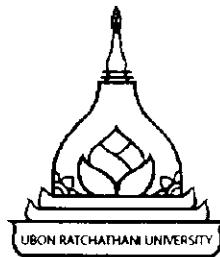


การประยุกต์เกมแนว RPG มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาพิสิกส์ในโรงเรียน
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รัฐพล คำแก่น

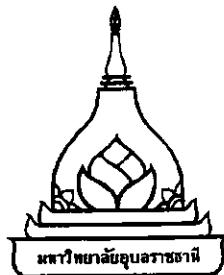
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



APPLICATION OF ROLE-PLAYING GAME STRATEGIES IN
TEACHING AND LEARNING HIGH SCHOOL PHYSICS

RATAPON KAMKAEN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN SCIENCE EDUCATION
FACULTY OF SCIENCES
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2015
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง การประยุกต์เกมแนว RPG มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาพิสิกส์ในโรงเรียน
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัย นายรัฐพล คำแก่น

คณะกรรมการสอบ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัส ฉุณพرحم

ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรศักดิ์ สุขบท

กรรมการ

ดร.ทิพวรรณ สายพิณ

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรศักดิ์ สุขบท)

(รองศาสตราจารย์ ดร.อุทธิศ อินทร์ประสิทธิ์)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2558

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและอนุเคราะห์อย่างดียิ่ง จากอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.วรศักดิ์ สุขบุตร อาจารย์ประจำภาควิชารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ได้กรุณ้าให้คำแนะนำแก่ไข และติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างใกล้ชิดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อย สมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอขอบพระคุณ ดร.พิพวรรณ สายพิณ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระ วุฒิพรหม อาจารย์ประจำภาควิชารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ซึ่งเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณ้าให้ความรู้พร้อมทั้งคำแนะนำที่ดีสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.โชคศิลป์ วนเชิง ที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือ ทำให้การเก็บข้อมูล วิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร และคณะครุภัณฑ์ สำนักงานวิจัย วิทยาศาสตร์ โรงเรียนคริสต์ศาสนาลutheran ที่ให้ความอนุเคราะห์วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำวิจัย รวมถึงอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือวิจัย ตลอดจนนักเรียนโรงเรียนคริสต์ศาสนาลutheran อำเภอเมือง จังหวัดคริสต์ศาสนา ที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณเพื่อนวิทยาศาสตร์ศึกษา โดยเฉพาะวิชาเอกฟิสิกส์ทุกคนที่เคยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ สร้างแรงใจและให้กำลังใจเสมอมาของราบทองพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก ผู้ให้กำลังใจและให้โอกาสการศึกษาอันมีค่ายิ่ง คุณ娘ความดีอันได้พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอ มอบแด่บิดามารดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสานความรู้ให้กับผู้วิจัย



รัชพล คำแก่น

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

เรื่อง	: การประยุกต์เกมแนว RPG มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ผู้วิจัย	: รัชพล คำแก่น
ชื่อปริญญา	: วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	: วิทยาศาสตรศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วงศ์ศักดิ์ สุขบุพ
คำสำคัญ	: การจัดการเรียนรู้ให้สนุกเยี่ยงเกม, การเคลื่อนที่แบบหมุน

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกให้สนุกเยี่ยงเกม เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนครีสต์สagesวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 29 คน โดย การเลือกแบบกลุ่มสมัครใจ โดยใช้รูปแบบการวิจัยเป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม Maryland Physics Expectations กิจกรรมการเรียนรู้ เชิงรุกให้สนุกเยี่ยงเกม เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกให้ สนุกเยี่ยงเกมมีประสิทธิภาพเท่ากับ $85.87/77.35$ กิจกรรมการเรียนที่ใช้สามารถดึงดูดความสนใจของ นักเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ นักเรียนทั้งหมดมีความก้าวหน้าทางการเรียนเท่ากับ 0.74 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

ABSTRACT

TITLE : APPLICATION OF ROLE-PLAYING GAME STRATEGIES IN TEACHING AND LEARNING HIGH SCHOOL PHYSICS

AUTHOR : RATAPON KAMKAEN

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : SCIENCE EDUCATION

ADVISOR : ASST. PROF. WORASAK SUKKABOT, Ph.D.

KEYWORDS : GAMIFICATION IN EDUCATION, ROTATIONAL MOTION

The purpose of this research was to design an active learning activity on the topic of rotational motion based-on gamification approach. The samples of this study were 29 grade 11 students from Sisaketwittayalai School, Sisaket province who were studying in the 2nd semester of the academic year 2014 and were selected by volunteer sampling. The one group pretest-posttest design was used in this research. The research tools consisted of the Maryland Physics Expectations test and an active learning activity on the topic of rotational motion based-on gamification approach. The results showed that the efficiency of an active learning activity based-on gamification approach was 85.87/77.35. This learning activity also attracted students' attention. The average posttest score was higher than that of pretest with statistical significance of .05. Average normalized gain of learning achievement was 0.74 which was in a high level.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎี Gamification of Education	7
2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียน	9
2.3 Normalized gain	10
2.4 สมมติฐาน	13
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 บริบทและประชากรกลุ่มตัวอย่าง	16
3.2 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย	16
3.3 ระเบียบวิธีวิจัย	17
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	20
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ตามเกณฑ์ 75/75	24
4.2 การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30
4.3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้	31
4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน	35
4.5 การหาค่าสหสัมพันธ์	39
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	40
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	41
5.3 ข้อเสนอแนะ	42
เอกสารอ้างอิง	45
ภาคผนวก	
ก เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	48
ข เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	54
ค เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	57
ง คะแนนและค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง	63
จ งานวิจัยที่ตีพิมพ์	70
ประวัติผู้วิจัย	74

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ความแตกต่างระหว่าง Game และ Gamification	9
3.1 รวมค่าประสบการณ์	17
3.2 แนวคิดรวบยอดและวัตถุประสงค์	21
4.1 คะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification	25
4.2 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียน เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง	29
4.3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 29 คน	30
4.4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที่ จากแบบทดสอบวัดความเข้าใจแนวคิด เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง	31
4.5 ผลประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้นเฉลี่ยโดยใช้วิธี average normalized gain, $\langle g \rangle$	35
4.6 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนแบบ normalized gain รายเนื้อหาอย่าง	36
4.1 วิเคราะห์ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	64
4.2 วิเคราะห์ผลคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-test)	66
4.3 วิเคราะห์ความก้าวหน้า รายบุคคล	68
4.4 วิเคราะห์ความก้าวหน้า รายข้อ	69

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 เวลาเฉลี่ยวเวลาเล่นเกมออนไลน์ของวัยรุ่นอายุ 15-24 ปีของประเทศไทย	1
2.1 องค์ประกอบของ Gamification	8
2.2 ลักษณะของกราฟที่ค่า $r = 1, .5, 0, -.5$ และ -1 ตามลำดับ	15
3.1 หนังสือสะสมติ๊กเกอร์	18
3.2 ตารางสถิติ	19
3.3 หนังสือสะสมติ๊กเกอร์ของนักเรียน	20
4.1 คะแนนเป็นร้อยละของแบบทดสอบวัดความเข้าใจ	32
4.2 ตัวอย่างคำตอบที่คลาดเคลื่อนในคำถามข้อที่ 7	34
4.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง % pretest กับ % gain	36
4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคล	38
4.5 ค่าสหสัมพันธ์	39

บทที่ 1

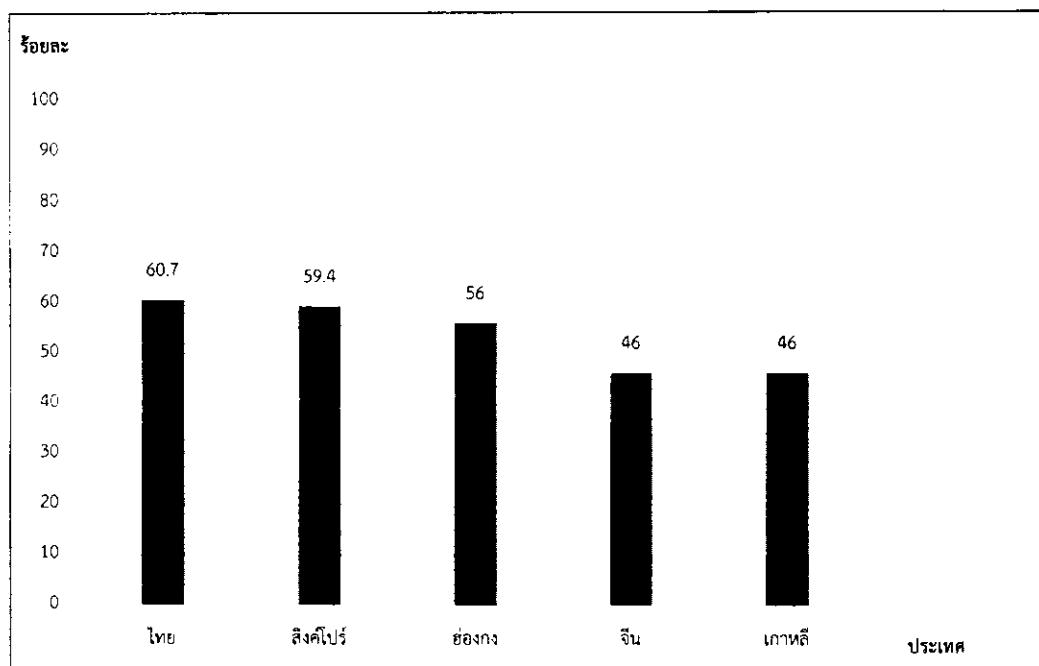
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตถือว่าเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากในโลกออนไลน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มเด็กและเยาวชน ซึ่งเป็นกลุ่มหลักในการใช้สื่ออินเทอร์เน็ต เพราะสามารถเข้าถึงและรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้จากทุกมุมโลก

จากการสำรวจการมีและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในครัวเรือนของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไป มีสัดส่วนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นในทุกกลุ่มอายุ โดยเฉพาะกลุ่มวัยรุ่น ที่มีอายุระหว่าง 15-24 ปี มีสัดส่วนการใช้อินเทอร์เน็ตสูงกว่ากลุ่มอื่น จากร้อยละ 39.7 ในปี พ.ศ. 2550 เป็นร้อยละ 51.9 ในปี พ.ศ. 2554 และคาดว่าการใช้อินเทอร์เน็ตของกลุ่มวัยรุ่นนี้จะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2554)

กลุ่มวัยรุ่นอายุ 15-24 ปี มักใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาข้อมูลทั่วไป/สินค้าหรือบริการมากที่สุด ร้อยละ 79.6 เล่นเกมดาวน์โหลดเกมร้อยละ 65.4 อ่านข่าวสาร หนังสือพิมพ์ แม็กกาζีนต่างๆ ร้อยละ 57.4 ดาวน์โหลดหนัง เพลง ดูทีวี วิดีโอ พังวิทยุ ร้อยละ 56.4 รับ-ส่งอีเมล์ ร้อยละ 55.9



ภาพที่ 1.1 เวลาเฉลี่ยเวลาเล่นเกมออนไลน์ของวัยรุ่นอายุ 15-24 ปีของประเทศไทย

วัยรุ่นไทยมีการใช้อินเทอร์เน็ตสูงถึง 3.1 ชั่วโมงต่อวัน และใช้เวลาในการเล่นเกมออนไลน์ผ่านคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ รวมทั้งเกมอิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาสูงที่สุด ครองแชมป์อันดับหนึ่งในเอเชีย คือเฉลี่ยวันละ 60.7 นาที สูงกว่าค่าเฉลี่ยของวัยรุ่นหลายชาติ ประเทศไทย เช่น สิงคโปร์ 59.4 นาที/วัน ส่องกง 56 นาที/วัน เกาหลี 46 นาที/วัน และจีน 43.2 นาที/วัน

ชลลดา บุญโท (2554) ผลกระทบจากเกมออนไลน์ พบร่วมด้านสุขภาพร่างกาย เกมออนไลน์ทำให้ผู้เล่นมีปัญหาเกี่ยวกับระบบสายตา ด้านการเงิน เกมออนไลน์ทำให้ผู้เล่นมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ด้านการศึกษาและสติปัญญา เกมออนไลน์ทำให้ผู้เล่นมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น ด้านความสัมพันธ์ในครอบครัวและกลุ่มเพื่อนเกมออนไลน์ทำให้ผู้เล่นรู้จักกับเพื่อนใหม่ๆเพิ่มขึ้น ด้านอารมณ์ เกมออนไลน์ทำให้ผู้เล่นมีความรู้สึกผ่อนคลายจากการเครียด

ประภัยเพชร สุภะเกษ (2554) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดเกม คอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา พบร่วมด้าน นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาติดเกมคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 52.7 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดเกมคอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ การคล้อยตามกลุ่มเพื่อน สร้างความสนับสนุนทางใจ กลุ่มตัวอย่างที่มีสัมพันธภาพในครอบครัว และการเห็นคุณค่าในตนเอง โดยตัวอย่างที่มีการคล้อยตามกลุ่มเพื่อนมากมีโอกาสที่จะติดเกมคอมพิวเตอร์เป็น 2.44 เท่า ของกลุ่มตัวอย่างที่มีการคล้อยตามกลุ่มเพื่อนน้อย กลุ่มตัวอย่างที่มีสัมพันธภาพในครอบครัวไม่มีโอกาสที่จะติดเกมคอมพิวเตอร์มากขึ้น 0.56 เท่าของกลุ่มตัวอย่างที่มีสัมพันธภาพในครอบครัวและกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้สึกมีคุณค่าในตนเองต่ำมีโอกาสที่จะติดเกมคอมพิวเตอร์มากขึ้น 0.35 เท่าของกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้สึกมีคุณค่าในตนเองสูง

