเมื่อมีสายเรียกเข้า) 2. ฟังก์ชันที่ควรมีการรับมือกับข้อผิดพลาดและสภาพแวดล้อมของมือถือ
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของฟังก์ชันที่มีการรับมือกับข้อผิดพลาดและสภาพแวดล้อมของมือถือ 2. จำนวนฟังก์ชันที่ควรมีการรับมือกับข้อผิดพลาดและสภาพแวดล้อมของมือถือ
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของฟังก์ชันที่มีการรับมือกับข้อผิดพลาดและสภาพแวดล้อมของมือถือ 2. นับจำนวนของฟังก์ชันที่ควรมีการรับมือกับข้อผิดพลาดและสภาพแวดล้อมของมือถือเนื้อเรื่องหลักทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดดูวิสัย 2. วัดดูวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ A คือ จำนวนของฟังก์ชันที่มีการรับมือกับข้อผิดพลาดและสภาพแวดล้อมของมือถือ B คือ จำนวนของฟังก์ชันที่ควรมีการรับมือกับข้อผิดพลาดและสภาพแวดล้อมของมือถือ</p>

ตารางที่ ง.62 มาตรฐานความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของ
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการจัดการกับสภาพแวดล้อมของมือถือมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการจัดการกับข้อผิดพลาดมากกว่า



ง.59 ความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล

ตารางที่ ง.63 มาตรวัดความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล
แนวคิดการวัด	ความดึงดูดใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. แบบสอบถาม
คุณลักษณะ	1. หน้าจอแสดงผล 2. แบบสอบถามความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล
ตัววัดพื้นฐาน	1. คะแนนความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล 2. คะแนนเต็มของแบบสอบถามความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล
วิธีการวัด	1. ทำแบบสอบถามเพื่อนับคะแนนความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล 2. นับคะแนนเต็มของแบบสอบถามความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 1. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. คะแนน 2. คะแนน
ตัววัดอนุพันธ์	ความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{nY}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล X_i คือ คะแนนความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล i Y คือ คะแนนเต็มของแบบสอบถามความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล n คือ จำนวนของหน้าจอแสดงผลทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผล
แบบจำลอง	นำค่าความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผลไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งคะแนนความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผลมีค่าสูงแสดงว่ามีความความดึงดูดใจมากกว่า หรือยิ่งค่าความดึงดูดใจของหน้าจอแสดงผลมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความดึงดูดใจมากกว่า

ง.60 ความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ

ตารางที่ ง.64 มาตรฐานความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ
แนวคิดการวัด	ความตั้งใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. แบบสอบถาม
คุณลักษณะ	1. เสียงและดนตรีประกอบ 2. แบบสอบถามความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ
ตัววัดพื้นฐาน	1. คะแนนความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ 2. คะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ
วิธีการวัด	1. ทำแบบสอบถามเพื่อนับคะแนนความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ 2. นับคะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 1. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. คะแนน 2. คะแนน
ตัววัดอนุพันธ์	ความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{nY}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ X_i คือ คะแนนความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ i Y คือ คะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ n คือ จำนวนของเสียงและดนตรีประกอบทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบ
แบบจำลอง	นำค่าความตั้งใจของเสียงและดนตรีประกอบไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด

ตารางที่ ง.64 มาตรฐานความดังดูใจของเสียงและดนตรีประกอบ (ต่อ)

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความดังดูใจของเสียงและดนตรีประกอบมีค่าสูงแสดงว่ามีความความดังดูใจมากกว่า หรือยิ่งค่าความดังดูใจของเสียงและดนตรีประกอบมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความดังดูใจมากกว่า



ง.61 ความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก

ตารางที่ ง.65 มาตรวัดความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	ความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการปรับแต่ง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกที่สามารถปรับแต่งได้ 2. ส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกที่สามารถปรับแต่งได้ 2. จำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกที่สามารถปรับแต่งได้ 2. นับจำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก A คือ จำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกที่สามารถปรับแต่งได้ B คือ จำนวนของส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิก
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการปรับแต่งส่วนต่อประสานผู้ใช้กราฟิกมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการปรับแต่งมากกว่า

ง.62 ความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ

ตารางที่ ง.66 มาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. กฎที่มีคำอธิบาย 2. กฎทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของกฎที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของกฎทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนกฎที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของกฎทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ A คือ จำนวนของกฎที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของกฎทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายกฎ
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนของคำอธิบายกฎไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายกฎมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.63 ความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา

ตารางที่ ง.67 มาตรฐานความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. กติกาที่มีคำอธิบาย 2. กติกาทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของกติกาที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของกติกาทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนกติกาที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของกติกาทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา A คือ จำนวนของกติกาที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของกติกาทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนของคำอธิบายกติกาไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายกติกา มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.64 ความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น

ตารางที่ ง.68 มาตรฐานวัดความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. วิธีการเล่นที่มีคำอธิบาย 2. วิธีการเล่นทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของวิธีการเล่นที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของวิธีการเล่นที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถุวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น A คือ จำนวนของวิธีการเล่นที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่น
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนคำอธิบายวิธีการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายวิธีการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.65 ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม

ตารางที่ ง.69 มาตรฐานความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การตั้งค่าเกมที่มีคำอธิบาย 2. การตั้งค่าเกมทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการตั้งค่าเกมที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของการตั้งค่าเกมทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการตั้งค่าเกมที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของการตั้งค่าเกมทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของระบบการตั้งค่าเกม A คือ จำนวนของการตั้งค่าเกมที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของการตั้งค่าเกมทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.66 ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น

ตารางที่ ง.70 มาตรวัดความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การช่วยเหลือผู้เล่นที่มีคำอธิบาย 2. การช่วยเหลือผู้เล่นทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการช่วยเหลือผู้เล่นที่มีคำอธิบาย 2. จำนวนของการช่วยเหลือผู้เล่นทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการช่วยเหลือผู้เล่นที่มีคำอธิบาย 2. นับจำนวนของการช่วยเหลือผู้เล่นทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของระบบการช่วยเหลือผู้เล่น A คือ จำนวนของการช่วยเหลือผู้เล่นที่มีคำอธิบาย B คือ จำนวนของการช่วยเหลือผู้เล่นทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.67 ความสามารถในการสาธิตการเล่น

ตารางที่ ง.71 มาตรฐานความสามารถในการเล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการเล่น
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการเล่น
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. วิธีการเล่นที่ถูกสาธิตและผู้เล่นเข้าใจ 2. วิธีการเล่นที่ต้องการการสาธิตทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของวิธีการเล่นที่ถูกสาธิตและผู้เล่นเข้าใจ 2. จำนวนของวิธีการเล่นที่ต้องการการสาธิตทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของวิธีการเล่นที่ถูกสาธิตและผู้เล่นเข้าใจ 2. นับจำนวนของวิธีการเล่นที่ต้องการการสาธิตทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการสาธิตการเล่น A คือ จำนวนของวิธีการเล่นที่ถูกสาธิตและผู้เล่นเข้าใจ B คือ จำนวนของวิธีการเล่นที่ต้องการการสาธิตทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเล่น
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามี ความสามารถในการเล่นมากกว่า

ง.68 ความเด่นชัดของระบบของเกม

ตารางที่ ง.72 มาตรฐานวัดความเด่นชัดของระบบของเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเด่นชัดของระบบของเกม
แนวคิดการวัด	ความเด่นชัด
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ระบบของเกมที่คุณเล่นทราบว่าสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. ระบบของเกมทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของระบบของเกมที่คุณเล่นทราบว่าสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. จำนวนของระบบของเกมทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของระบบของเกมที่คุณเล่นทราบว่าสามารถเข้าถึงได้อย่างไร 2. นับจำนวนของระบบของเกมทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเด่นชัดของระบบของเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเด่นชัดของระบบของเกม A คือ จำนวนของระบบของเกมที่คุณเล่นทราบว่าสามารถเข้าถึงได้อย่างไร B คือ จำนวนของระบบของเกมทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเด่นชัดของระบบของเกม
แบบจำลอง	นำค่าความเด่นชัดของระบบของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเด่นชัดของระบบของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเด่นชัดมากกว่า

ง.69 ความเข้าใจง่ายของกฎ

ตารางที่ ง.73 มาตรวัดความเข้าใจง่ายของกฎ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของกฎ
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. กฎที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. กฎทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของกฎที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. จำนวนของกฎทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของกฎที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. นับจำนวนของกฎทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของกฎ
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของกฎ A คือ จำนวนของกฎที่ผู้เล่นเข้าใจ B คือ จำนวนของกฎทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของกฎ
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของกฎไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของกฎมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.70 ความเข้าใจง่ายของกติกา

ตารางที่ ง.74 มาตรวัดความเข้าใจง่ายของกติกา

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของกติกา
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. กติกาที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. กติกาทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของกติกาที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. จำนวนของกติกาทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของกติกาที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. นับจำนวนของกติกาทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของกติกา
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของกติกา A คือ จำนวนของกติกาที่ผู้เล่นเข้าใจ B คือ จำนวนของกติกาทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของกติกา
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของกติกาไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของกติกา มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.71 ความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น

ตารางที่ ง.75 มาตรวัดความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. วิธีการเล่นที่ผู้เล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. วิธีการเล่นทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของวิธีการเล่นที่ผู้เล่นเข้าใจ 2. จำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของวิธีการเล่นผู้เล่นเข้าใจ 2. นับจำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น A คือ จำนวนของวิธีการเล่นที่ผู้เล่นเข้าใจ B คือ จำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่น
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของวิธีการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.72 ความเข้าใจง่ายของระบบของเกม

ตารางที่ ง.76 มาตรวัดความเข้าใจง่ายของระบบของเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความเข้าใจง่ายของระบบของเกม
แนวคิดการวัด	ความเข้าใจง่าย
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ระบบของเกมที่ถูกเล่นเข้าใจวัตถุประสงค์ 2. ระบบของเกมทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของระบบของเกมผู้เล่นเข้าใจ 2. จำนวนของระบบของเกมทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของระบบของเกมผู้เล่นเข้าใจ 2. นับจำนวนของระบบของเกมทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความเข้าใจง่ายของระบบของเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความเข้าใจง่ายของระบบของเกม A คือ จำนวนของระบบของเกมที่ถูกเล่นเข้าใจ B คือ จำนวนของระบบของเกมทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจง่ายของระบบของเกม
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของระบบของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของระบบของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความเข้าใจง่ายมากกว่า

ง.73 ความครบถ้วนของคู่มือการเล่น

ตารางที่ ง.77 มาตรฐานความครบถ้วนของคู่มือการเล่น

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคู่มือการเล่น
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. วิธีการเล่นที่มีคู่มือหรือส่วนช่วยเหลือในการอธิบาย 2. วิธีการเล่นทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของวิธีการเล่นที่มีคู่มือหรือส่วนช่วยเหลือในการอธิบาย 2. จำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของวิธีการเล่นที่มีคู่มือหรือส่วนช่วยเหลือในการอธิบาย 2. นับจำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคู่มือการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคู่มือการเล่น A คือ จำนวนของวิธีการเล่นที่มีคู่มือหรือส่วนช่วยเหลือในการอธิบาย B คือ จำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคู่มือการเล่น
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนของคู่มือการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคู่มือการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.74 ความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม

ตารางที่ ง.78 มาตรฐานความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม
แนวคิดการวัด	ความครบถ้วน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การตั้งค่าเกมที่มีคู่มือหรือส่วนช่วยเหลือในการอธิบาย 2. การตั้งค่าเกมทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการตั้งค่าเกมที่มีคู่มือหรือส่วนช่วยเหลือในการอธิบาย 2. จำนวนของการตั้งค่าเกมทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการตั้งค่าเกมที่มีคู่มือหรือส่วนช่วยเหลือในการอธิบาย 2. นับจำนวนของการตั้งค่าเกมทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม A คือ จำนวนของการตั้งค่าเกมที่มีคู่มือหรือส่วนช่วยเหลือในการอธิบาย B คือ จำนวนของการตั้งค่าเกมทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกม
แบบจำลอง	นำค่าความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความครบถ้วนของคู่มือการตั้งค่าเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความครบถ้วนมากกว่า

ง.75 ความสามารถในการยกเลิการแสดงการสาคิการเลน

ตารางที่ ง.79 มาตรฐานความสามารถในการยกเลิการแสดงการสาคิการเลน

องค้ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการยกเลิการแสดงการสาคิการเลน
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการยกเลิ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิตอล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมดิจิตอล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. การแสดงการสาคิวิธีการเลนที่ผู้เล่นสามารถยกเลิได้ 2. การแสดงการสาคิวิธีการเลนที่สามารถยกเลิได้
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของการแสดงการสาคิวิธีการเลนที่ผู้เล่นสามารถยกเลิได้ 2. จำนวนของการแสดงการสาคิวิธีการเลนที่สามารถยกเลิได้
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของการแสดงการสาคิวิธีการเลนที่ผู้เล่นสามารถยกเลิได้ 2. นับจำนวนของการแสดงการสาคิวิธีการเลนที่สามารถยกเลิได้
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถุวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการยกเลิการแสดงการสาคิการเลน
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการยกเลิการแสดงการสาคิการเลน A คือ จำนวนของการแสดงการสาคิวิธีการเลนที่ผู้เล่นสามารถยกเลิได้ B คือ จำนวนของการแสดงการสาคิวิธีการเลนที่สามารถยกเลิได้</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกเลิการแสดงการสาคิการเลน
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการยกเลิการแสดงการสาคิการเลนไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการยกเลิการแสดงการสาคิการเลนมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการยกเลิมากกว่า

ง.76 ความสามารถในการตั้งค่าเกม

ตารางที่ ง.80 มาตรฐานความสามารถในการตั้งค่าเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสามารถในการตั้งค่าเกม
แนวคิดการวัด	ความสามารถในการปรับแต่ง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. ระบบของเกมที่คุณเล่นสามารถตั้งค่าได้ 2. ระบบของเกมที่ต้องการการตั้งค่า
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของระบบของเกมที่คุณเล่นสามารถตั้งค่าได้ 2. จำนวนของระบบของเกมที่ต้องการการตั้งค่า
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของระบบของเกมที่คุณเล่นสามารถตั้งค่าได้ 2. นับจำนวนของระบบของเกมที่ต้องการการตั้งค่า
ประเภทของวิธีการวัด	1. วัดถ่วง 2. วัดถ่วง
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสามารถในการตั้งค่าเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสามารถในการตั้งค่าเกม A คือ จำนวนของระบบของเกมที่คุณเล่นสามารถตั้งค่าได้ B คือ จำนวนของระบบของเกมที่ต้องการการตั้งค่า</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการตั้งค่าเกม
แบบจำลอง	นำค่าความสามารถในการตั้งค่าเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสามารถในการตั้งค่าเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสามารถในการปรับแต่งมากกว่า