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาวิดีโอเกมได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อสังคมไทยมากขึ้นย่อมเกิดข้อพิพาทเกี่ยวกับผลกระทบของวิดีโอเกมมากมาย ซึ่งข้อพิพาทที่เป็นที่ถกเถียงกันมากที่สุดคือเรื่องพฤติกรรมการเลียนแบบเกม และการเผยแพร่เกมนั้นเอง แต่เมื่อมองอย่างเป็นกลางแล้วจะพบว่าปัญหาดังกล่าว มีได้มานาคหามากจากวิดีโอเกมเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากปัจจัยในครอบครัว สิ่งแวดล้อม และตัวของเด็กที่เป็นผู้เล่นด้วย ฉะนั้นการแก้ปัญหาด้วยการคาดโทษที่ตัววิดีโอเกมเพียงอย่างเดียวอาจเป็นการแก้ปัญหาที่ไม่ตรงจุดนัก การแก้ไขปัญหาจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย ฝ่ายผู้ปกครองควรกำหนดติกาในการเล่นรวมไปถึงการจัดวางตำแหน่งเครื่องเล่นเกมให้เหมาะสม และควรทำความเข้าใจกับเกมที่บุตรเล่นว่าเหมาะสมกับอายุของบุตรหรือไม่ ในระดับชุมชนควรมีการสอดส่องดูแลร้านเกมในพื้นที่ว่าเปิดปิดเป็นเวลา จัดกิจกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของเด็ก ในระดับของรัฐบาล เองควรเร่งดำเนินการในการตรวจจับบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง และควรเริ่มใช้ระบบจัดการของเกมอย่างจริงจัง (ปริศนา เพชระบูรณิน, 2555)

พัชราภรณ์ หงษ์สิบสอง (2558) ได้ศึกษา ความต้องการในการแก้ปัญหาเกมออนไลน์และอินเทอร์เน็ตของเยาวชนในเขตเทศบาลตำบลดู่ใต้ จังหวัดน่าน พบร่วม 1) ผู้ปกครองส่วนใหญ่รู้จักเกมออนไลน์และอินเทอร์เน็ต แต่ไม่เคยเล่น คิดว่ามีผลกระทบต่อการเรียนและเป็นสิ่งที่ไม่มีประโยชน์ 2) เยาวชนรู้จักเกมออนไลน์และอินเทอร์เน็ตตั้งแต่อายุต่ำกว่า 12 ปี โดยจะเล่นวันละ 1-2 ชั่วโมง จากร้านให้บริการอินเทอร์เน็ต เกม PB เป็นเกมที่เล่นมากที่สุด Facebook เป็นเว็บไซต์ที่เข้าบริการมากที่สุด 3) เยาวชนยอมรับว่าการเล่นเกมทำให้เสียเวลาใช้จ่าย ขาดเพื่อน หลงหัดง่าย ขาดการรอดอย มีผลกระทบต่อการเรียน ราคาชั่วโมงในร้านเกมมีผลทำให้อยากเล่นเกมมากขึ้น และเกมที่เล่นเป็นประจำคือการต่อสู้ ทำให้สามารถเล่นได้นานเกิน 4 ชั่วโมงต่อวัน ข้อคิดเห็นต่อการเล่นเกมควรจำกัดอายุและเวลาเล่น 4) แนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหา ด้วยการสร้างภูมิคุ้มกันร่วมกันตั้งแต่ครอบครัว รูปแบบการเลี้ยงดูการทำเวลาที่มีคุณภาพในแต่ละวัน ครูอาจารย์ ส่งเสริมให้มีกิจกรรมสร้างสรรค์และสนุกสนานทำหังเลิกเรียนผ่านรูปแบบชุมชนต่างๆ ตามความสนใจ ผู้นำชุมชน จัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน เพื่อส่งเสริมการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ การสร้างความภาคภูมิใจในตัวเอง (Self-esteem) เจ้าของร้านเกม ต้องผ่านการอบรมในด้านจริยธรรม ให้มีจิตสำนึกรักและความรับผิดชอบต่อสังคม และเยาวชน ควบคุมตนเองในเรื่องระเบียบวินัยและการรักษาเวลา สร้างความภาคภูมิใจในตนเองด้วยการค้นหาความสนับหรือความสนใจของตน

จากการวิจัยจะเห็นได้ว่าเกมออนไลน์ มีผลกระทบต่อเด็กทั้งในด้านบวกและลบ ผู้วิจัยได้นำจุดเด่นที่มีอยู่ในเกมออนไลน์มาวิเคราะห์ ประยุกต์ เพื่อใช้สร้างเครื่องมือในการนำมาใช้ในห้องเรียนโดยเลือกแนวเกมออนไลน์ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากก็คือเกมเล่นตามบทบาท หรือ เกมอาร์พีจี (Role-playing game: RPG) คือเกมประเภทหนึ่งที่ผู้เล่นสมมุติรับบทเป็นตัวละครหนึ่งในเกม โดยเล่นตามกฎติกาของเกมที่มีการเก็บค่าประสบการณ์ การต่อสู้กับสัตว์ประหลาดตัวละครจะมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ใน การต่อสู้ ภารกิจ ทางของ ไขความลับ เกมเปิดกว้างให้ผู้เล่นสามารถปรับแต่งรายละเอียดของตัวละครได้ เช่น ค่าสถานะของตัวละคร ความแข็งแกร่ง ความเร็ว พลังป้องกัน ความสามารถเฉพาะตัวด้านต่างๆ

แนวเกม RPG จะมีระบบของการสะสมคะแนน (points) เหรียญตราสัญลักษณ์ (Badges) ระดับขั้น (Levels) ตารางอันดับ (Leaderboard) การถูกท้าทาย (Challenges) จากระบบของแนวเกม RPG จะสอดคล้องกับรูปแบบการพัฒนาการเรียนการสอนแบบ ความท้าทายสู่กระบวนการเรียนรู้ให้สนุกอย่างเกม (Gamification of Education) ยืน ภู่วรรณ (2558) จากการศึกษางานวิจัยของ Adrian A. de Freitas and Michelle M. de Freitasb (2013) ครูจะต้องใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนอย่างหลากหลายเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในชั่วโมงเรียน ซึ่งมีวิธีหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมก็คือ gamification โดยการเปลี่ยนประสบการณ์เรียนแบบตั้งเดิมเป็นให้เป็นเกมการแข่งขันและ (Richard N. Lander, 2014; อ้างอิงจาก Deterding and et al., 2011) gamification

Gamification เป็นวิธีการที่ใช้เทคนิคจากเกมมาการออกแบบและเพิ่มกลไกในบริบทที่ไม่ใช่เกม อีกทั้ง เมื่อมีการปรับใช้ที่ถูกต้อง Gamification ได้รับการพิสูจน์และผลักดันเป็นตัวเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในความหลากหลายของบริบท เช่น ระบบการศึกษาที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเดลฟ์ ประเทศเนเธอร์แลนด์ การประยุกต์ใช้ในวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Richard N. Lander, 2014; อ้างอิงจาก Eiben and et al., 2012) Gamification คือแนวคิดที่นำเอาทฤษฎีของเกม เทคนิคการออกแบบแบบเกมและเทคนิคอื่นๆ ที่ใช้ในเกมมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ โดยทำให้การเรียนรู้เป็นเมื่อนเกมการแข่งขัน ระบบจะแสดงให้เห็นว่า ตอนนี้เรามีคะแนนในการเรียนรู้เท่าไรเมื่อเทียบกับคนอื่น โครงสร้างเป็นผู้ทำคะแนนนำอยู่ และเมื่อครบตามเวลาที่กำหนดได้ ใครที่มีคะแนนสูงสุด ก็จะมีการให้รางวัล พร้อมกันนั้นยังได้รับการจารึกชื่อไว้เมื่อการประ公示ศักดิ์ให้รู้ว่าใครคะแนนสูงสุด ที่สำคัญต้องพยายามรักษาตำแหน่งแชมป์บันทึกไว้ให้ได้ ในขณะเดียวกันระบบก็จะเชิญชวนให้คนอื่นๆ อย่างจะเข้ามา “ล้มแชมป์” ในการเรียนรู้ด้วย รวมทั้งมีพิเศษแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนกลับมาเล่นซ้ำอีกหลายครั้ง

จากที่มาดังกล่าวจะเห็นได้ว่าเวลาในการเล่นเกมออนไลน์ของวัยรุ่นไทยมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดในอาเซียน ในปี 2554 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบของเกมออนไลน์สามารถดึงดูดความสนใจและสร้างความประทับใจเด็กได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบแนวเกม RPG มาพัฒนารูปแบบการสอนรายวิชาพิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Gamification of Education ซึ่งประกอบไปด้วย การสะสมแต้ม (Score) การเลื่อนระดับ (Level) การบ่งบอกระดับ (Badges or Achievements) เงินตราเสมือน (Virtual currency) ของรางวัล (Gifting) การซื้อขาย/แลกเปลี่ยน (Trading) เพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนให้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้สัมฤทธิ์แก่ผู้เรียนในห้องเรียนให้มากยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่ารูปแบบเกมออนไลน์แนว RPG มีรูปแบบเดียวกันกับ Gamification of Education ผู้วิจัยจึงได้สร้างชุดกิจกรรมที่เรียกว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification แทน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแนว RPG เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มีอยู่ในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ และวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนตามแนวคิดของ Hake (1998)

1.3 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.3.1 เกมเล่นตามบทบาท หรือ เกมอาร์พีจี คือ เกมประเภทหนึ่งที่ผู้เล่นสมมุติรับบทเป็นตัวละครหนึ่งในเกม โดยเล่นตามกฎติกาของเกมผ่านการป้อนคำสั่งและเลือกเงื่อนไขที่เกมกำหนดโดยผลลัพธ์ที่เกิดจะแตกต่างกัน ตามเงื่อนไขที่เลือก โดยเกมอาจจะเป็นหั้งลักษณะ การเล่นโดยเขียนในกระดาษ วิดีโอกেมหรือคอมพิวเตอร์เกม

1.3.2 Gamification คือ “การใช้แนวคิดเรื่องเกม และกลไกของเกม ช่วยในการเรื่องที่ไม่ใช่เกม เพื่อที่จะสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้และแก้ไขปัญหาต่างๆ” Gamification นั้นถูกใช้ในแอปพลิเคชันและกระบวนการในการปรับปรุงคุณภาพข้อมูล การส่งมอบได้ตามเวลา และการเรียนรู้ “หรืออาจสรุปว่า Gamification ก็คือ “เป็นการนำรูปแบบเกมที่มี วิธีการหรือวิธีคิดแบบในเกม เพื่อเพิ่มความสนุก ความน่าสนใจเพื่อไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ”

1.3.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ 1) หนังสือสะสมติกเกอร์ (level book) 2) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม พิสิกส์ เล่ม 2 จัดทำโดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3) สมุดแบบฝึกหัด ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification จะใช้แทนคำว่า รูปแบบเกมออนไลน์แนว RPG

1.3.4 รอยหยัก (RY) หมายถึง ค่าประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification

1.3.5 เลเวล (level) หมายถึง ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการทดสอบหั้งจากครู หรือเพื่อนนักเรียนที่ผ่านการทดสอบจากครูแล้วได้ร้อยหยักครบตามตารางค่าประสบการณ์

1.3.6 การเก็บค่าประสบการณ์ (experience) หมายถึง ระดับการเรียนรู้ของนักเรียนในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทในหนังสือเรียนรายวิชาพิสิกส์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 การวิจัยครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวเกม RPG และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

1.4.2 เป็นการนำ Gamification of Education มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนซึ่งเป็นแนวทางที่กำลังได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ

1.4.3 เป็นรูปในการพัฒนากระบวนการสร้างแรงจูงใจผู้สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) ในกระบวนการเรียนการสอน

1.4.4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เป็นกระบวนการที่เน้นให้ทุกคนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันเรียนรู้ร่วมกัน (Interactive Learning Process) สามารถทำให้ความคิดเห็นของคนที่หลากหลายรวมกันเป็นเป้าหมายเดียวกันได้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประยุกต์เกมแนว RPG มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาพิสิกส์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับ

- 2.1 ทฤษฎี Gamification of Education
- 2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียน
- 2.3 Normalized gain

2.1 ทฤษฎี Gamification of Education

Gamification หมายถึง "การใช้อารச์ประกอบของเกมในระบบไม่ใช่การเล่นเกมเพื่อไปปรับปรุงประสบการณ์ของผู้ใช้และการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ (Richard N. Lander, 2014; อ้างอิงจาก Deterding and et al., 2011) Gamification ได้ถูกถือเป็นเทคนิคที่นิยมใช้ในหลายบริบท เพื่อกระตุ้นให้ทุกคนที่จะมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายโดยเฉพาะอย่างยิ่งพฤติกรรม ความนิยมนี้ได้รับแพร่หลายอย่างรวดเร็วสรุปโดยย่อ Gamification คือ "มาเร็ว ๆ นี้" นิยามการของคุณ ห้องพิเศษของคุณ งานของคุณ รัฐบาลของคุณและนี่แพทเทิร์ชองคุณ" (Richard N. Lander, 2014; อ้างอิงจาก Robertson, 2010) Gamification เป็นการดึงเอาจุดเด่นของการจัดการในตัวเกมเพื่อไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กับการการประเมินด้วยความท้าทายโดยใช้ปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์และภูมิภาคเพื่อไปสู่เป้าหมาย (Bedwell and colleagues, 2012)

กลไกของเกมที่ใช้ในแนวคิด Gamification

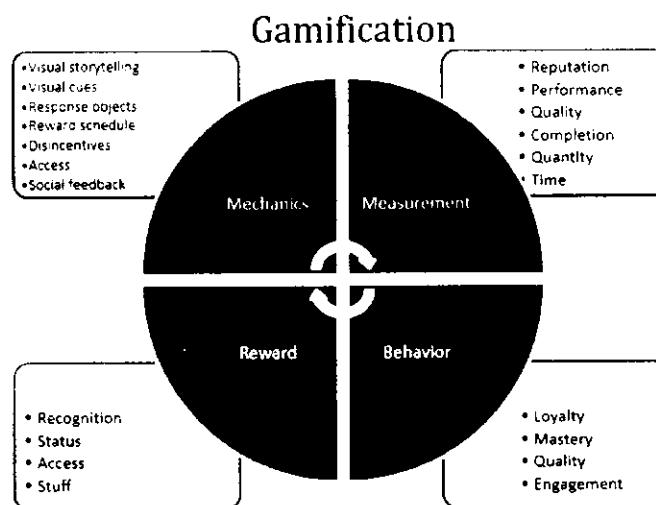
(1) คะแนนสะสม เป็นสิ่งที่ใช้วัดความสำเร็จจากการใช้งาน ซึ่งคะแนนมักจะถูกกำหนดไว้ในการทำกิจกรรมต่างๆ และจะสะสมไปเรื่อยๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