ง.77 ความสอดคล้องของกฎและกติกา

ตารางที่ ง.81 มาตรฐานความสอดคล้องของกฎและกติกา

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความสอดคล้องของกฎและกติกา
แนวคิดการวัด	ความสอดคล้อง
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. กฎและกติกาและกติกาที่มีความขัดแย้ง 2. กฎและกติกาและกติกาทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของกฎและกติกาที่มีความขัดแย้ง 2. จำนวนของกฎและกติกาทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของกฎและกติกาที่มีความขัดแย้ง 2. นับจำนวนของกฎและกติกาทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความสอดคล้องของกฎและกติกา
ฟังก์ชันการวัด	$X = 1 - \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความสอดคล้องของกฎและกติกา A คือ จำนวนของกฎและกติกาที่มีความขัดแย้ง B คือ จำนวนของกฎและกติกาทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องของกฎและกติกา
แบบจำลอง	นำค่าความสอดคล้องของกฎและกติกาไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความสอดคล้องของกฎและกติกา มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสอดคล้องมากกว่า

ง.78 ความชัดเจนของคำอธิบายกฎ

ตารางที่ ง.82 มาตรฐานวัดความชัดเจนของคำอธิบายกฎ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายกฎ
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายกฎที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายกฎทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายกฎที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายกฎทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายกฎที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายกฎทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายกฎ
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายกฎ A คือ จำนวนของคำอธิบายกฎที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายกฎทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความชัดเจนของคำอธิบายกฎ
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายกฎไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายกฎมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.79 ความชัดเจนของคำอธิบายกติกา

ตารางที่ ง.83 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายกติกา

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายกติกา
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายกติกาที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายกติกาทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายกติกาที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายกติกาทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายกติกาที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายกติกาทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายกติกา
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายกติกา A คือ จำนวนของคำอธิบายกติกาที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายกติกาทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความชัดเจนของคำอธิบายกติกา
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายกติกาไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายกติกา มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.80 ความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น

ตารางที่ ง.84 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น

องค์ประกอบของมาตรฐาน	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายวิธีการเล่นที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายวิธีการเล่นทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายวิธีการเล่นที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายวิธีการเล่นทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายวิธีการเล่นที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายวิธีการเล่นทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น A คือ จำนวนของคำอธิบายวิธีการเล่นที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายวิธีการเล่นทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่น
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายวิธีการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.81 ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม

ตารางที่ ง.85 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม A คือ จำนวนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกม
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายระบบการตั้งค่าเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.82 ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น

ตารางที่ ง.86 มาตรฐานความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
แนวคิดการวัด	ความชัดเจน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. คำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นที่มีความชัดเจน 2. คำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นที่มีความชัดเจน 2. จำนวนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นที่มีความชัดเจน 2. นับจำนวนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็ม 0 หรือ 1 2. จำนวนเต็ม 1
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ ความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น A คือ จำนวนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นที่มีความชัดเจน B คือ จำนวนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่น
แบบจำลอง	นำค่าความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความชัดเจนของคำอธิบายระบบการช่วยเหลือผู้เล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความชัดเจนมากกว่า

ง.83 ความตั้งใจของวิธีการเล่น

ตารางที่ ง.87 มาตรวัดความตั้งใจของวิธีการเล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความตั้งใจของวิธีการเล่น
แนวคิดการวัด	ความตั้งใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. แบบสอบถาม
คุณลักษณะ	1. วิธีการเล่น 2. แบบสอบถามความตั้งใจของวิธีการเล่น
ตัววัดพื้นฐาน	1. คะแนนความตั้งใจของวิธีการเล่น 2. คะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจของวิธีการเล่น
วิธีการวัด	1. ทำแบบสอบถามเพื่อนับคะแนนความตั้งใจของวิธีการเล่น 2. นับคะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจของวิธีการเล่น
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัดถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 1. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. คะแนน 2. คะแนน
ตัววัดอนุพันธ์	ความตั้งใจของวิธีการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{nY}$ <p>โดยที่ \bar{X} คือ ความตั้งใจของวิธีการเล่น X_i คือ คะแนนความตั้งใจของวิธีการเล่น i Y คือ คะแนนเต็มของแบบสอบถามความตั้งใจของวิธีการเล่น n คือ จำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความตั้งใจของวิธีการเล่น
แบบจำลอง	นำค่าความตั้งใจของวิธีการเล่นไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความตั้งใจของวิธีการเล่นมีค่าสูงแสดงว่ามีความตั้งใจมากกว่า หรือยิ่งค่าความตั้งใจของวิธีการเล่นมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความตั้งใจมากกว่า

ง.84 ความดึงดูดใจของแอนิเมชัน

ตารางที่ ง.88 มาตรฐานวัดความดึงดูดใจของแอนิเมชัน

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดความดึงดูดใจของแอนิเมชัน
แนวคิดการวัด	ความดึงดูดใจ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมดิจิทัล/เกมมือถือ 2. แบบสอบถาม
คุณลักษณะ	1. แอนิเมชัน 2. แบบสอบถามความดึงดูดใจของแอนิเมชัน
ตัววัดพื้นฐาน	1. คะแนนความดึงดูดใจของแอนิเมชัน 2. คะแนนเต็มของแบบสอบถามความดึงดูดใจของแอนิเมชัน
วิธีการวัด	1. ทำแบบสอบถามเพื่อนับคะแนนความดึงดูดใจของแอนิเมชัน 2. นับคะแนนเต็มของแบบสอบถามความดึงดูดใจของแอนิเมชัน
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตรวัด	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. คะแนน 2. คะแนน
ตัววัดอนุพันธ์	ความดึงดูดใจของแอนิเมชัน
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ ความดึงดูดใจของแอนิเมชัน A คือ คะแนนความดึงดูดใจของแอนิเมชัน B คือ คะแนนเต็มของแบบสอบถามความดึงดูดใจของแอนิเมชัน
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของความดึงดูดใจของแอนิเมชัน
แบบจำลอง	นำค่าความดึงดูดใจของแอนิเมชันไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์การตัดสินใจ	ยิ่งค่าความดึงดูดใจของแอนิเมชันมีค่าสูงแสดงว่ามีความดึงดูดใจมากกว่า หรือยิ่งค่าความดึงดูดใจของแอนิเมชันมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความดึงดูดใจมากกว่า

ง.85 การปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ

ตารางที่ ง.89 มาตรการปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ
แนวคิดการวัด	การปฏิบัติตามมาตรฐาน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. กฎที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน (เมื่อเปรียบเทียบกับเกมประเภทเดียวกัน เช่น ไม่เข้มงวดหรือง่ายเกินไปจนส่งผลกระทบต่อการเล่น) 2. กฎทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของกฎที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน 2. จำนวนของกฎทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของกฎที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน 2. นับจำนวนของกฎทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	การปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ การปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ A คือ จำนวนของกฎที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน B คือ จำนวนของกฎทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของการปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎ
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของระบบของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของระบบของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีการปฏิบัติตามมาตรฐานมากกว่า

ง.86 การปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา

ตารางที่ ง.90 มาตรการการปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา
แนวคิดการวัด	การปฏิบัติตามมาตรฐาน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. กติกาที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน (เมื่อเปรียบเทียบกับเกมประเภทเดียวกัน เช่น ไม่เข้มงวดหรือง่ายเกินไปจนส่งผลกระทบต่อการเล่น) 2. กติกาทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของกติกาที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน 2. จำนวนของกติกาทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของกติกาที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน 2. นับจำนวนของกติกาทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	การปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ โดยที่ X คือ การปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา A คือ จำนวนของกติกาที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน B คือ จำนวนของกติกาทั้งหมด
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของการปฏิบัติตามมาตรฐานของกติกา
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของระบบของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของระบบของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีการปฏิบัติตามมาตรฐานมากกว่า

ง.87 การปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น

ตารางที่ ง.91 มาตรการการปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ	วัดการปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น
แนวคิดการวัด	การปฏิบัติตามมาตรฐาน
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง	1. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ 2. ต้นแบบเกมกายภาพ/เกมมือถือ
คุณลักษณะ	1. วิธีการเล่นที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน (เมื่อเปรียบเทียบกับเกมประเภทเดียวกัน เช่น ไม่ซับซ้อนเกินไปจนส่งผลกระทบต่อการเล่น) 2. วิธีการเล่นทั้งหมด
ตัววัดพื้นฐาน	1. จำนวนของวิธีการเล่นที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน 2. จำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด
วิธีการวัด	1. นับจำนวนของวิธีการเล่นที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน 2. นับจำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด
ประเภทของวิธีการวัด	1. จิตวิสัย 2. วัตถุวิสัย
มาตราส่วน	1. จำนวนนับตั้งแต่ 0 ขึ้นไป 2. จำนวนนับตั้งแต่ 1 ขึ้นไป
ประเภทของมาตราส่วน	1. อัตราส่วนมาตรา 2. อัตราส่วนมาตรา
หน่วยของการวัด	1. รายการ 2. รายการ
ตัววัดอนุพันธ์	การปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น
ฟังก์ชันการวัด	$X = \frac{A}{B}$ <p>โดยที่ X คือ การปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น A คือ จำนวนของวิธีการเล่นที่ได้รับการประเมินว่าเป็นไปตามมาตรฐาน B คือ จำนวนของวิธีการเล่นทั้งหมด</p>
ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ยของการปฏิบัติตามมาตรฐานของวิธีการเล่น
แบบจำลอง	นำค่าความเข้าใจง่ายของระบบของเกมไปเปรียบเทียบกับตัวชี้วัด
เกณฑ์ในการตัดสินใจ	ยิ่งค่าความเข้าใจง่ายของระบบของเกมมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีการปฏิบัติตามมาตรฐานมากกว่า

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามและข้อแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

จ.1 แบบสอบถามความคิดเห็นต่อมาตรฐานวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือ

1

การ นิยามมาตรฐานวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือโดยคุณลักษณะประจำซอฟต์แวร์

แบบสอบถาม

ความคิดเห็นต่อมาตรฐานวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือ

วัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม

1. เพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเกมมือถือต่อมาตรฐานวัดคุณภาพด้านการใช้งานที่ถูกนิยามขึ้น
2. เพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ต่อมาตรฐานวัดคุณภาพด้านการใช้งานที่ถูกนิยามขึ้น

คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้
 - ส่วนที่ 1: องค์กรความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานวัดคุณภาพและคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ
 - ส่วนที่ 2: คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อมาตรฐานวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือที่ถูกนิยามขึ้นทั้ง
2. แบบสอบถามนี้ใช้เพื่อประกอบการทำวิจัยจึงต้องการทราบความคิดเห็นของท่านที่ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด โดยความคิดเห็นของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวิจัยต่อไป

ขอขอบคุณผู้ทำแบบสอบถามทุกท่านที่สละเวลา

ความคิดเห็นจากแบบสอบถามนี้ผู้วิจัยสามารถนำไปสรุปและวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

ส่วนที่ 1: องค์ความรู้เกี่ยวกับมาตรวัดคุณภาพและคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ

1.1 การวัดคุณภาพซอฟต์แวร์

การวัดคุณภาพของซอฟต์แวร์ทั่วไปมีการกำหนดขึ้นหลากหลายวิธี แต่มาตรฐานที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ คือ มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126 สำหรับมาตรวัดที่ถุกนิยามขึ้นนี้ได้อ้างอิงและนำมาประยุกต์ใช้ในบริบทของเกมมือถือจากมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 9126-3 ในส่วนของคุณภาพการใช้งาน (Usability Quality) ซึ่งประกอบไปด้วยคุณลักษณะย่อยทั้งห้า ได้แก่

- Understandability (ความสามารถในการทำความเข้าใจ): ความสามารถของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์เพื่อให้ผู้ใช้ที่จะเข้าใจว่าซอฟต์แวร์ทำอะไรและวิธีที่จะใช้สำหรับงานและเงื่อนไขการใช้งาน
- Learnability (ความสามารถในการเรียนรู้): ความสามารถของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่จะช่วยให้ผู้ใช้เพื่อเรียนรู้การประยุกต์ใช้
- Operability (ความสามารถในการทำงาน): ความสามารถของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่จะช่วยให้ผู้ใช้การดำเนินการและสามารถควบคุมมัน
- Attractiveness (ความดึงดูดใจ): ความสามารถของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่จะดึงดูดความสนใจกับผู้ใช้
- Compliance (การปฏิบัติตามมาตรฐาน): ความสามารถของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่จะเป็นไปตามมาตรฐานอนุสัญญาคู่มือรูปแบบหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการการใช้งาน

1.2 มาตรวัดคุณภาพ

มาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 15939:2007 ได้กำหนดองค์ประกอบของมาตรวัดไว้ดังนี้

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของมาตรวัด

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
ความต้องการสารสนเทศ Information Need	วัตถุประสงค์ของมาตรวัด
แนวคิดการวัด Measurable Concept	ความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรมระหว่างคุณลักษณะของเอนทิตีและความต้องการสารสนเทศ
เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง Relevant Entities	สิ่งที่สนใจที่จะนำมาใช้ในการวัด
คุณลักษณะ Attributes	คุณสมบัติหรือลักษณะเฉพาะของเอนทิตีที่สามารถจำแนกได้เป็นเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ โดยเอนทิตีอาจจะมีได้หลายคุณลักษณะ
ตัววัดพื้นฐาน Base Measures	สิ่งที่เป็นเงื่อนไขของคุณลักษณะประจำและวิธีการวัด
วิธีการวัด Measurement Method	ลำดับขั้นตอนของการดำเนินงานเพื่อหาจำนวนคุณลักษณะออกมาในมาตรวัดที่กำหนดไว้
ประเภทของวิธีการวัด	ประเภทของวิธีการวัดที่ขึ้นอยู่กับลักษณะของการดำเนินงาน จำแนกได้เป็น 2

องค์ประกอบของมาตรวัด	คำอธิบาย
Type of Measurement Method	ประเภท คือ 1) จิตวิสัย (Subjective) 2) วัตถุวิสัย (Objective)
มาตราส่วน Scale	ชุดของค่าอาจมีความต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง หรือชุดของหมวดหมู่คุณลักษณะ
ประเภทของมาตราส่วน Type of Scale	ประเภทของมาตรวัดขึ้นอยู่กับลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างค่าบนมาตรวัด ถูกกำหนดไว้ 4 ประเภท คือ 1) นามมาตรา (Nominal) 2) อันดับมาตรา (Ordinal) 3) ช่วงมาตรา (Interval) 4) อัตราส่วนมาตรา (Ratio)
หน่วยของการวัด Unit of Measurement	สิ่งที่ระบุปริมาณของการวัดที่สามารถเปรียบเทียบกับปริมาณอื่นในหน่วยเดียวกันได้
ตัววัดอนุพันธ์ Derived Measure	ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณตัววัดพื้นฐานตั้งแต่สองตัวขึ้นไปด้วยฟังก์ชันการวัด
ฟังก์ชันการวัด Measurement Function	อัลกอริทึมหรือการคำนวณค่าของตัววัดพื้นฐานตั้งแต่สองตัวขึ้นไป
ตัวชี้วัด Indicator	ตัววัดที่ให้การประเมินหรือการประเมินผลของคุณลักษณะที่ถูกระบุไว้ที่ได้มาจากแบบจำลองที่เกี่ยวกับการกำหนดความต้องการสารสนเทศ เป็นพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์และการตัดสินใจ
แบบจำลอง Model	อัลกอริทึมหรือการคำนวณผลรวมของตัววัดพื้นฐานและ/หรือตัววัดอนุพันธ์ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป ด้วยเกณฑ์การตัดสินใจที่เกี่ยวข้อง
เกณฑ์ในการตัดสินใจ Decision Criteria	เกณฑ์การคำนวณหรือเป้าหมายที่ใช้ในการตัดสินใจจากสารสนเทศของผลิตภัณฑ์ที่วัดได้