(2) เหรียญตราสัญลักษณ์ เป็นเสมือนของที่บ่งบอกถึงความพิเศษบางอย่าง ซึ่งต้องทำตามกิจกรรมพิเศษที่กำหนดไว้ หรือมีเงื่อนไขพิเศษในการได้มา อย่างเช่น Badge ที่ได้รับเมื่อมีการ Check-in ใน Foursquare

(3) ระดับขั้น พบที่นิ่นได้ในเกมเกือบทุกเกมคือ มีระดับความยากที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้เล่นรู้สึกว่าต้องใช้ความพยายามในการเข้าชม และเมื่อชนะได้ จะเกิดความภูมิใจ ซึ่งเป็นเหมือนความสำเร็จเล็กๆ ในการเล่น

(4) ตารางอันดับ เป็นการจัดอันดับจากคะแนนสะสมในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันขั้นมาระหว่างผู้เล่นภายในเกม ตัวอย่างของ Foursquare ก็คือการจัดอันดับตามคะแนน Check-in ของแต่ละเมือง

(5) การถูกท้าทาย มากจะเป็นอะไรที่ยากเกินกว่าจะทำคนเดียวได้ คล้ายกับเป็นการซักชวนกลุ่มเพื่อนให้มาร่วมกิจกรรมบางอย่าง



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของ Gamification

ยืน ภู่วรรณ (2558) ได้ให้คำจำกัดความของ Gamification of Education ว่าคือ รูปแบบการพัฒนาการเรียนการสอนแบบ ความท้าทายสู่กระบวนการเรียนรู้ให้สนุกอย่างเกม ตารางต่อไปนี้แสดงความแตกต่างระหว่างเกมที่เกิดขึ้นจริง และ Gamification

ตารางที่ 2.1 ความแตกต่างระหว่าง Game และ Gamification

Game	Gamification
เกมส์ได้กำหนดกฎระเบียบและวัตถุประสงค์	อาจจะมีกิจกรรมเสริมเพื่อรับของรางวัล
รู้สึกสูญเสียที่เกมอาจจะได้เริ่มใหม่	จะไม่รู้สึกสูญเสียที่ต้องเริ่มเกมใหม่ เพราะมีการกิจกรรมอย่างเป็นแรงกระตุ้น
รางวัลที่ได้เกิดขึ้นภายในเกม	รางวัลจะมีให้เลือกตามความต้องการของผู้เล่น
เกมมักจะยากและมีราคาแพงในการสร้าง	Gamification มักจะง่ายและราคาถูกในการสร้าง
เนื้อหามักจะปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับเรื่องราวและฉากรของเกม	จะมีแต่การเพิ่มคุณลักษณะโดยไม่แก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเกมของเรา

งานวิจัยของ Richard N. Lander (2014) ได้สรุปว่า Gamification จะมีผลต่อการเรียนรู้ผ่านหนึ่งในสองกระบวนการ คือ มีจุดมุ่งหมายที่จะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและทัศนคติ อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและทัศนคตินี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของการสร้าง Gamification ว่าเมื่อการออกแบบการเรียนการสอนนั้น ต้องการที่จะส่งเสริมทั้งพฤติกรรมและทัศนคติ ให้ดีกว่าการเรียนการสอนที่มีอยู่ก่อน ยกตัวอย่างเช่นการเล่าเรื่องที่อาจรวม Gamification อยู่ในแผนการสอน เพื่อเพิ่มขั้นของแรงบันดาลใจของนักเรียน

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้กล่าวถึงความก้าวหน้าทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา หรือความรู้ความคิดในวิชา วิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ยึดหลักของ Klopfer ในการประเมินการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือด้านความรู้ความคิด แบ่งได้ 4 ด้าน คือ

2.2.1 ด้านความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว เป็นเรื่องเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2.2.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมายขยายความ แปลความตีความ โดยอาศัยข้อเท็จจริง หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2.2.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ที่ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

2.2.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการปฏิบัติ การฝึกฝนอย่างมีระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความคล่องแคล่ว และสามารถเลือกใช้ในกิจกรรมต่างๆได้อย่างเหมาะสม

สรุปได้ว่า ความก้าวหน้าทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน เป็นคุณลักษณะ สมรรถภาพหรือความสามารถของบุคคลในด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน โดยวัดผลจากคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบความเข้าใจเรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน จำนวน 8 ข้อ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และวิเคราะห์ผลโดยใช้วิธี Normalized gain

2.3 Normalized gain

Normalized gain เป็นวิธีการประเมินที่พิจารณาจากผลต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเทียบกับโอกาสที่นักเรียนแต่ละคนจะสามารถทำคะแนนเพิ่มขึ้นมาได้ ซึ่งเสนอโดย Richard R. Hake ที่ University of Indiana ในปี ค.ศ. 1998 (อภิสิทธิ์ รงไชย และคณะ, 2550; อ้างอิงจาก Hake, R.R 1998) โดยมีวิธีการดังนี้

เนื่องจากการสอบครั้งหนึ่ง ๆ มีข้อจำกัดในเรื่องคะแนนต่ำสุด (minimum or floor effect) ที่ทุกคนจะมีโอกาสได้คะแนนต่ำสุดไม่น้อยกว่าร้อยละ 0 และโอกาสที่จะได้คะแนนสูงสุด (maximum or ceiling effect) ไม่เกินร้อยละ 100 หรือที่เรียกว่า floor and ceiling effect ด้วยปัญหานี้ Hake จึงได้เสนอวิธีการในการประเมินผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น เรียกว่า normalized gain (normalized gain เป็นคำที่มาจากการคำศัพท์ทางความตั้มพิสิกส์ ซึ่งหมายถึงการทำให้มีโอกาสความเป็นไปได้เท่า ๆ กัน โดยมีค่าเป็นไปได้สูงสุดเท่ากับ 1 เท่ากัน) โดยหาได้จาก อัตราส่วนของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (Actual gain) ต่อผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ (Maximum possible gain) เขียนเป็นสมการ ความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\langle g \rangle = \frac{[(\% \text{post-test}) - (\% \text{pre-test})]}{[(100\%) - (\% \text{pre-test})]} \quad (2.1)$$

โดยที่ $\langle g \rangle$ คือ ค่า normalized gain

$\% \text{ Post-test}$ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์

$\% \text{ Pre-test}$ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์

ข้อสังเกต: การคำนวณหา Normalized gain นี้ไม่จำเป็นต้องใส่เป็นเปอร์เซ็นต์ก็ได้ โดยให้ใช้คะแนนสอบจริงแทน โดย Pre-test คือ คะแนนสอบก่อนเรียน Post-test คือคะแนนสอบหลังเรียน และ ใช้คะแนนเต็มของข้อสอบชุดนั้นแทน ร้อยละ 100

<g> หรือ normalized gain แปลความได้ว่า ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริงของนักเรียน ($\text{Actual gain} = (\% \text{ post-test}) - (\% \text{ Pre-test})$) คิดเป็นกี่เท่าของผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ ($\text{Maximum possible gain} = (100\%) - (\% \text{ Pre-test})$) ซึ่งค่าที่ได้จะมีค่าอยู่ในช่วง 0.0–1.0 ด้วยวิธีการประเมินนี้ทำให้สามารถแก้ปัญหา floor and ceiling effect ได้ เนื่องจากผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นเทียบกับค่าสูงสุดที่แต่ละคนจะมีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ (กล่าวอีกในหนึ่งคือ เราได้ normalized ให้มีโอกาสเป็นไปได้อยู่ในช่วง 0.0–1.0 เท่ากัน ด้วยการเทียบกับค่าสูงสุดที่แต่ละคนจะมีโอกาสเพิ่มขึ้นได้) สามารถแบ่งระดับของค่า normalized gain ออกเป็นกลุ่มได้เป็นสามระดับ คือ

“High gain” เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า $\langle g \rangle \geq 0.7$

“Medium gain” เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า $0.7 \leq \langle g \rangle \geq 0.3$

“Low gain” เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า $0.0 \leq \langle g \rangle < 0.3$

สำหรับการพิจารณา normalized gain เพื่อศึกษาว่านักเรียนมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างไร ทั้งในระดับชั้นเรียน ระดับแต่ละแนวคิด (Concepts) แต่ละรายบุคคล หรือแม้กระทั่งรายข้อนั้นเราจะได้แยกแยะให้เห็นว่าสามารถทำได้อย่างไร แบ่งประเภทของ normalized gain ออกเป็นดังนี้

2.3.1 แบบแต่ละชั้นเรียน (class normalized gain) หมายถึง การพิจารณาว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งชั้นนั้นเพิ่มขึ้นคิดเป็นกี่เท่าของผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นได้ โดยดูได้จากคะแนนเฉลี่ยของทั้งชั้น ทั้งก่อนและหลังเรียน

การพิจารณาผลการเรียนของนักเรียนในลักษณะนี้ใช้เพื่อดูว่าผลการเรียนการสอนโดยภาพรวมของทั้งชั้นนั้นมีพัฒนาการขึ้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งโดยทั่วไปนักเรียนจะข้างหนึ่งเนื่องจากสามารถบอกเป็นภาพรวมของทั้งชั้น อย่างไรก็ตามในการคิดคำนวนเพื่อหาค่า Normalized gain นี้ อาจใช้การนับครั้นหรือนับจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง เพื่อมาเข้าสูตรการคำนวน ผลการคำนวนที่ได้จะเป็นการบอกภาพรวมของทั้งชั้นว่ามีผลการเรียนดีขึ้นมากน้อยเพียงใด แต่ถ้าหากต้องการดูว่านักเรียนแต่ละคนมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นหรือลดลงเป็นอย่างไรไม่อาจสรุปได้ด้วยวิธีการนี้

2.3.2 แบบแต่ละรายบุคคล (single student normalized gain) หมายถึง การพิจารณาว่า นักเรียนแต่ละคนมีพัฒนาการการเรียนรู้เป็นอย่างไร โดยดูได้จากคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน

สำหรับการหาค่า $\langle g \rangle$ ของนักเรียนแต่ละคนทั้งชั้นแล้วมาหาค่าเฉลี่ย (average of the single student normalized gain) หรืออาจจะเรียกว่าเป็นค่าเฉลี่ย $\langle g \rangle$ ของนักเรียนห้องนี้ ซึ่งควรจะเป็นค่าเดียวกันกับ Class normalized gain แต่ค่าที่ได้จากการนี้จะพบว่ามีค่าไม่เท่ากันโดยค่าที่ได้ด้วยวิธีนี้ จะมีค่าอยู่ในช่วง $\pm 5\%$ ของ Class normalized gain โดยที่จำนวนประกรที่ทดสอบต้องมีค่าตั้งแต่ 20 คนขึ้นไป

อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติเรอาจจะทำได้ลำบากสำหรับการที่จะดู <ถ> ของนักเรียนแต่ ลูกคณ์เนื่องจากต้องใช้เวลามากถ้านักเรียนมีจำนวนมาก แต่สำหรับขั้นเรียนที่มีนักเรียนจำนวนน้อย เราสามารถดูได้ และจะเป็นการดี เนื่องจากทำให้ครุสามารถดูพัฒนาการของนักเรียนแต่ลูกคณ์ได้เป็นอย่างดี อันจะเป็นแนวทางในการช่วยเสริมให้กับนักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีได้ หรืออาจให้นักเรียนที่ผลการเรียนที่ดีอยู่แล้วมาช่วยเหลือเพื่อนได้

2.3.3 แบบแต่ละรายข้อ (single test item normalized gain) หมายถึง การพิจารณาว่า จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกเพิ่มขึ้นเป็นเท่าใดของข้อสอบข้อที่เราがらังพิจารณา ในการสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

การพิจารณาในลักษณะนี้มีข้อดีคือ ทำให้บอกได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจต่อข้อสอบข้อหนึ่ง เป็นอย่างไร ซึ่งสามารถนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบข้อนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี สำหรับข้อสอบชุดหนึ่ง ๆ โดยเฉพาะข้อสอบที่เป็น Conceptual test จะมีการแบ่งหมวดหมู่ของข้อสอบออกเป็นกลุ่มตามแนวความคิดรวบยอด (concept) ที่ผู้สร้างแบบทดสอบได้ตั้งไว้ตั้งแต่ตอนแรก ดังนั้นจึงนิยมที่จะพิจารณาผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนต่อ กลุ่มข้อสอบกลุ่มนั้น ๆ อันจะทำให้บอกได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจต่อแนวความคิดรวบยอดนั้น เป็นอย่างไร

2.3.4 แบบแต่ละแนวความคิดรวบยอด (conceptual dimensional normalized gain) เป็นการดูว่าพัฒนาการหรือผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่มีต่อ Concept หนึ่ง ๆ เป็นอย่างไร

การพิจารณาผลการเรียนรู้ในลักษณะนี้จะใช้ในกรณีที่ต้องการดูว่านักเรียนมีผลการเรียน หรือมีพัฒนาการต่อการเรียนในหัวข้อนั้นๆ เป็นอย่างไร เนื่องจากการสอบครั้งหนึ่งๆ จะมีการสอบรวบยอดเพื่อที่จะดูผลการเรียนที่นักเรียนสอบได้ต่อข้อสอบชุดนั้นๆ ซึ่งข้อสอบมาตรฐานทั่วไปจะมีการวัดความเข้าใจหลายๆ Concepts อยู่ในข้อสอบชุดเดียวกัน ดังนั้นหากเราดูเฉพาะคะแนนรวมไม่อาจบอกได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจในแต่ละแนวความคิดรวบยอดนั้นมากน้อยเพียงใด จึงเป็นการดีที่เราจะดูได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจผิดในเรื่องใดมากหรือน้อย เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนได้ ตรงประเด็นที่นักเรียนมีความเข้าใจผิดกันมาก ส่วนประเด็นที่นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีอยู่แล้วเราจะสามารถนำไปพัฒนาต่อให้ดีขึ้นไปอีกได้เช่นกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำวิธี normalized gain มาใช้ในการวัดความก้าวหน้า ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะพิจารณาว่า นักเรียนมีผลการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างไร 3 แบบ คือ แบบแต่ละขั้นเรียน แบบแต่ละแนวความคิดรวบยอด และแบบแต่ละรายข้อ

2.4 สมสัมพันธ์

สมสัมพันธ์ (Correlation) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป (หรือข้อมูล 2 ชุดขึ้นไป) ตัวอย่างการศึกษาความสัมพันธ์ เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างอายุและความดันโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงกับน้ำหนัก ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษา กับพุทธิกรรม การดูแลตนเอง ความสัมพันธ์ระหว่างพุทธิกรรมของเด็กกับวิธีการอบรมเลี้ยงดูเด็ก ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพครอบครัวกับการติดยาเสพติดในวัยรุ่น เป็นต้น ใน การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ที่มีมากน้อยเพียงใดนั้น จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์สมสัมพันธ์ (Correlation coefficient) เป็นค่าที่วัดความสัมพันธ์ ซึ่งโดยวิธีการทางสถิติมีอยู่หลายวิธี การใช้สถิติตัวแปรใดขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวแปรหรือระดับของการวัดในตัวแปรนั้น ๆ ดังนั้น สัมประสิทธิ์สมสัมพันธ์ จึงมีทั้งแบบที่เป็นสถิติพารามetric และสถิตินอนพารามetric ในการวัดความสัมพันธ์แต่ละแบบจะต้องมีการทดสอบนัยสำคัญก่อน จึงจะสรุปได้ว่าตัวแปรใดมีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ หากน้อยเพียงใด สำหรับการแปลผลจะมองในแง่ของความเกี่ยวพัน ความสอดคล้อง การแปรผันร่วมกัน หรือไปด้วยกัน แต่ไม่ได้หมายความว่าตัวแปรหนึ่งเป็นเหตุและอีกตัวแปรเป็นผล (หรือไม่สามารถระบุได้ว่าตัวแปรไหนเป็นตัวแปรต้นหรือตัวแปรตาม) เช่น ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงกับน้ำหนัก เราไม่สามารถบอกได้ว่าส่วนสูงหรือน้ำหนักตัวใดเป็นเหตุ และตัวใดเป็นผล บอกได้เพียงว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ และมีขนาดของความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด

ค่าสัมประสิทธิ์สมสัมพันธ์ โดยทั่วไปนิยมใช้สัญลักษณ์ r แทนสัมประสิทธิ์สมสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่าง (บางชนิดจะใช้สัญลักษณ์ C , W หรืออื่นๆ) และ ρ แทนสัมประสิทธิ์สมสัมพันธ์ของประชากร ค่าสัมประสิทธิ์สมสัมพันธ์ ที่ใช้วัดขนาดของความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปร มี 2 ลักษณะ คือ $-1 \leq r \leq 1$ และ $0 \leq r \leq 1$

การบอกระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์ จะใช้ตัวเลขของค่าสัมประสิทธิ์สมสัมพันธ์ หากค่าสัมประสิทธิ์สมสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับน้อยหรือไม่มีเลย สำหรับการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สมสัมพันธ์ โดยทั่วไปอาจใช้เกณฑ์ดังนี้ (Hinkle D. E. and et al., 1998: 118)

ค่า r	ระดับของความสัมพันธ์
0.90 - 1.00	มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
0.70 - .90	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง
0.50 - .70	มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง
0.30 - .50	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ
0.00 - .30	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก

เครื่องหมาย + และ - หน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์ โดยที่หาก r มีเครื่องหมาย + หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางเดียวกัน (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง อีกตัวหนึ่งจะมีค่าสูงไปด้วย) r มีเครื่องหมาย - หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางตรงกันข้าม (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง ตัวแปรอีกตัวหนึ่งจะมีค่าต่ำ) ยกเว้นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางชนิดที่มีลักษณะ $0 \leq r \leq 1$ ซึ่งจะบอกได้เพียงขนาดหรือระดับของความสัมพันธ์เท่านั้น ไม่สามารถบอกทิศทางของความสัมพันธ์ได้

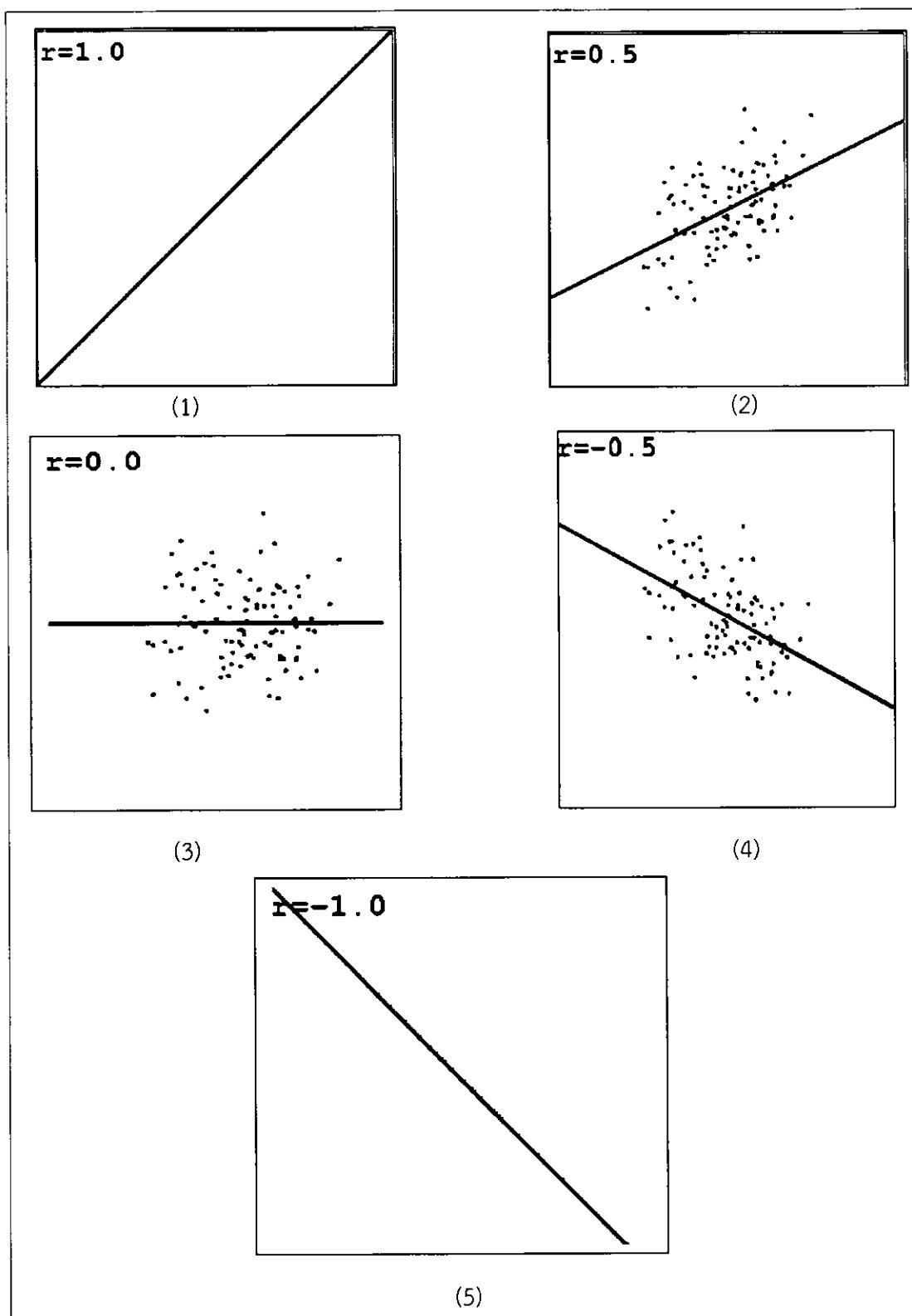
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ในสถิตินอนพารามեตริก ใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีมาตรวัดได้ตั้งแต่นำบัญญัติขึ้นไป และไม่เจาะจงชนิดของการแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูล ที่จะกล่าวถึงในที่นี้ ได้แก่การทดสอบไคสแควร์ สำหรับการทดสอบความเป็นอิสระต่อกันเป็นวิธีการที่ใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความสอดคล้องของจำนวนที่อยู่ในตารางการณ์จาร (Contingency table) กล่าวคือเป็นวิธีการที่จะพิจารณาว่าตัวแปร 2 ตัว (ที่แต่ละตัวแบ่งเป็นระดับหรือลักษณะต่างๆ นั้น) มีความเป็นอิสระต่อกัน หรือมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ซึ่งสถิติไคสแควร์ที่ใช้ในการทดสอบความเป็นอิสระต่อกันนี้ เป็นสถิติไคสแควร์ตัวเดียวกันกับการทดสอบไคสแควร์กรณี 2 กลุ่มอิสระต่อกัน หรือการทดสอบไคสแควร์กรณีมากกว่า 2 กลุ่มอิสระต่อกัน ดังนั้นข้อกำหนด และสถิติที่ใช้ทดสอบจึงมีความเหมือนกันทุกประการ มีข้อแตกต่างในเรื่องการตั้งสมมติฐานเท่านั้น ทิศทางของความสัมพันธ์ (Direction of the Relationship)

ในการหาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นเราสามารถสร้างแผนภาพกราฟกระฉับกระชาก (Scatterplot) เพื่อดูทิศทางของความสัมพันธ์ได้ โดยมีลักษณะความสัมพันธ์ 3 แบบ คือ

2.4.1 สหสัมพันธ์ทางบวก (Positive Correlations) หมายความว่าเมื่อตัวแปรตัวหนึ่งเพิ่มหรือลดลงอีกตัวแปรหนึ่งก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปด้วย

2.4.2 สหสัมพันธ์ทางลบ (Negative Correlations) หมายถึงเมื่อตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงอีกตัวหนึ่งจะมีค่าเพิ่มหรือลดลงตรงข้ามเสมอ

2.4.3 สหสัมพันธ์เป็นศูนย์ (Zero Correlations) หมายถึงตัวแปรสองตัวไม่มีความสัมพันธ์ซึ้งกันและกัน



ภาพที่ 2.2 ลักษณะของกราฟที่ค่า $r = 1, .5 , 0, -.5$ และ -1 ตามลำดับ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเพิ่มเติม กลุ่ม 8 โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 บริบทและประชากรกลุ่มตัวอย่าง

โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัยเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษเป็นโรงเรียนที่มีการแข่งขันสูง การรับนักเรียนในทุกปีการศึกษาทั้งชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรก เป็นนักเรียนที่รับจากเขตพื้นที่บริการคิดเป็นร้อยละ 70 กลุ่มที่สองเป็นเด็กที่ผ่านการสอบคัดเลือก หรือมีความสามารถพิเศษคิดเป็นร้อยละ 30 นักเรียนส่วนใหญ่มีความพร้อมทั้งทางด้านครอบครัว เศรษฐกิจ อีกทั้งโรงเรียนมีหลักสูตรการเรียนการสอนที่แตกต่างจากโรงเรียนของรัฐทั่วไป โดยผู้เรียนสามารถเลือกแผนการเรียนของตนเองได้ตามต้องการ ดังสโลแกนที่ว่า “นักเรียน 4,000 คน 4,000 แผนการเรียน”

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีสะเกษ วิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 29 คน โดยการเลือกแบบกลุ่มสมัครใจ (Volunteer sampling) คือนักเรียนกลุ่มเพิ่มเติม กลุ่ม 8 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1-4/16 ประกอบไปด้วย นักเรียนชาย 11 คน และนักเรียนหญิง 18 คน รวม 29 คน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.2 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ one group pretest-posttest design เป็นการทดลองกลุ่มเดียว เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ทำการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

3.3 ระเบียบวิธีวิจัย

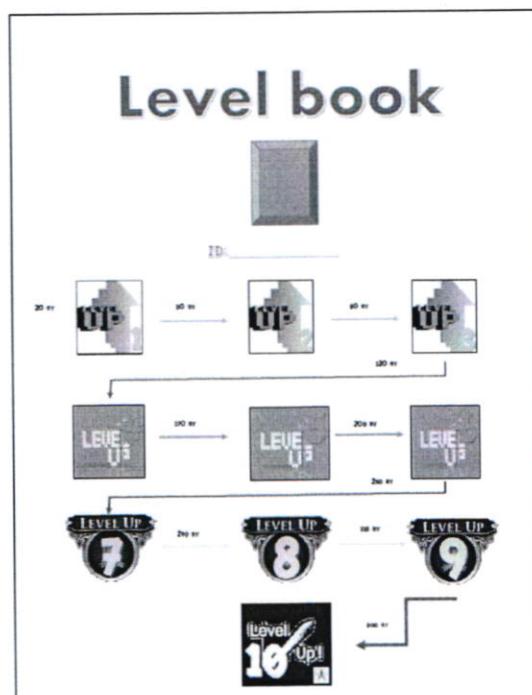
นักเรียนกลุ่มทดลองจะถูกทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความเข้าใจเรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน จำนวน 8 ข้อ นาน 30 นาที จากนั้นครูผู้สอนจะดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดเรียนรู้ กลุ่มทดลองจะได้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ใน การเรียน ประกอบด้วยขั้นตอนตามคู่มือการใช้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 รวมค่าประสบการณ์

แบบ ฝึกข้อ	RY	ครูร้อ (100%)	คนที่ 1 (70%)	คนที่ 2 (70%)	คนที่ 3 (70%)	คนที่ 4 (70%)	คนที่ 5 (70%)	รวม	รวม ทั้งหมด
1	5								
2	20								
3	30								
4	20								
5	10								
6	20								
7	20								
8	25								
9	20								
10	25								
11	30								
12	40								
13	50								

3.3.1 การเก็บค่าประสบการณ์ หมายถึงระดับการเรียนรู้ของนักเรียน (level) ในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทในหนังสือเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เพิ่มเติม เล่ม 2 บทที่ 7 เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน จำนวน 13 ข้อ ซึ่งในตารางที่ 3.1 จะใช้คำว่า รอยหยัก แทนคำว่า ค่าประสบการณ์ นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดเพื่อเก็บค่ารอยหยัก (RY) จากนั้นนำสมุดแบบฝึกหัดที่ทำเสร็จแล้วมาทดสอบกับครูผู้สอน หรือเพื่อนนักเรียนที่ผ่านการทดสอบกับครูผู้สอน โดยการทดสอบกับครูผู้สอนโดยตรงนักเรียนจะได้ค่ารอยหยัก คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนการทดสอบกับเพื่อนที่ผ่านการทดสอบกับครูผู้สอน จะได้ค่ารอยหยักเพียงคิดเป็นร้อยละ 70 ตามตารางที่ 3.1