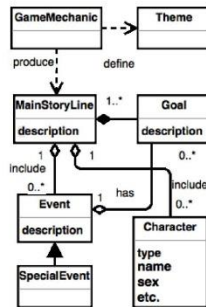
1.3 หมวดหมู่คุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางในการได้มาซึ่งมาตรวัด โดยได้ทำการแบ่งหมวดหมู่ของปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือซึ่งประกอบไปด้วยสามส่วน ได้แก่ ส่วนของเนื้อหา (Content), ส่วนของอุปกรณ์ (Device) และส่วนของการเล่น (Gameplay)

ส่วนของเนื้อหา

ส่วนนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกมแตกต่างจากซอฟต์แวร์ทั่วไป เพราะเกมมีการดำเนินเรื่องราวไปตามเนื้อเรื่องหลักของเกมต่างๆ ซึ่งเนื้อเรื่องของเกมเหล่านี้ย่อมมีที่มาและสาเหตุที่ทำให้เกิดการเล่นเกมต่างๆขึ้น โดยส่วนของ

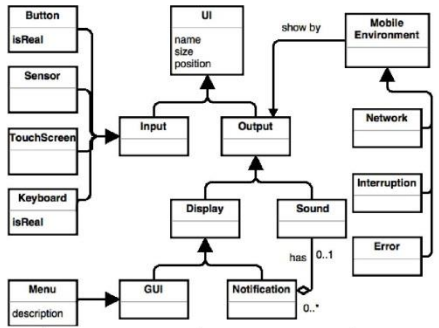
เนื้อเรื่องเหล่านี้ยังอาจทำให้เกิดเหตุการณ์และอาจมีตัวละครต่างๆประกอบ และสิ่งสำคัญคือโลกของเกมที่เป็นตัวกำหนดประเภทของเกมและยังก่อให้เกิดธีมของเกมอีกด้วย



ภาพที่ 1 แผนภาพคลาสแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของส่วนเนื้อหา

ส่วนของอุปกรณ์

เนื่องจากความเป็นเกมบนมือถือปัจจุบันปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อคุณภาพของเกมโดยตรงก็คือโทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์ที่เกมนั้นๆดำเนินการอยู่ การที่มีมือถือเป็นอุปกรณ์ที่มีลักษณะเฉพาะตัวซึ่งผลกระทบจากปัญหาของส่วนนี้จะส่งผลต่อคุณภาพด้านการใช้งานอย่างมาก (ยกตัวอย่างเช่น ระหว่างเล่นเกมมีสายเรียกเข้าทำให้เกมต้องปิดตัวลง เกมควรจะมึระบบบันทึกเกมและสามารถกลับมาจุดเดิมทันทีที่ผู้เล่นเปิดเกมอีกครั้ง) ส่วนของอุปกรณ์ประกอบไปด้วยสององค์ประกอบหลักๆ คือ ส่วนต่อประสานผู้ใช้และสภาพแวดล้อมของมือถือ



ภาพที่ 2 แผนภาพคลาสแสดงองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของส่วนอุปกรณ์

ส่วนของการเล่น

ส่วนของการเล่นเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุดสำหรับการบรรลุถึงคุณภาพด้านการใช้งาน เพราะเป็นที่แน่นอนว่าการใช้งานของเกมนั้นก็คือการเล่นนั่นเอง องค์ประกอบของส่วนนี้คือระบบเกมและกฎเกณฑ์ต่างๆ

ในส่วนของการแสดงคำอธิบายนั้นจะใช้เกมมือถือสองเกมในการยกตัวอย่าง ได้แก่ เกมแองกรีเบิร์ด(Angry Bird) และ เกมหมากรุก โดยแสดงดังตารางที่ 2

หมายเหตุ - สัญลักษณ์ (-) หมายถึง เกมบางประเภทอาจไม่จำเป็นต้องมีองค์ประกอบนี้ก็ได้

- สัญลักษณ์ (1) หมายถึง องค์ประกอบนี้มีเพียงหนึ่งเดียวต่อหนึ่งเกม

ตารางที่ 2 แสดงคำอธิบายองค์ประกอบของหมวดหมู่คุณภาพด้านการใช้งานของเกมมือถือ

หมวดหมู่ คุณภาพ	คลาส	คำอธิบาย	ตัวอย่าง	
			Angry Bird	หมากรุก
Content ส่วนของ เนื้อหา	GameMechanic กลไกของเกม (1)	ประเภทของเกม เป็นสิ่งที่กำหนดกฎและวิธีการเล่น	เกมผจญภัยผ่านด่าน	เกมกระดาน
	Theme ธีม	ธีมของเกม เช่น อวกาศ, แฟนตาซี, ภาพยนตร์ เป็นต้น		
	MainStoryLine (1) เนื้อเรื่องหลัก	เนื้อเรื่องหรือจุดมุ่งหมายที่ทำให้เกิดเกมขึ้น	นักต้องการสร้างคันทูที่ขโมยไข่ไป	แข่งหมากรุกกับฝ่ายตรงข้าม
	Goal เป้าหมายของเกม	เป้าหมายของเกมหรือเป้าหมายสำหรับเหตุการณ์นั้นๆ	- ทำลายหมูให้ครบทุกตัว - ทำคะแนนให้ได้มากที่สุด	- เอาชนะคู่ต่อสู้
	Character (-) ตัวละคร	ตัวละคร เช่น ผู้เล่นเอง, ตัวละครที่ผู้เล่นควบคุม, npc เป็นต้น	- นกประเภทต่างๆ - หมูประเภทต่างๆ	- ผู้เล่น - คู่ต่อสู้ฝั่งตรงข้าม
	Event (-) เหตุการณ์	การดำเนินเนื้อเรื่องต่อจากเนื้อเรื่องหลักอาจมีเหตุการณ์พิเศษ เช่น ด้านพิเศษตามเทศกาล, ฉากลับ เป็นต้น	- ด้านอื่นๆ - หมูจับนกเป็นตัวประกัน	-
Gameplay ส่วนของ การเล่น	Rules กฎ	ข้อบังคับที่ต้องปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของเกม	- ใช้นกเป็นกระสุนได้ตามจำนวนที่กำหนด	- กฎของการเล่นหมากรุก
	GameCriterion กติกา	เป็นส่วนหนึ่งของกฎ กติกาของเกมประกอบไปด้วยเกณฑ์การผ่านด่านและเกณฑ์การให้คะแนน		
	PassCriterion เกณฑ์การผ่านด่าน	สิ่งที่ผู้เล่นต้องทำเพื่อให้จบเกมหรือเกมดำเนินต่อไป	- ทำลายหมูให้ครบทุกตัว	- รุกคู่ต่อสู้ - เสมอ
	ScoreCriterion (-) เกณฑ์การให้คะแนน	การให้คะแนนผู้เล่นเมื่อจบเกม	- ทำความเสียหายได้มากยิ่งขึ้นได้คะแนนมาก - อิงโดนผลไม้เพื่อ	- เวลาที่ใช้ - จำนวนตาที่เดิน