แบบฝึกหัดแต่ละข้อมูลเกณฑ์การประเมิน 4 ข้อ ดังต่อไปนี้ 1) สามารถวิเคราะห์โจทย์ เขียนตัวแปรที่โจทย์กำหนดได้ 2) เขียนสมการและเขียนอย่างสมการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ได้ถูกต้อง 3) แทนค่าในสมการคำนวณผลทางคณิตศาสตร์ 4) การตอบคำถามถูกต้อง เมื่อนักเรียนเก็บค่าร้อยหยัก ได้ครบตามจำนวนที่ระบุไว้ในตารางที่ 3.1 ระดับการเรียนรู้ ของนักเรียนจะเพิ่มขึ้น (level up) โดย นักเรียนจะได้รับสติ๊กเกอร์ (sticker level) จากครูผู้สอน เพื่อนำไปบิดในช่องแสดงลำดับเวลาใน หนังสือสะสมสติ๊กเกอร์ (level book) ภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 หนังสือสะสมสติ๊กเกอร์

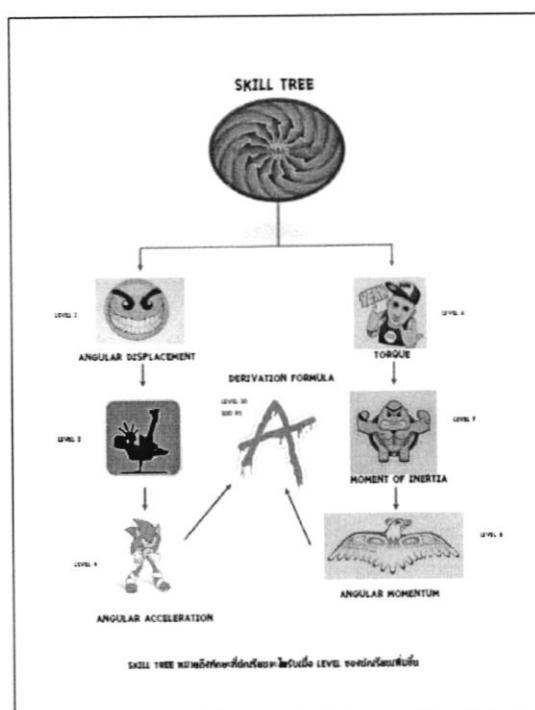
3.3.2 การเพิ่มค่าร้อยหยัก เมื่อนักเรียนผ่านการทดสอบกับครูผู้สอนในแบบฝึกหัดข้อใดๆ นักเรียนสามารถเพิ่มค่าร้อยหยักได้ เมื่อมีเพื่อนมาทดสอบกับนักเรียน ซึ่งในแบบฝึกหัดหนึ่งข้อ เมื่อ ผ่านการทดสอบกับครูผู้สอนแล้ว นักเรียนสามารถให้เพื่อนมาทดสอบข้อนั้นกับนักเรียนได้ไม่เกิน 5 คน เพื่อที่มาทดสอบกับนักเรียนจะได้ค่าร้อยหยัก เพียงคิดเป็นร้อยละ 70 ของค่าร้อยหยัก (RY) ข้อนั้น ส่วนนักเรียนจะได้ค่าร้อยหยัก ในส่วนที่เหลือคิดเป็นร้อยละ 30

3.3.3 นักเรียนมีสิทธิ์ถูกตัดค่าร้อยหยักได้ ในกรณีที่เพื่อนที่ผ่านทดสอบกับนักเรียนถูกครูผู้สอน สุ่มเพื่อถามเข้าใจ หากไม่สามารถตอบคำถามในเกณฑ์การประเมิน 4 ข้อ ข้างต้น โดยจะถูกตัดค่า ร้อยหยัก คิดเป็นร้อยละ 20 จากค่าร้อยหยัก ที่นักเรียนมีทั้งหมด

3.3.4 นักเรียนจะต้องเริ่มทำแบบฝึกหัดตั้งแต่ข้อที่ 1 ไม่สามารถข้ามไปทำแบบฝึกหัดเกินกว่า 3 ข้อ โดยนับจากข้อที่ผ่านการทดสอบทั้งจากครูและเพื่อน

3.3.5 เมื่อรอดับการเรียน เพิ่มขึ้นถึง เลเวล 2, 3, 4, 6, 7 และ 8 นักเรียนจะได้รับสติ๊กเกอร์แสดงทักษะ (sticker skill) เพื่อนำไปติดในตารางสกิล (skill tree)

ตารางสกิล หมายถึงทักษะที่นักเรียนจะได้รับเมื่อรอดับการเรียนรู้ ของนักเรียนเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 3.2



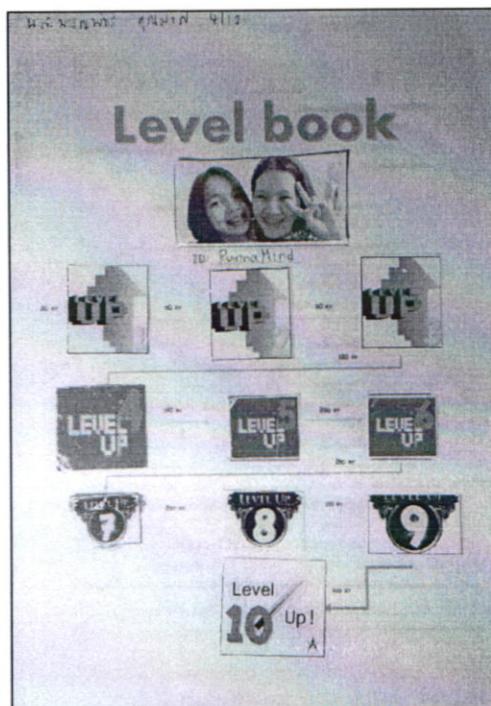
ภาพที่ 3.2 ตารางสกิล

เมื่อการจัดการเรียนการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้และนักเรียนเก็บค่าประสบการณ์ครบตามเวลาที่กำหนดไว้คือ 4 สัปดาห์ นักเรียนจะมีระดับการเรียนรู้ ที่แตกต่างกัน ตามค่าร้อยหยัก ที่นักเรียนได้รับ กลุ่มทดลองจะถูกทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความเข้าใจเรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง ชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียนนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลโดยเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยสถิติ t-test dependent ที่ระดับนัยสำคัญ .05 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (actual gain) โดยใช้ Normalized gain โดยเปรียบเทียบผลการเรียนที่เพิ่มขึ้นจริงกับผลการเรียนรู้สูงสุดที่จะมีโอกาสเพิ่มขึ้น (Maximum possible gain)

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

3.4.1 การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาพิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ Gamification of Education ประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ 1) หนังสือสะสมสติ๊กเกอร์ 2) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม พิสิกส์ เล่ม 2 จัดทำโดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3) สมุดแบบฝึกหัด ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโครงสร้างรายวิชาและวิเคราะห์เนื้อหาจากหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาพิสิกส์ โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง จำนวน 8 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และกำหนดความเหมาะสมของเวลาเรียน จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจความถูกต้องและเหมาะสมแล้วนำแผนมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ ถูกต้องจากการแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาดังรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ในภาคผนวก ก



ภาพที่ 3.3 หนังสือสะสมสติ๊กเกอร์ของนักเรียน

3.4.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ให้

สอดคล้องกับการพัฒนาการเรียนการสอนแบบความท้าทายสู่กระบวนการเรียนรู้ให้สนุกอย่างเกมซึ่งจะต้องมีส่วนประกอบดังนี้คือ 1) การสะสมแต้ม ในชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ออกแบบให้มีการเก็บค่าประสบการณ์ ซึ่งเรียกว่าการเก็บค่ารายหัก นักเรียนจะได้ค่ารายหัก จากทำแบบฝึกหัดทั้ง 13 ข้อ 2) การเลื่อนระดับ ในชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อนักเรียนได้เก็บค่าประสบการณ์ครบตามที่ตารางที่ 3.1 ก็จะมีการเลื่อนลำดับระดับการเรียน 3) การบ่งบอกระดับ ในชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีหนังสือสะสมสติ๊กเกอร์เพื่อบ่งบอกระดับการเรียนของนักเรียน ภาพที่ 3.2 4) เงินตราเสมือน ในชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อนักเรียนได้ค่ารายหักครบตาม ตารางที่ 3.1 จะได้สติ๊กเกอร์ไปติดในหนังสือสะสมสติ๊กเกอร์ 5) ของรางวัล การซื้อขาย/แลกเปลี่ยน ในชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเก็บค่าประสบการณ์เพิ่มเมื่อเพื่อนมาทดสอบแบบฝึกหัดกับนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะได้รับค่าประสบการณ์ตอบแทนได้อีกด้วยหนึ่ง

3.4.3 การสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางการเรียนจาก physics online lab ที่มีเนื้อหาครอบคลุมวัตถุประ斯顿ในการเรียนรู้ โดยกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิด 2 ตัวเลือก จำนวน 3 ข้อ และข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อรวมทั้งหมด 8 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน ใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หลังจากสร้างแบบทดสอบแล้วผู้วิจัยได้นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม จากนั้นนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขจนได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพจึงนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 3.2 แนวคิดรวบยอดและวัตถุประสงค์

ข้อ ที่	แนวคิดรวบยอดและวัตถุประสงค์	คำถาม ข้อที่
	การเคลื่อนที่แบบหมุน และปริมาณที่เกี่ยวข้อง	
1.	อธิบายลักษณะและปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้	1, 2, 3
2.	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุน	4, 5, 6
3.	ได้คำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้ เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้	7, 8

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม 2557 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ Gamification of Education มาใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบวัดความเข้าใจก่อนเรียนแล้ว ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความเข้าใจหลังเรียน วิเคราะห์ผลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม Microsoft office

Excel ใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent ที่ระดับนัยสำคัญ .05

วิเคราะห์ประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียน โดยใช้ normalized gain โดยมีสมการความสัมพันธ์ดังนี้ (Hake, 1998)

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \text{posttest} - \% \text{pretest})}{(100 - \% \text{pretest})} \quad (3.1)$$

โดยที่ $\langle g \rangle$ คือ ค่า normalized gain
 $\% \text{ posttest}$ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์
 $\% \text{ pretest}$ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์
ค่าที่ได้จะมีค่าอยู่ที่ช่วง 0.0 ถึง 1.0 การประเมินเช่นนี้ทำให้สามารถแบ่งระดับของค่า normalized gain ออกเป็นสามระดับ คือ

“High gain” เป็นขั้นเรียนที่ได้ค่า $0.7 \leq \langle g \rangle \leq 1.0$

“Medium gain” เป็นขั้นเรียนที่ได้ค่า $0.3 \leq \langle g \rangle < 0.7$

“Low gain” เป็นขั้นเรียนที่ได้ค่า $0.0 \leq \langle g \rangle < 0.3$

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification โดยวิเคราะห์จากผลรวมคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทดสอบฟีกหัดย่อยและคะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ใช้สูตรคำนวนหาค่า E_1 / E_2 (กรมวิชาการ, 2545: 63-64) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad (3.2)$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ ผลรวมคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทดสอบย่อย
 A คือ คะแนนเต็มของการทำแบบฝึกหัดและการทดสอบย่อย
 N คือ จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{N}{B}} \times 100 \quad (3.3)$$

เมื่อ	E_2	คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบภาษาไทยหลังการเรียน
	B	คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	คือ จำนวนผู้เรียน

การหาสหสัมพันธ์ การบอกระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์ จะใช้ตัวเลขของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับน้อย หรือไม่มีเลย สำหรับการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยทั่วไปอาจใช้เกณฑ์ดังนี้ (Hinkle D. E., 1998: 118)

สมมติฐาน

H0 : ตัวแปรทั้งสองตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน (เป็นอิสระต่อกัน)

H1 : ตัวแปรทั้งสองตัวมีความสัมพันธ์กัน

สถิติที่ใช้ทดสอบ

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad df = (r-1)(c-1) \quad (3.4)$$

เมื่อ O_{ij} เป็นความถี่ที่ได้จากการรวมข้อมูลจริงในตัวแปรที่ 1 ลักษณะที่ i และตัวแปรที่ 2 ลักษณะที่ j

E_{ij} เป็นความถี่ที่คาดว่าจะเป็นในตัวแปรที่ 1 ลักษณะที่ i และตัวแปรที่ 2 ลักษณะที่ j

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การประยุกต์เกมแนว RPG มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในโรงเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิจัยเป็น 4 หัวข้อได้แก่ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification หากค่าประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ความก้าวหน้าทางการเรียน ของนักเรียน และการหาค่าสมแพนพันธ์

4.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ตามเกณฑ์ 75/75

เมื่อชุดทดลองอย่างง่ายผ่านการประเมินคุณภาพด้านต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญและได้ปรับปรุง เรียบร้อยแล้ว จึงนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากการวิจัยนี้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์หากประสิทธิภาพว่าเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวิจัยได้หรือไม่ ซึ่งพิจารณาได้จากค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 โดยทั่วไปชุดของการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ จะกำหนดเกณฑ์ที่ระดับ 75/75 หรือ 80/80 หรืออาจสูงกว่านี้ขึ้นอยู่กับบริบท นักเรียน แล้วเปรียบเทียบค่า E_1/E_2 หลังการทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำมา วิเคราะห์ผลการยอมรับค่าประสิทธิภาพนั้นมีความคลาดเคลื่อนหรือ ประสิทธิภาพให้ถือค่าความ แปรปรวน ร้อยละ 25-5 นั่นคือประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนไม่ควร ต่ำกว่าเกณฑ์เกิน ร้อยละ 5 แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ ร้อยละ 2.5 (ซัยยองค์ พรมวงศ์, 2556) ใน การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดค่า E_1/E_2 เป็น 75/75 เพราะกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ที่คลอนนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน การวิจัยได้ผลดังตารางที่ 4.1

4.1.1 ผลการหาประสมสิทธิ์ภาพของกระบวนการ (E₁)

ผลการดำเนินการตามที่ 4.1 คบและนร่วมกับชุมชนท้องถิ่นในการเรียนรู้ด้านแนวคิดของ Gamification

ตารางที่ 4.1 ค่าແຜນຮະຫວ່າງເຮັດໃຫຍ້ສູງຕໍ່ກໍຈກຮຽນຮູ້ຕາມແນວຄິດຂອງ Gamification (ຕ່ອ)

គົດໆ	ຂໍອຕໍ່/(ຄະແນນ)										ຮູ້ມ
	1(5)	2(20)	3(30)	4(20)	5(10)	6(20)	7(20)	8(25)	9(20)	10(25)	
13	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	40
14	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	0
15	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	40
16	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	40
17	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	40
18	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	40
19	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	40
20	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	40
21	5	20	30	20	10	20	25	0	0	0	0
22	5	20	30	20	10	20	0	25	20	0	30
23	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	0
24	5	20	30	20	10	20	25	0	0	0	0
25	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	40
26	5	20	30	20	10	20	25	20	25	30	40