หมวดหมู่ คุณภาพ	คลาส	คำอธิบาย	ตัวอย่าง	
			Angry Bird	หมากรุก
			คะแนนพิเศษ	
	GameSystem ระบบของเกม	ระบบของเกมอาจประกอบไปด้วย ระบบการควบคุม, ระบบการตั้งค่าเกม และระบบการช่วยเหลือผู้เล่น		
	ControlSystem ระบบการควบคุม	สำหรับควบคุมตัวละครและวิธีการเล่น		
	GamePlayMethod วิธีการเล่น	เกมบางเกมอาจมีวิธีการเล่นหลายวิธี	- สัมผัสหน้าจอลาก - กดเพื่อยิงโจมตี	- สัมผัสหน้าจอเลือก - ตัวหมากรุกที่จะเดิน
	Animation แอนิเมชัน	การเคลื่อนไหวของตัวละครหรือวัตถุภายในเกม		
	GameSetting (-) ระบบการตั้งค่าเกม	สำหรับตั้งค่าต่างๆของเกม เช่น ตั้งค่าระดับความง่าย, ตั้งค่าตัวละคร, ตั้งค่าระบบเสียง เป็นต้น	- เปิด/ปิด เสียงดนตรีพื้นหลัง - ตั้งค่าบัญชีผู้ใช้	- ตั้งค่าเวลาที่ใช้ในการเดินแต่ละตา
	HelpSystem (-) ระบบการช่วยเหลือผู้เล่น	อาจประกอบไปด้วยตัวอย่างการเล่นและคำอธิบายในการช่วยเหลือผู้เล่น	- ตัวอย่างการเล่น	- คำอธิบายกฎในการเล่นหมากรุก
Device ส่วนของ อุปกรณ์	UI ส่วนต่อประสานผู้ใช้	ส่วนต่อประสานผู้ใช้ของโทรศัพท์มือถือ		
	Input อินพุต	การนำเข้าข้อมูล ประกอบไปด้วย ปุ่ม(จริง/เสมือน), เซ็นเซอร์ต่างๆที่ใช้ในการเล่น, ระบบสัมผัส และแป้นพิมพ์(จริง/เสมือน) และอื่นๆ		
	Output เอาต์พุต	การนำออกข้อมูล ประกอบไปด้วยส่วนของการแสดงผลและเสียง		
	Display ส่วนของการแสดงผล	ประกอบไปด้วยส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้(GUI)และการแจ้งเตือน(Notification)		
	MobileEnvironment สภาพแวดล้อมมือถือ	ประกอบไปด้วย การใช้ข้อมูลเครือข่าย(Network), การขัดจังหวะ(Interruption) และข้อผิดพลาด(Error)		

ส่วนที่ 2: คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือที่ถูกนิยามขึ้น

คำชี้แจง ส่วนนี้ประกอบไปด้วยคำถามสำหรับการประเมินมาตรวัดคุณภาพด้านการใช้งานสำหรับเกมมือถือที่ถูกนิยามขึ้นทั้ง

5 รายการ ได้แก่ ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ, ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ,

ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ, ความดึงดูดใจของเกมมือถือและการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ข้อความ สำหรับมาตรวัดดังกล่าว ท่านมีระดับของความคิดเห็นอยู่ในระดับใดต่อหัวข้อในการประเมิน

- 5 คะแนน คือ ดีมาก
- 4 คะแนน คือ ดี
- 3 คะแนน คือ พอใช้
- 2 คะแนน คือ ควรปรับปรุง
- 1 คะแนน คือ ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

2.1 คำถามสำหรับมาตรวัดความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ

กลุ่มหัวข้อของการประเมิน	หัวข้อของการประเมิน	คะแนน				
		5	4	3	2	1
1. เนื้อหาของมาตรวัด	1.1 ความครบถ้วนของเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด					
	1.2 ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด					
	1.3 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจของเนื้อหามาตรวัด					
2. คุณภาพของมาตรวัด	2.1 ความสอดคล้องของแนวคิดการวัดต่อภาพรวมของมาตรวัด					
	2.2 ความเหมาะสมของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ซึ่งประกอบไปด้วย เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง, คุณลักษณะ, ตัววัดอนุพันธ์, ฟังก์ชันการวัด, ตัวชี้วัด, แบบจำลองและเกณฑ์การตัดสินใจ					
	2.3 ความถูกต้องของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ซึ่งประกอบไปด้วย ตัววัดพื้นฐาน, วิธีการวัด, ประเภทของวิธีการวัด, มาตรวัด, ประเภทของมาตรวัดและหน่วยของการวัด					
	2.4 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจต่อความต้องการสารสนเทศของมาตรวัด (จุดประสงค์ของมาตรวัด)					
	2.5 คุณภาพโดยรวมของมาตรวัด					
3. การนำมาตรวัดไปประยุกต์ใช้	3.1 แนวคิดของมาตรวัด รูปแบบและวิธีการนำเสนอ					
	3.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการนำมาตรวัดไปใช้					
	3.3 ความยืดหยุ่นในการนำมาตรวัดไปประยุกต์ใช้กับต้นแบบเกมหรือเกมมือถือของแต่ละหน่วยงาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับมาตรวัดดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 คำถามสำหรับมาตรวัดความสามารถในการเรียนรู้ของกรมมือถือ

กลุ่มหัวข้อของการประเมิน	หัวข้อของการประเมิน	คะแนน				
		5	4	3	2	1
1. เนื้อหาของมาตรวัด	1.1 ความครบถ้วนของเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด					
	1.2 ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด					
	1.3 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจของเนื้อหามาตรวัด					
2. คุณภาพของมาตรวัด	2.1 ความสอดคล้องของแนวคิดการวัดต่อภาพรวมของมาตรวัด					
	2.2 ความเหมาะสมของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ซึ่งประกอบไปด้วย เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง, คุณลักษณะ, ตัววัดอนุพันธ์, ฟังก์ชันการวัด, ตัวชี้วัด, แบบจำลองและเกณฑ์การตัดสินใจ					
	2.3 ความถูกต้องของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ซึ่งประกอบไปด้วย ตัววัดพื้นฐาน, วิธีการวัด, ประเภทของวิธีการวัด, มาตรวัด, ประเภทของมาตรวัดและหน่วยของการวัด					
	2.4 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจต่อความต้องการสารสนเทศของมาตรวัด (จุดประสงค์ของมาตรวัด)					
	2.5 คุณภาพโดยรวมของมาตรวัด					
3. การนำมาตราวัดไปประยุกต์ใช้	3.1 แนวคิดของมาตรวัด รูปแบบและวิธีการนำเสนอ					
	3.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการนำมาตราวัดไปใช้					
	3.3 ความยืดหยุ่นในการนำมาตราวัดไปประยุกต์ใช้กับต้นแบบเกมหรือเกมมือถือของแต่ละหน่วยงาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับมาตรวัดดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 คำถามสำหรับมาตรวัดความสามารถในการทำงานของेमมือถือ

กลุ่มหัวข้อของการประเมิน	หัวข้อของการประเมิน	คะแนน				
		5	4	3	2	1
1. เนื้อหาของมาตรวัด	1.1 ความครบถ้วนของเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด					
	1.2 ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด					
	1.3 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจของเนื้อหามาตรวัด					
2. คุณภาพของมาตรวัด	2.1 ความสอดคล้องของแนวคิดการวัดต่อภาพรวมของมาตรวัด					
	2.2 ความเหมาะสมของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ซึ่งประกอบไปด้วย เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง, คุณลักษณะ, ตัววัดอนุพันธ์, ฟังก์ชันการวัด, ตัวชี้วัด, แบบจำลองและเกณฑ์การตัดสินใจ					
	2.3 ความถูกต้องของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ซึ่งประกอบไปด้วย ตัววัดพื้นฐาน, วิธีการวัด, ประเภทของวิธีการวัด, มาตรวัด, ประเภทของมาตรวัดและหน่วยของการวัด					
	2.4 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจต่อความต้องการสารสนเทศของมาตรวัด (จุดประสงค์ของมาตรวัด)					
	2.5 คุณภาพโดยรวมของมาตรวัด					
3. การนำมาตราวัดไปประยุกต์ใช้	3.1 แนวคิดของมาตรวัด รูปแบบและวิธีการนำเสนอ					
	3.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการนำมาตราวัดไปใช้					
	3.3 ความยืดหยุ่นในการนำมาตราวัดไปประยุกต์ใช้กับต้นแบบเกมหรือเกมมือถือของแต่ละหน่วยงาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับมาตรวัดดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 คำถามสำหรับมาตรวัดความพึงพอใจของเกมมือถือ