ตารางที่ 4.1 คะแนนระดับว่างเรียนด้วยชุด箕กรรມการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification (ต่อ)

คุณที่	ข้อพิสูจน์/(คะแนน)												รวม (315)	
	1(5)	2(20)	3(30)	4(20)	5(10)	6(20)	7(20)	8(25)	9(20)	10(25)	11(30)	12(40)	13(50)	
27	5	20	30	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	85
28	5	20	30	20	10	20	20	25	20	25	30	40	50	315
29	5	20	30	20	10	20	0	25	20	25	30	40	50	295
รวม	145	580	870	560	280	540	480	675	480	575	720	840	1100	7845
\bar{X}	5.0	20.0	30.00	19.31	9.66	18.62	17.14	23.28	16.55	19.83	24.83	30.00	37.93	270.52
SD	0.00	0.00	0.00	3.71	1.86	5.16	7.13	6.45	7.69	10.31	11.53	17.64	21.77	76.07

หมายเหตุ: เครื่องหมาย – หมายถึง นักเรียนที่ไม่ได้มาทำการทดสอบกับครุภัณฑ์หรือเพื่อนในแบบทดสอบข้อนี้

จากตารางที่ 4.1. สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้ดังนี้
จากสมการ

$$E_1 = \frac{\sum X/N}{A} \times 100 \quad (4.1)$$

จะได้ $E_1 = \frac{7845/29}{315} \times 100 \quad (4.2)$

$$E_1 = 85.87 \quad (4.3)$$

ดังนั้นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.88 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐาน 75 ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 4.2 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียน เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง

คนที่	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	16	13.5	16
2	16	8.5	12
3	16	7	13
4	16	5.5	14.5
5	16	10	15.5
6	16	10.5	15
7	16	9.5	14
8	16	6.5	14.5
9	16	6	12.5
10	16	8.5	11.5
11	16	10.5	13.5
12	16	10.5	13
13	16	8.5	15.5
14	16	10	14.5
15	16	4	13.5
16	16	6	14
17	16	9.5	15
18	16	4	14
19	16	9.5	15.5
20	16	7.5	15.5
21	16	7.5	13.5
22	16	9.5	15
23	16	10.5	15.5
24	16	7	13
25	16	10.5	14.5
26	16	7.5	13.5
27	16	3	10.5
28	16	10.5	15
29	16	14	16
รวมหลังเรียน			409
เฉลี่ย			14.1
SD			1.37

4.2 การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

จากตารางที่ 4.2 สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ได้ดังนี้

จากสมการ

$$E_2 = \frac{\sum Y/N}{B} \times 100 \quad (4.4)$$

$$E_2 = \frac{409 / 29}{16} \times 100 \quad (4.5)$$

$$E_2 = 88.15 \quad (4.6)$$

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 29 คน

กิจกรรมย่อย ระหว่างเรียน	คะแนน			
	เต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ
1	5	5.00	0.00	100.00
2	20	20.00	0.00	100.00
3	30	30.00	0.00	100.00
4	23	19.31	3.71	96.55
5	10	9.66	1.86	96.55
6	20	18.62	5.16	93.10
7	20	17.14	7.13	82.75
8	25	23.28	6.45	93.10
9	20	16.55	7.69	82.75
10	25	19.83	10.31	79.31
11	30	24.83	11.53	82.75
12	40	30.00	17.64	72.41
13	50	37.93	21.77	75.86
รวม	318	20.6	4.36	85.87
หลังเรียน	80	61.69	8.54	77.35

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง ที่สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ $85.87/88.15$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน $75/75$ ที่ตั้งไว้ โดยที่ ค่า 85.87 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หาได้จากการอ่านของคะแนนเฉลี่ยของกิจกรรมย่อระหว่างเรียน และค่า 88.15 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) หาได้จากการอ่านของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจหลังการเรียน (post-test) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลิตา หักษิณกานนท์ (2555) ซึ่งได้สร้างชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Predict-Observe-Explain: POE เพื่อการเพิ่มพูนความเข้าใจเรื่อง มวล แรง และการเคลื่อนที่ พบร่วมกับประสิทธิภาพของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Predict-Observe-Explain: POE ที่สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ $82.39/88.14$ กิจกรรมการเรียนที่ใช้สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

4.3 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจเรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิด 2 ตัวเลือก จำนวน 3 ข้อ และข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อรวมทั้งหมด 8 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน คิดเป็น 16 คะแนน

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที่ จำนวนนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด

เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน (คน)	ค่าสถิติ		
		ค่าเฉลี่ย (ร้อยละ)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าที่
ก่อนเรียน	29	8.47 (52.93%)	2.61	14.17*
หลังเรียน	29	14.10 (88.13%)	1.37	

หมายเหตุ: *แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ซึ่งทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความเข้าใจ จำนวน 8 ข้อ ปรากฏว่าผลคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 8.47 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 14.10 วิเคราะห์ผลค่า t-test dependent มีค่าเท่ากับ

14.17 และมากกว่า t วิกฤติ ซึ่งค่า t วิกฤติเท่ากับ 1.70 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้นผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติสรุปได้ว่าการการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน



ภาพที่ 4.1 คะแนนเป็นร้อยละของแบบทดสอบวัดความเข้าใจ

ในการวิเคราะห์ข้อคำถามที่นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เป็นคำถามที่อยู่ในหัวข้อที่ 1 คือ อธิบายลักษณะและปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้ซึ่งเป็นแบบวัดความเข้าใจแบบปรนัย

คำถามข้อที่ 1 แผ่นดิสก์ที่หมุนในระบบคงตัว รูปที่ 1 เป็นมุมมองที่มองจากด้านข้างส่วนรูปที่ 2 เป็นมุมมองที่มองจากด้านบน



รูปที่ 1



รูปที่ 2

1. เราจะเห็นว่าเมื่อดิสก์หมุนจนความยาวส่วนโค้งที่องรับมุ่ง (s) เท่ากับความยาวของรัศมีของแผ่นดิสก์ (R) มุ่ง (θ) จะเท่ากับ 1 เรเดียนสมการที่เกิดขึ้นเป็น

$$A. s = r\theta$$

$$B. \theta = \frac{r}{s}$$

คำตอบ: 1 เรเดียน คือมุ่งที่จุดศูนย์กลางของวงกลมที่องรับ ความยาวส่วนโค้งที่มีความยาวเท่ากับรัศมี

ก่อนเรียน: นักเรียนตอบข้อ A จำนวน 10 คน (ร้อยละ 34.48)

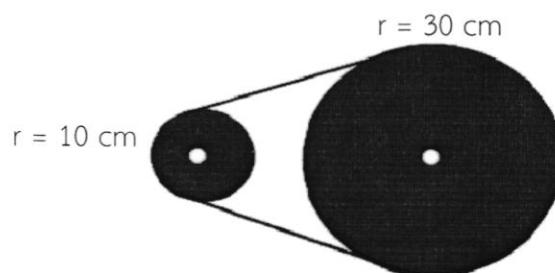
นักเรียนตอบข้อ B จำนวน 19 คน (ร้อยละ 65.12)

หลังเรียน: นักเรียนตอบข้อ A จำนวน 28 คน (ร้อยละ 96.55)

นักเรียนตอบข้อ B จำนวน 1 คน (ร้อยละ 3.45)

จากข้อมูลการตอบแบบทดสอบวัดความเข้าใจก่อนเรียนจะเห็นได้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ตอบข้อ B เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้ เรื่องปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนแสดงว่าจากคำถามในตอนท้ายของโจทย์ที่ว่า “มุ่ง (θ) จะเท่ากับ 1 เรเดียนสมการที่เกิดขึ้นเป็น” นักเรียนส่วนใหญ่จึงคิดว่าคำตอบจะต้องขึ้นต้นด้วย θ ซึ่งเป็นคำตอบที่ผิด จำนวน 19 คน (คิดเป็นร้อยละ 65.12) ภายหลังจากที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนและได้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในคำนิยามและปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหมุนเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้การตอบแบบทดสอบวัดความเข้าใจหลังเรียนมีเรียนตอบข้อ A จำนวน 28 คน (คิดเป็นร้อยละ 96.55)

คำถามข้อที่ 7 ส่องล้อที่เชื่อมต่อด้วยสายพาน วงล้อเล็กมีรัศมี 10 เซนติเมตร วงล้อใหญ่มีรัศมี 30 เซนติเมตร



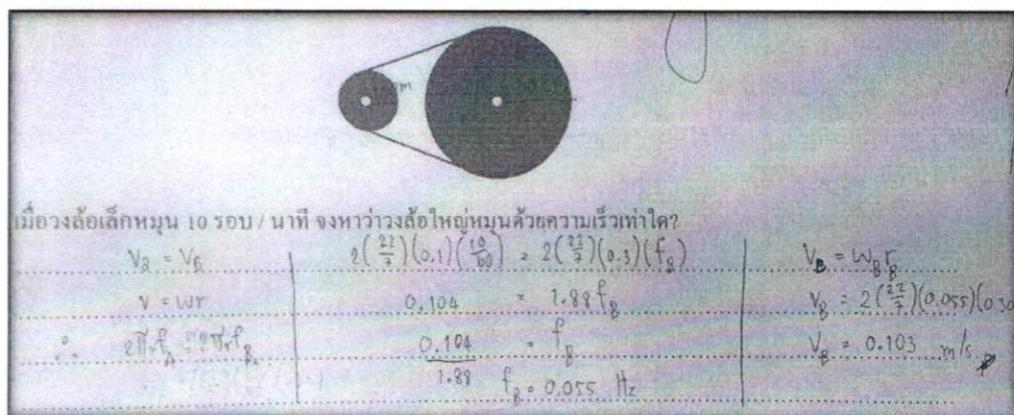
เมื่อวงล้อเล็กหมุน 10 รอบ / นาที จงหาว่าวงล้อใหญ่หมุนด้วยความเส้นเท่าใด?

คำตอบ :

$$v_{\text{เล็ก}} = v_{\text{ใหญ่}}$$

$$\begin{aligned}
 2\pi r \text{ เล็ก } f \text{ เล็ก} &= 2\pi r \text{ ใหญ่ } f \text{ ใหญ่} \\
 f \text{ ใหญ่} &= \frac{2\pi r \text{ เล็ก } f \text{ เล็ก}}{2\pi r \text{ ใหญ่}} \\
 f \text{ ใหญ่} &= \frac{(10 \times 10)}{30} \\
 &= 3.33 \text{ รอบ/นาที}
 \end{aligned}$$

จากข้อมูลการตอบแบบทดสอบวัดความเข้าใจในคำถามข้อที่ 7 พบร่วมนักเรียนมีคำตอบที่คลาดเคลื่อนแบ่งเป็น 2 ประเด็นดังต่อไปนี้ 1) นักเรียนสามารถเลือกใช้สมการได้ถูกต้องแต่มีความผิดพลาดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.79 2) นักเรียนเลือกใช้สมการไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่โจทย์กำหนด จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 24.13 จะเห็นว่ามีนักเรียนที่ผิดในประเด็นที่ 2 มากกว่าหلังจากที่ได้เคราะห์แล้วพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนจากคำน้ำของโจทย์ที่ว่า “จะหาว่าวงล้อใหญ่หมุนด้วยความเร็วเท่าใด?” จากโจทย์นักเรียนวิเคราะห์ว่า โจทย์ถามหาอัตราเร็วเชิงเส้นของล้อรถจักรทำให้นักเรียนตอบไม่ตรงกับโจทย์ปัญหาจึงทำให้ตอบผิด



ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างคำตอบที่คลาดเคลื่อนในคำถามข้อที่ 7

จากรูปที่ 4.2 จะเห็นว่านักเรียนสามารถใช้สมการและมีกระบวนการหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงแค่คำตอบที่ได้นั้นเป็นอัตราเร็วเชิงเส้นของวงล้อที่หมุน ฉะนั้นในกระบวนการเรียนการสอนจะต้องเน้นการคิดวิเคราะห์โจทย์ในประเด็นของอัตราเร็วเชิงเส้นกับอัตราเร็วเชิงมุมเพิ่มมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ นัชชา แแดงงาม (2557) ที่พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (misconception) ที่หลักหลาย เช่น 1) นักเรียนคิดว่าการที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์จัดเป็นการ

เคลื่อนที่แบบหมุน 2) ไม่สามารถอธิบายได้ว่าลักษณะการเคลื่อนที่ของโลกที่โครงสร้างดวงอาทิตย์ ต่างจากการที่โลกหมุนรอบตัวเองอย่างไร

4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

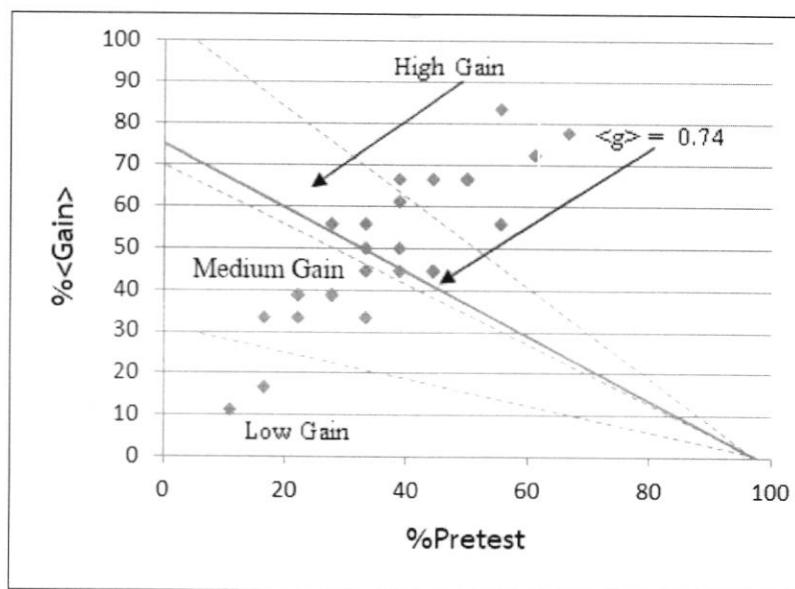
4.4.1 ความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้น