กลุ่มหัวข้อของการประเมิน	หัวข้อของการประเมิน	คะแนน				
		5	4	3	2	1
1. เนื้อหาของมาตรวัด	1.1 ความครบถ้วนของเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด					
	1.2 ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด					
	1.3 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจของเนื้อหามาตรวัด					
2. คุณภาพของมาตรวัด	2.1 ความสอดคล้องของแนวคิดการวัดต่อภาพรวมของมาตรวัด					
	2.2 ความเหมาะสมของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ซึ่งประกอบไปด้วย เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง, คุณลักษณะ, ตัววัดอนุพันธ์, ฟังก์ชันการวัด, ตัวชี้วัด, แบบจำลองและเกณฑ์การตัดสินใจ					
	2.3 ความถูกต้องของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ซึ่งประกอบไปด้วย ตัววัดพื้นฐาน, วิธีการวัด, ประเภทของวิธีการวัด, มาตรวัด, ประเภทของมาตรวัดและหน่วยของการวัด					
	2.4 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจต่อความต้องการสารสนเทศของมาตรวัด (จุดประสงค์ของมาตรวัด)					
	2.5 คุณภาพโดยรวมของมาตรวัด					
3. การนำมาตราวัดไปประยุกต์ใช้	3.1 แนวคิดของมาตรวัด รูปแบบและวิธีการนำเสนอ					
	3.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการนำมาตราวัดไปใช้					
	3.3 ความยืดหยุ่นในการนำมาตราวัดไปประยุกต์ใช้กับต้นแบบเกมหรือเกมมือถือของแต่ละหน่วยงาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับมาตรวัดดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.5 คำถามสำหรับมาตรวัดการปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ

กลุ่มหัวข้อของการประเมิน	หัวข้อของการประเมิน	คะแนน				
		5	4	3	2	1
1. เนื้อหาของมาตรวัด	1.1 ความครบถ้วนของเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด					
	1.2 ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด					
	1.3 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจของเนื้อหามาตรวัด					
2. คุณภาพของมาตรวัด	2.1 ความสอดคล้องของแนวคิดการวัดต่อภาพรวมของมาตรวัด					
	2.2 ความเหมาะสมของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ซึ่งประกอบไปด้วย เอนทิตีที่เกี่ยวข้อง, คุณลักษณะ, ตัววัดอนุพันธ์, ฟังก์ชันการวัด, ตัวชี้วัด, แบบจำลองและเกณฑ์การตัดสินใจ					
	2.3 ความถูกต้องของแต่ละองค์ประกอบของมาตรวัด ซึ่งประกอบไปด้วย ตัววัดพื้นฐาน, วิธีการวัด, ประเภทของวิธีการวัด, มาตรวัด, ประเภทของมาตรวัดและหน่วยของการวัด					
	2.4 ความง่ายต่อการทำความเข้าใจต่อความต้องการสารสนเทศของมาตรวัด (จุดประสงค์ของมาตรวัด)					
	2.5 คุณภาพโดยรวมของมาตรวัด					
3. การนำมาตราวัดไปประยุกต์ใช้	3.1 แนวคิดของมาตรวัด รูปแบบและวิธีการนำเสนอ					
	3.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในการนำมาตราวัดไปใช้					
	3.3 ความยืดหยุ่นในการนำมาตราวัดไปประยุกต์ใช้กับต้นแบบเกมหรือเกมมือถือของแต่ละหน่วยงาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับมาตรวัดดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จ.2 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญต่อมาตรวัดระดับคุณลักษณะย่อยของคุณภาพด้านการใช้งาน

ตารางที่ จ.1 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 1

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	ดีมาก
ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	จำนวนมาตรวัดน้อยเกินไป น่าจะมีแนวทางการวัดแบบอื่นที่ไม่ใช่คู่มือบ้าง
ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	ดูเหมือนจะให้น้ำหนักกับการยกเลิกมากเกินไป น่าจะให้น้ำหนักกับเรื่องอื่นที่สำคัญด้วย เช่น ความถูกต้อง ความครบถ้วน ไม่ error ไม่ช้า ไม่ค้าง ไม่กระตุก เป็นต้น
ความดึงดูดใจของเกมมือถือ	การวัดความดึงดูดนั้น ไม่น่าจำเป็นต้องใช้แบบสอบถามแต่ควรมีการนับจำนวนสิ่งที่ดึงดูดและหาคะแนนเฉลี่ย
การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ	ควรมีมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องและอธิบายข้อปฏิบัติตามมาตรฐานให้ชัดเจนกว่านี้ น่าจะเปลี่ยนมาตรวัด G5-101/G5-102 จากเรื่องกฎ/กติกา (ที่ยังไม่รู้ว่าต่างกันยังไง) เป็น เกณฑ์ผ่าน/เกณฑ์คะแนน จะแลดูชัดเจนกว่า

ตารางที่ จ.2 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 2

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	ควรสร้างตัวอย่างให้มองเห็นภาพหรือประเภทของเกมที่หลากหลายขึ้น เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการใช้มาตรวัดที่ง่ายขึ้น
ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	-
ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	-
ความดึงดูดใจของเกมมือถือ	-
การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ	จากเห็นตัวอย่างในการใช้มาตรวัดในแต่ละประเภทของเกมมือถือที่สามารถเป็นไปได้ในตลาดเกม รวมถึงตัวอย่างการใช้มาตรวัดในการประเมินในขั้นตอนการใช้งานของผู้ใช้ขณะเล่นเกมเกณฑ์

ตารางที่ จ.3 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 3

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	-
ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	-
ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	-
ความดึงดูดใจของเกมมือถือ	-
การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ	-

ตารางที่ จ.4 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 4

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	เกมบางประเภท อาจไม่จำเป็นต้องอธิบายเนื้อหาของเกมทั้งหมด เพราะจะทำให้เกมลดความสนุก น่าค้นหา ดังนั้น ควรแบ่งประเภทของเกมเพื่อใช้มาตรวัดในบางข้อเช่น เกมหมากฮอส นับคำอธิบายได้โดยตรง แต่เกม RPG ไม่เหมาะกับการใช้มาตรวัดนี้เป็นต้น
ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	ทำไมมาตรวัดในส่วนของการเรียนรู้เนื้อหาและอุปกรณ์ไม่มีการนิยามในส่วนนี้ ? ส่วนตัวผู้ประเมินคิดว่าน่าจะวัดได้เช่น อุปกรณ์ที่รองรับมัลติทัช สามารถกดได้พร้อมๆกันหลายปุ่มเช่น เกม punch hero เมื่อตัวละครของเราโดนคู่ต่อสู้ชกล้มลง จะมีปุ่มแสดงให้เห็นว่าสามารถใช้มัลติทัช เพื่อกดให้ตัวละครของเราลุกขึ้นได้ไวขึ้น เป็นต้น
ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	มาตรวัดในส่วนของความสามารถในการทำงาน ค่อนข้างครบถ้วน ผู้เล่นต้องสามารถยกเลิกคำอธิบายต่างๆได้อย่างเป็นอิสระ แต่ส่วนตัวผู้ประเมินคิดว่า มาตรวัดข้อนี้แบ่งย่อยมากเกินไป (ละเอียดไป)

ตารางที่ จ.4 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 4 (ต่อ)