ผู้จัดได้ประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้นของนักเรียนโดยใช้วิธี average normalized gain, $\langle g \rangle$ ซึ่งหาได้จากการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริง (actual gain) หารด้วยผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเป็นไปได้ (maximum possible gain) และสามารถเปรียบเทียบระดับความก้าวหน้าทางการเรียนเฉลี่ยจาก “High gain” $0.7 \leq \langle g \rangle \leq 1$ “Medium gain” $0.3 \leq \langle g \rangle < 0.7$ “Low gain” $0.0 \leq \langle g \rangle < 0.3$ ผลประเมินของความก้าวหน้าทางการเรียนแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.5 ผลประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้นเฉลี่ยโดยใช้วิธี average normalized gain, $\langle g \rangle$

หัวข้อ	%Pre - test	%Post - test	%Actual gain	%Possible gain	Avg.Normalized gain
การเคลื่อนที่แบบหมุน	52.93	88.13	35.20	47.07	0.7478

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้นโดยใช้วิธี average normalized gain, $\langle g \rangle$ ในการวิเคราะห์ผลปรากฏว่า ความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้นเฉลี่ยในหัวข้อ การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง มีค่าเท่ากับ 0.7478 หรือความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจริงคิดเป็นร้อยละ 74.78 เท่าของผลการเรียนรู้สูงสุดที่มีโอกาสเพิ่มขึ้นจัดอยู่ในระดับ High gain



ภาพที่ 4.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง % pretest กับ % gain

4.4.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนรายเนื้อหาอย่าง เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนแบบ normalized gain รายเนื้อหาอย่าง

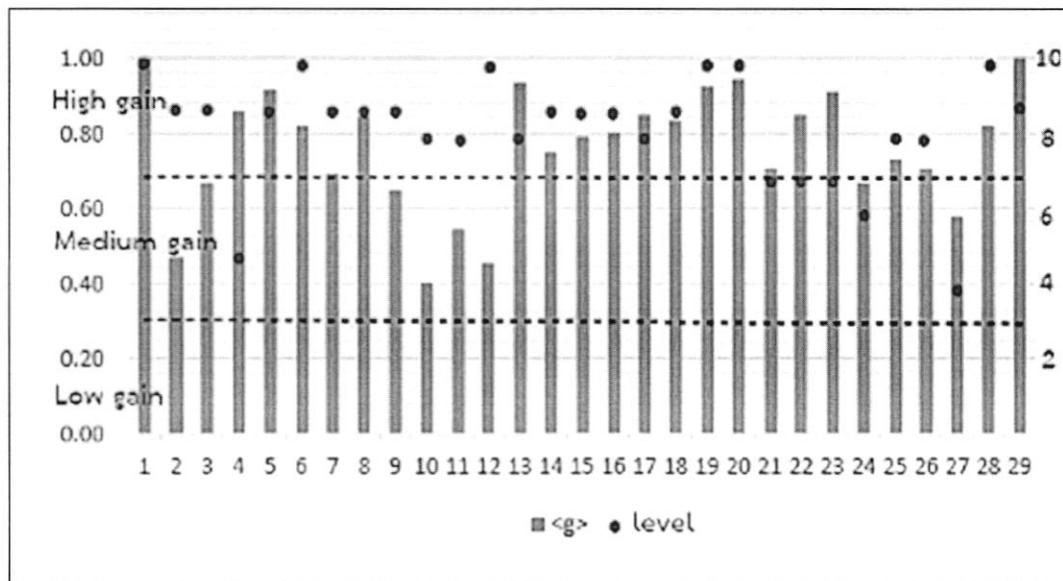
เนื้อหา สถิติ	1. ลักษณะ และปริมาณ ต่างๆ ที่ เกี่ยวข้อง (6)	2. ความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณต่างๆ กับการเคลื่อนที่แบบ หมุนได้ (6)	3. คำนวนหา ปริมาณต่างๆ เมื่อ กำหนดสถานการณ์ ให้ (4)	รวม (18)
Pre-test	4.0 (66.6%)	3.1 (51.6%)	1.3 (32.5%)	8.4 (46.7%)
Post-test	5.9 (98.3%)	5.0 (83.3%)	3.2 (80.0%)	14.1(78.3%)
\bar{X}	1.9	1.9	1.86	5.64
SD	1.8	0.96	0.64	2.14
t	5.74**	10.68**	15.68**	14.71
$<g>$	0.96 High gain	0.66 Medium gain	0.69 Medium gain	0.74 High gain

จากตารางที่ 4.6 แสดงการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนด้วยจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification โดยแยกตามเนื้อหาอยู่ พบร่วมน้ำหนึ่งกันที่ 1 อธิบายลักษณะและปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุน นักเรียนมีความก้าวหน้าเท่ากับ 0.96 อยู่ในระดับ High gain เนื้อหาที่ 2 เรื่องอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้ยังมีผลการประเมินความก้าวหน้าเท่ากับ 0.66 อยู่ในระดับ Medium Gain ส่วนเนื้อหาที่ 3 เรื่องคำนวนหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้มีกำหนดสถานการณ์ให้พบว่ามีผลการประเมินความก้าวหน้าเท่ากับ 0.69 อยู่ในระดับ Medium Gain

เมื่อพิจารณาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนตามเนื้อหาอยู่ พบร่วมน้ำหนึ่งกันที่ 2 และเรื่องที่ 3 นักเรียนยังมีความผิดพลาดในการทำแบบทดสอบความเข้าใจเนื่องมาจากการทำคำนวนทางคณิตศาสตร์ที่ขาดความรอบคอบ อีกทั้งแบบทดสอบความเข้าใจในข้อ 4, 5 และ 6 มีความเกี่ยวเนื่องกันในเรื่องข้อมูลซึ่งหากนักเรียนทำผิดในข้อแรกทำให้ข้อต่อไปก็จะเกิดความผิดพลาดหลังจากการแทนค่าตัวแปร อีกทั้งยังมีส่วนของนักเรียนที่เลือกใช้สมการที่ผิดพลาดซึ่งเป็นเหตุผลทำให้ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนตามเนื้อหาย่อยเรื่องที่ 2 และเรื่องที่ 3 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนตามเนื้อหาย่อยมีผลการประเมินความก้าวหน้า อยู่ในระดับ Medium Gain

จากข้อมูลค่า Normalized gain ทำให้สรุปได้ว่าความก้าวหน้าทางการเรียนทุกเนื้อหาของนักเรียนเท่ากับ 0.74 อยู่ในระดับ High gain แสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในทำแบบฝึกหัด อีกทั้งยังได้ทบทวนการทำแบบฝึกหัดหลายครั้งจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนรู้ที่เน้นให้การเรียนมีกระบวนการที่น่าสนใจ กิจกรรมที่เชื่อมโยงต่อเนื่องมีผลต่อการสร้างระดับความประทับใจ ทั้งในส่วนของเครื่องมือที่ใช้มีส่วนให้นักเรียนเกิดความประทับใจ ซึ่งทำให้เกิดการจดจำทักษะกระบวนการ ยิ่งประทับใจมาก ยิ่งจำจำและเรียนรู้ทักษะมากและนาน ทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ที่คิดเป็นค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจริง ในส่วนของความสามารถด้านเนื้อหาของผู้เรียนที่จะสามารถพัฒนาผลการเรียนให้เพิ่มขึ้นได้มากน้อยแค่ไหนนั้นก็เป็นไปตามสมมุติฐาน นั่นคือผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นได้จริง ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น

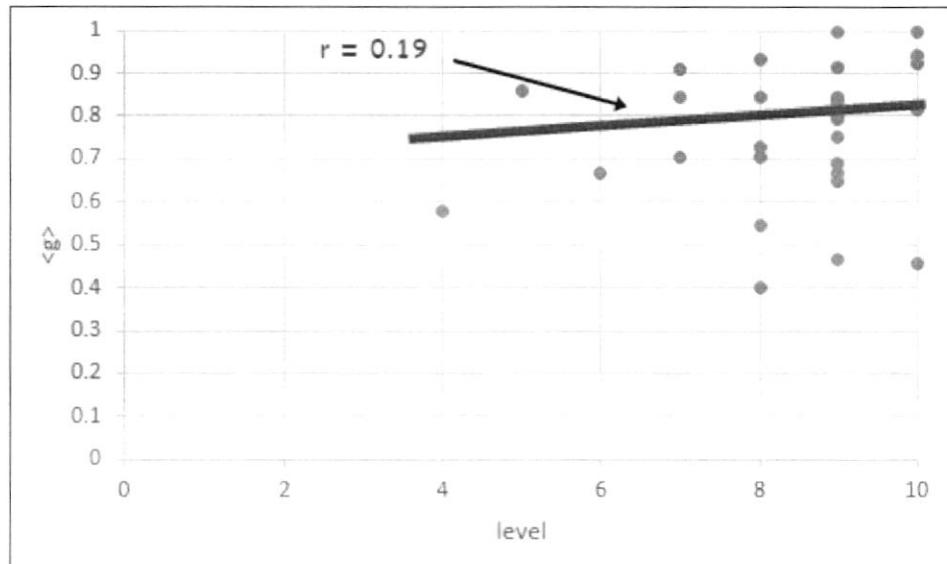
4.4.3 ความก้าวหน้าทางการเรียนแบบแต่ละรายบุคคล



ภาพที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคล

จากภาพที่ 4.2 จะเห็นว่านักเรียนที่มีดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลอยู่ในระดับ High gain มีจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 65.52 และนักเรียนที่มีดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลอยู่ในระดับ Medium gain จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 34.48 จากข้อมูลที่กล่าวมาในข้างต้นจะเห็นได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ทำให้นักเรียนมีดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลสูงขึ้นและหากพิจารณาดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลกับระดับเวลาของนักเรียน จะพบว่า นักเรียนที่มีระดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลสูงกว่าระดับเวลาของนักเรียน มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 27.75 นักเรียนที่ระดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลต่ำกว่าระดับเวลาของนักเรียน มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 48.27 และนักเรียนที่ระดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลเท่ากับระดับการเรียนรู้ของนักเรียน มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 24.13 จะเห็นว่า กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลต่ำกว่าระดับการเรียนรู้ของนักเรียน มีมากกว่ากลุ่มอื่น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification มีการแบ่งค่าอยหยัก ของแบบฝึกหัดทั้ง 13 ข้อที่มากเกินไปทำให้ความสอดคล้องระหว่างข้อมูลทั้งสองจึงไม่สอดคล้องกันแต่หากมองโดยภาพรวมแล้วชุดกิจกรรมการเรียนรู้ Gamification of Education สามารถทำให้ระดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลของนักเรียนสูงขึ้นโดยอยู่ในระดับ Medium gain ขึ้นไป

4.5 การหาค่าสหสัมพันธ์



ภาพที่ 4.5 ค่าสหสัมพันธ์

จากรูปที่ 4.5 ค่าสหสัมพันธ์ของนักเรียนระหว่างค่า `<gain>` กับ `level` ของนักเรียน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel คำนวณ มีค่าเท่ากับ 0.19 แสดงว่าความสัมพันธ์ของความก้าวหน้าทางการเรียนกับระดับการเรียนรู้ของนักเรียนมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ ตัวแปรทั้งสองเป็นตัวแปรที่มีความอิสระต่อกัน ค่าความก้าวหน้าทางการเรียนนั้นคิดจากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ส่วนระดับการเรียนรู้ของนักเรียนคิดจากการเก็บค่าประสบการณ์จากแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนจำนวน 13 ข้อ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการประยุกต์เกมแนว RPG มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาพิสิกส์ในโรงเรียน มารยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification หลังจาก ดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ข้อที่ 1

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง นักเรียนที่เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (14..10) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (8.47) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

5.1.2 วัตถุประสงค์ข้อที่ 2

การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนเรื่องเรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณต่างๆ สรุปตามผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้ ความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้นที่ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้องมีความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.74 อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนรายเนื้อหาอย่ำຍพบว่า แนวความคิดรวบยอดที่มีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนมากที่สุดคือ เรื่อง อธิบายลักษณะและปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้ มีค่าเท่ากับ 0.96 จัดอยู่ในระดับสูง และเมื่อพิจารณาความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคล พบร่วมนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลอยู่ในระดับ Medium gain ขึ้นไป โดยแบ่งเป็นนักเรียนที่มีดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลอยู่ในระดับ High gain มีจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 65.52 และนักเรียนที่มีดับความก้าวหน้าทางการเรียนรายบุคคลอยู่ในระดับ Medium gain จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 34.48

5.1.3 วัตถุประสงค์ข้อที่ 3

การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณที่เกี่ยวข้อง พบว่า ประสิทธิภาพของชุดชุด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ที่สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ $85.83/88.15$ ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์มาตรฐาน $75/75$ ที่ตั้งไว้

5.2 ภาระผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การประยุกต์เกมแนว RPG มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในโรงเรียนมัธยม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ผู้วิจัยได้แยกภาระผลการวิจัย จาก การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.2.1 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนและความก้าวหน้าทางการเรียนของ นักเรียนที่เรียนเรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนและปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ Gamification พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $.05$ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาใช้นั้นเป็น กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้มีกิจกรรมที่เข้มข้นต่อเนื่องในการเรียน โดยการฝึกทำ แบบฝึกหัด การเขียน การโต้ตอบ และการวิเคราะห์ปัญหา อีกทั้งยังได้รับการเสริมแรงจากชุดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ด้วย ตนเอง จึงเกิดความสนุกในการเรียนพร้อมทั้งเห็นคุณค่าของการเรียนรู้จากการมีส่วนร่วมระหว่าง นักเรียนกับครูผู้สอนและนักเรียนกับนักเรียน จึงทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดี ถูกต้อง ลึกซึ้งและคงทน อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างไม่ได้ถูกคัดเลือกจากครูผู้สอนโดยตรงแต่มาโดยความสมัครใจ จากหลักสูตรการเรียนของโรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย อันเป็นผลให้ผู้เรียนมีความสนใจ ให้ความ เจ้าใจใส่ในเนื้อหาและทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินงานวิจัย ส่งผลให้มีค่าเฉลี่ย ทางการเรียนเพิ่มขึ้นตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

5.2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ทำ ให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรายชั้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.74 อยู่ในระดับสูง ซึ่งชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ได้ฝึกให้นักเรียนเน้นกระบวนการฝึกทำแบบฝึกหัดอีกทั้ง นักเรียนยังสามารถเก็บค่าร้อยหยัก ได้จากการที่เพื่อนนักเรียนมาทดสอบกับตัวนักเรียนเองเป็นการ ช่วยเสริมแรงในเรื่องของความคุณของเนื้อหาแก่นักเรียนได้อีกทางหนึ่ง