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความดึงดูดใจของเกมมือถือ	ความดึงดูดใจ อาจไม่จำเป็นต้องหาจากการทำแบบสอบถามโดยตรง อาจจะสามารถนิยามมาตรวัด จากผลการทดลองบางอย่างได้ เช่น ให้ผู้เล่นทดลองเล่นเกม แล้ววัดอัตราส่วนของผู้เล่นที่เข้ามาเล่นเป็นครั้งที่ 2 เป็นต้น (เกมที่น่าดึงดูดใจ ย่อมมีคนอยากเล่นบ่อยๆเป็นธรรมดา)
การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ	

ตารางที่ จ.5 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์คนที่ 5

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	-กลุ่มการประเมิน 2.3 ซึ่งองค์ประกอบไม่สอดคล้องกับแบบประเมิน (มาตราส่วน/มาตรวัด) -การใช้รหัสในการระบุถึงคุณลักษณะหรือมาตรวัด จะลดระยะเวลาในการค้นหาและทำให้เข้าใจได้ง่ายเนื่องจากเนื้อหามีความต่อเนื่องกัน
ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	-การหาค่า I ที่เป็นไปได้ในสูตรการคำนวณฟังก์ชันการวัด จะทำให้เข้าใจง่ายขึ้น -มาตรวัดควรใช้ “เวลา” ในการเรียนรู้เป็นตัววัด
ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	-
ความดึงดูดใจของเกมมือถือ	-
การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ	-

ตารางที่ จ.6 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือนคนที่ 1

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความสามารถในการทำ ความเข้าใจของเกมมือถือน	<ul style="list-style-type: none"> -ด้านเนื้อหา นำไปใช้จัดกับเกมบางประเภทเช่น RPG Survivor Action แต่สำหรับเกมบางประเภทอย่าง Puzzle ไม่จำเป็นต้องใช้เนื้อเรื่อง -ด้านการเล่น บางมาตรวัดไม่จำเป็นต้องนำมาใช้จัดเพราะไม่สามารถนำมาประเมินคุณภาพของเกมได้จริง เช่น ระบบการตั้งค่าเกม ในส่วนของกฎกติกาในการทำงานมองว่ามันคือส่วนเดียวกันคือ เงื่อนไขในการเล่นเกม จะต้องไปด้วยกันไม่ควรแยก -ส่วนอุปกรณ์ คำอธิบายหรือปุ่มไม่จำเป็นต้องมีก็ได้ ควรใช้สัญลักษณ์ (icon) แทนและวัดการสื่อความหมายของการทำงานจะเหมาะสมกับ Device มากกว่า
ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือน	<ul style="list-style-type: none"> -การตั้งค่าเกมส่งผลต่อเกมน้อยมาก -ขาดความเข้าใจง่ายของคู่มือการเล่น ภาพมีข้อมูลครบถ้วนแต่อ่านเข้าใจยากก็ไม่มีประโยชน์ -เนื้อเรื่องหรือวิธีการเล่นเกมที่เข้าใจง่าย จะทำให้ผู้เล่นเรียนรู้ได้ดีกว่าการอ่านจากคู่มือ
ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือน	<ul style="list-style-type: none"> -ด้านเนื้อหา ความสอดคล้องของเป้าหมาย เหตุการณ์ เนื้อเรื่องสำคัญที่สุด -มาตรวัดนี้เหมาะสำหรับเกมบางประเภทเท่านั้น เกมบางประเภทไม่สามารถนำมาตราวัดนี้ไปใช้ได้ ยกตัวอย่าง Game Mario Party ที่เล่นเป็น series แต่ไม่ได้มี story ที่เด่นชัด -ด้านอุปกรณ์ ครอบคลุมดี -ด้านการเล่น การสาธิตการเล่นกับอธิบายการเล่นคืออย่างเดียวกันควรอยู่ส่วนเดียวกัน -ขาดการประเมินเรื่องความต่อเนื่องของการเล่น
ความดึงดูดใจของเกมมือถือน	ขาดเรื่องความดึงดูดใจของการใช้ effect
การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือน	น่าจะวัดด้านมาตรฐานการออกแบบส่วนต่อประสานการใช้คู่มือ

ตารางที่ จ.7 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือนักที่ 2

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	-
ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	-
ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	-
ความดึงดูดใจของเกมมือถือ	-
การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ	-

ตารางที่ จ.8 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือนักที่ 3

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือ	ความครบถ้วนของเนื้อเรื่องต่าง ๆ ไม่สามารถนำมาวัดคุณภาพของเนื้อหาได้ เนื่องจากเนื้อหาของเกมเกิดจากการจินตนาการ ความไม่ครบถ้วนของเนื้อเรื่องก็สามารถมีคุณภาพที่ดีได้ เช่น ตัวละครบางตัวไม่จำเป็นต้องมีความครบของ Bio อาจจะมีที่น่าสนใจมากกว่า แต่ในส่วนของความครบถ้วนของคำอธิบายต่าง ๆ ควรีครบครันอย่างแน่นอน
ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือ	ความครบถ้วนของคู่มือการเล่นก็ไม่สามารถนำมาเป็นมาตรวัดได้ เสมอไปเช่นกัน ในส่วนของพื้นฐานควรีความครบถ้วน แต่ในส่วนของการเล่นขั้นสูงควรปล่อยให้ผู้เล่นมีการเรียนรู้และคิดค้นสิ่งต่าง ๆ ภายในเกมเองก็ได้
ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือ	-
ความดึงดูดใจของเกมมือถือ	ควรีการวัดความดึงดูดใจในส่วนเสียงต่าง ๆ
การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือ	-

ตารางที่ จ.9 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือนคนที่ 4

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือน	-มาตรวัดมีความหลากหลายแต่คล้ายคลึงกันมากเกินไปจนจำเป็น -ขาดตัวชี้วัดแบบเฉพาะเจาะจง จึงอาจทำให้การชี้วัดเคลื่อน
ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือน	-ใช้คำศัพท์ที่เข้าใจยากเป็นบางครั้งทำให้อาจเกิดความคลาดเคลื่อน ในการประเมิน -ขาดความชัดเจนในการอธิบายองค์ประกอบ
ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือน	-องค์ประกอบบางข้อมีคำอธิบายที่ไม่ชัดเจน -เลือกใช้คำที่เข้าใจยากและความหมายคลุมเครือ
ความดึงดูดใจของเกมมือถือน	ขาดหัวข้อที่สำคัญเรื่องของงานภาพ เสียงประกอบ (พากย์)
การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือน	ใช้คำกำกวม ไม่ชัดเจน คลุมเครือ และไม่สมบูรณ์

ตารางที่ จ.10 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมเกมมือถือนคนที่ 5

มาตรวัด	ข้อเสนอแนะ
ความสามารถในการทำความเข้าใจของเกมมือถือน	การวัดคุณภาพถือว่าใช้ได้
ความสามารถในการเรียนรู้ของเกมมือถือน	การวัดคุณภาพถือว่าใช้ได้
ความสามารถในการทำงานของเกมมือถือน	การวัดคุณภาพถือว่าใช้ได้
ความดึงดูดใจของเกมมือถือน	ความดึงดูดใจยังใช้วัดผลไม่ค่อยได้ ในมุมมองของการพัฒนาซึ่งยกตัวอย่างมาซ้กันแล้ววัดก็ใช้ได้แล้ว ไม่ต้องถึงกับเอาทั้งหมดมาวัดแล้วเฉลี่ย ควรแบ่งไปว่าเน้นดึงดูดใจด้านไหนแล้วเลือกใช้
การปฏิบัติตามมาตรฐานด้านการใช้งานของเกมมือถือน	การวัดคุณภาพถือว่าใช้ได้

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสุกมล ภาณุदानนท์ เกิดเมื่อวันที่ 26 เมษายน พ.ศ. 2533 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนสันติสุขวิทยา สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสตรีวิทยา 2 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2554 และได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2554