5.2.3 การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ที่สร้าง ขึ้นมีค่าเท่ากับ $85.83/88.15$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน $75/75$ ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการสอน

โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ที่ประกอบด้วย 1) หนังสือสะสมสติ๊กเกอร์ 2) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม พิสิกส์ เล่ม 2 จัดทำโดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3) สมุดแบบฝึกหัด จะเห็นว่าในการเรียนการสอนในห้องเรียนจริงเครื่องมือ ลำดับที่ 2 และ 3 นั้น ครูผู้สอนจะได้ใช้ในการสอนนักเรียนอยู่แล้ว ผู้จัดได้เพิ่มเครื่องมือเพียงแค่ 1 อย่างคือ หนังสือสะสมสติ๊กเกอร์ หลังจากที่นักเรียนเข้าใจการใช้ตามคู่มือแล้ว จากการสังเกตของผู้จัด บรรยากาศในห้องเรียนเปลี่ยนไปเป็นอย่างมาก นักเรียนส่วนมากต่างกระตือรือเพื่อที่จะพยายามเก็บเลเวลให้ตัวเอง มีเลเวลที่สูงกว่าเพื่อน กระบวนการนี้เองที่สอดคล้องกับคำว่า รูปแบบการพัฒนาการเรียนการสอน แบบความท้าทายสู่กระบวนการเรียนรู้ให้สนุกอย่าง genu ยืน ภู่วรรณ (2014)

5.2.4 ค่าสหสัมพันธ์ของนักเรียน มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความก้าวหน้าทางการเรียนและระดับการเรียนรู้ของนักเรียนมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับที่ต่ำมาก ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการที่ระดับเวลาของนักเรียนจากค่าร้อยหยกในการเก็บค่าประสบการณ์ในแบบฝึกหัด ทั้ง 13 ข้อ ค่าประสบการณ์ในบางข้ออาจจะมีมากเกินไปและผู้จัดได้เสริมแรงเพื่อให้นักเรียนมาเก็บ ค่าประสบการณ์ โดยการเพิ่มค่าประสบการณ์แก่นักเรียนในบางช่วงเวลา ด้วยสาเหตุที่กล่าวมาอาจ เป็นสาเหตุตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับที่ต่ำมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ต้องมีการทำหนดช่วงเวลา ในการเก็บค่าร้อยหยก ตามรายเนื้อหาแยกย่อย เพราะนักเรียนบางส่วนเร่งเก็บคะแนนในช่วงท้ายของ ช่วงเวลา

5.3.2 ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ต้องเพิ่มการเก็บข้อมูลใน การศึกษา กลุ่มเรียนแบบเฉพาะเจาะจงซึ่งอาจจะได้ข้อมูล มาเปรียบเทียบกันได้

5.3.3 ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองเป็นข้อมูลที่ต้องกลับไปบังผู้เรียนในทันที การเก็บข้อมูลจึงจำเป็นต้องทำอย่างรวดเร็ว เช่น การตรวจแบบฝึกหัด การบันทึกค่าร้อยหยก หากมีการพัฒนาซอฟแวร์เพื่อทำการเก็บข้อมูลและการ ดำเนินกิจกรรมก็จะช่วยให้การดำเนินการมีขั้นตอนที่สั้นลงได้

5.3.4 การกำหนดค่าร้อยหยกของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ใน แบบฝึกหัดทั้ง 13 ข้อนั้น บางข้อให้ค่าร้อยหยกมากเกินไปทำให้เวลาของนักเรียนมีค่าสูงมากเกินไป

5.3.5 ในการประยุกต์เกมแนว RPG มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาพิสิกส์ในโรงเรียนมัธยม ชุด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification ควรจะมีการเพิ่มวิธีการเก็บร้อยหยก เช่น การเก็บ ค่าร้อยหยก จากการทำปฏิบัติการในห้องทดลอง

5.3.6 ในการใช้ Gamification มาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนในอนาคตควรนำรูปแบบ Game Based Learning มาประยุกต์ใช้ร่วมกันเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

5.3.7 ในการใช้ Gamification มาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนอาจจะมีผลกระทบต่อผู้เรียนที่ไม่รู้สึกอยากจะเรียนในวิธีการนี้ จึงทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกไม่สนุกและไม่ตอบสนองต่อเครื่องมือที่ใช้

5.3.8 ควรประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Gamification

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม พลิกส์ เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร: สกสค, 2554.
- ______. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม พลิกส์ เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร: สกสค, 2556.
- ชลดา บุญโท. พฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนบุรีและผลกระทบจากเกมออนไลน์. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนบุรี, 2554.
- ชลิตา ทักษิณกานนท์. การเพิ่มพูนความเข้าใจเรื่อง มวล แรง และการเคลื่อนที่ โดยใช้วิธี Predict-Observe-Explain (POE). วิทยานิพนธ์ปริญญาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2555.
- ชัยยงค์ พรห地貌. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน”, วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์ วิจัย. (5)1: 7-19; มกราคม-มิถุนายน, 2556.
- นัชชา แดงงาม. “ผลการจัดการเรียนรู้แบบท่านนาย-สังเกต-อธิบายร่วมกับการสาธิตอย่างง่ายต่อ ความคิดรวบยอดเรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน”, วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 5(1): 86-93; พฤษภาคม, 2557.
- ประกายเพชร สุภะแกะ. “ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดเกมคอมพิวเตอร์ในนักเรียนระดับ ประถมศึกษา”, วารสารสารสนเทศศาสตร์. 42(1): 65-76; มกราคม-เมษายน, 2554.
- ปริศนา เพชรระบุรณิน. “วิดีโอเกมกับพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของเด็กไทย”, วารสารวิชาการ ปทุมรัตน. (2)5: 72-78; กันยายน-ธันวาคม, 2555.
- พัชราภรณ์ วงศ์สิบสอง. “ความต้องการในการแก้ปัญหาการติดเกมออนไลน์และอินเทอร์เน็ตของ เยาวชนในเทศบาลตำบลดู่ดี้ จังหวัดน่าน”, วารสารวิชาการและวิจัย วท.พร.พระนคร. 5(ฉบับพิเศษ): 120-124, 2558.
- ยืน ภู่วรรณ. “Schools”, <http://www.ac.th/Schools/sst/main/KM/KM%20Post/ 57/edu4.0.pdf>. 30 เมษายน, 2558.
- วรรณทิพฯ รอดแรงค์. การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2540.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2554). “Service”, http://service.nso.go.th/nso/web/article/article_47.html. 7 กันยายน, 2557.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- อภิสิทธิ์ คงไชย และคณะ. “การประเมินผลการเรียนรู้แบบใหม่โดยใช้ผลสอบก่อนเรียนและหลังเรียน”, วารสาร มหาวิชาการ. 11(21): 86–94; กรกฎาคม-ธันวาคม, 2550.
- Adrian A. de Freitas and Michelle M. de Freitasb. “Developing a Theory of Gamified Learning: Linking Serious Games and Gamification of Learning”, *JournalSimulation and Gaming*. 45(6); 752-768: December, 2013.
- Bedwell and colleagues. “Toward a Taxonomy Linking Game Attributes to Learning An Empirical Study”, SAGE Publications Reprints and Permissions. 43(6): 729-760; May, 2012.
- Hake, R. “Interactive engagement vs traditional methods: A six-thousand survey of mechanics test data for introductory physics course”, *American Journal of Physics*. 61(1): 64-74; Winter, 1998.
- Hinkle, D.E, William ,W. and Stephen G. J. *Applied Statistics for the Behavior Sciences*. 4th ed. New York: Houghton Mifflin, 1998.
- Richard N. Lander. “Develooping a theory of gamified learning linking serious games and gamification of learning”, SAGE Publications Reprints and Permissions. 45(6): 752-768; December, 2014.
- Kien Nguyen. (2015). “Academia EDU”, https://www.academia.edu/12044758/Applying_gamification_to_drive_persuasion_of_dating_apps_A_literature_study. 8 May, 2015.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

รายวิชากลศาสตร์ 2 รหัสวิชา ว30215 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 โรงเรียนครีสต์วิทยาลัย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557
 หน่วยที่ 1 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน และปริมาณที่เกี่ยวข้อง เวลา 4.00 ชั่วโมง

**มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบ
เสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์**

ตัวชี้วัด ว 4.2 ม.4-6/2 ว 4.2 ม.4-6/3

สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุน ความสัมพันธ์ของปริมาณที่เกี่ยวข้อง เมื่อมีแรงกระทำ
ต่อวัตถุและประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะและปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้
3. คำนวณหาปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนได้ เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้

สาระสำคัญ

เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุแล้วแนวแรงที่กระทำนั้นไม่ผ่านจุดศูนย์กลางมวล ผลกระทบให้วัตถุนั้นเกิดการเคลื่อนที่แบบหมุน โดยจะมีอัตราเร็วของการหมุน ที่เรียกว่า อัตราเร็วเชิงมุม และความเร็วเชิงมุม เกิดขึ้น ขณะความเร็วเชิงมุมของการหมุนเปลี่ยนไป แสดงว่ามีความเร่งเชิงมุมเกิดขึ้น ด้วย

เนื้อหา

1. การเคลื่อนที่แบบหมุน
2. อัตราเร็วเชิงมุม
3. ความเร็วเชิงมุม
4. ความเร่งเชิงมุม

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 นักเรียนและครูร่วมสนทนาระบบที่จะมีผลทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง เพื่อนำไปสู่คำถามที่ว่า “การเคลื่อนที่เชิงเส้น เกี่ยวข้องกับ จุดศูนย์กลางมวล อย่างไร และ การเคลื่อนที่แบบหมุน เกี่ยวข้องกับ จุดศูนย์กลางมวล อย่างไร”

1.2 นักเรียนตอบข้อซักถามของครูว่า “การเคลื่อนที่เชิงเส้น เกี่ยวข้องกับ จุดศูนย์กลางมวล อย่างไร และ การเคลื่อนที่แบบหมุน เกี่ยวข้องกับ จุดศูนย์กลางมวล อย่างไร” (ทิ้งช่องให้นักเรียนคิด)

1.3 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า จะได้ศึกษาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุน และปริมาณที่เกี่ยวข้อง

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ครูเขียนเรื่อง level book ที่จะใช้ในการวัดผลประเมินผลในการเรียนการสอนเรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน

2.2 นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุน และปริมาณที่เกี่ยวข้องจากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 2

2.3 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 133 ข้อ 1

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนนำข้อมูลจากขั้นการสืบค้น ข้อมูล มาอภิปรายร่วมกับครู

3.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบหมุน และปริมาณที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญลงในสมุดจดบันทึก

4. ขั้นขยายความรู้

นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 7 หน้า 135 ข้อ 1-2

4.1 นักเรียนสนทนาระบบที่จะมีผลทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่เชิงเส้น สัมพันธ์ ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุน อย่างไร” (ทิ้งช่องให้นักเรียนคิด) เพื่อนำไปสู่ ความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ของการเคลื่อนที่เชิงเส้นกับ การเคลื่อนที่แบบหมุน และการคำนวณหาค่าปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.2 นักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้วสามารถมาทดสอบกับครูเพื่อเก็บค่าประสบการณ์

4.3 นักเรียนร่วมกันสืบค้น แก้ปัญหา

5. ขั้นประเมิน

5.1 เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 7 เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่แบบหมุน และ ปริมาณต่างๆที่เกี่ยวข้องแล้ว

5.2 นักเรียนนำสมุดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนกับเพื่อนๆ

5.3 นักเรียนสามารถนำสมุดมาประเมินผลการทำแบบฝึกทักษะกับครุผู้สอนเก็บเป็นคะแนนเพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบเก็บ level

5.4 เมื่อนักเรียนผ่านการทดสอบจากครุ นักเรียนสามารถให้เพื่อนมาทดสอบแบบฝึกข้อที่ทดสอบกับครุเป็นที่เรียบร้อยแล้วเพื่อเก็บคะแนนเพิ่ม level ให้กับตนเอง

สื่อการเรียนการสอน / แหล่งเรียนรู้

รายการสื่อ	จำนวน	สภาพการใช้สื่อ
1. แบบทดสอบก่อนเรียน	1 ชุด	ใช้ขั้นสร้างความสนใจ
2. แบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 133 ข้อ 1-4	1 ชุด	ใช้ขั้นสร้างความสนใจ
3. แบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 135 ข้อ 1-4	1 ชุด	ใช้อธิบายและลงข้อสรุป (ใช้ขั้นประเมิน)
4. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม พิสิกส์ เล่ม 2	1 ชุด	ใช้อธิบายและลงข้อสรุป
5. สมุดเก็บ level	1 ชุด	ใช้ขยายความรู้และลงข้อสรุป
8. แบบทดสอบหลังเรียน	1 ชุด	ใช้ขั้นประเมิน

การวัดผลและประเมินผล

รายการวัดผลและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์ผ่าน
1. การวัดผลคุณธรรม จิตพิสัย	สังเกตพฤติกรรมนักเรียน	-
2. การประเมินผลจากสภาพจริง	1. แบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 133 ข้อ 1-4 2. แบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 135 ข้อ 1-4 3. ตรวจสมุดเก็บ level	-
		-

กิจกรรมเสริมทักษะหรือซ่อมเสริม

รายการ	วิธีดำเนินกิจกรรม
1. ปรับปรุง – แก้ไขข้อบกพร่อง ของผู้เรียน	1. ครูควบคุมดูแลให้อยู่ในกรอบระหว่างเรียน 2. ครูอยู่เสริมหรือแก้ไขเมื่อการอภิปรายของนักเรียน ไม่สมบูรณ์ 3. ครูชี้แจงข้อบกพร่องในการทำกิจกรรม 4. ครูเฉลยข้อสงสัย ที่นักเรียนทำไม่ได้ 5. สอนซ่อมเสริมนักเรียนที่ไม่ผ่านประเมินหลังเรียน
2. ส่งเสริมความรู้ความสามารถ ของผู้เรียน	1. ให้นักเรียนทำชิ้นงาน 1 ชิ้นงาน

**บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
รายวิชา กลศาสตร์ 2 (ว30215) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน และปริมาณที่เกี่ยวข้อง**

1. ผลการสอน

2. ปัญหา / อุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....

(นายรัฐพล คำแก่น)

ครูประจำวิชา

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

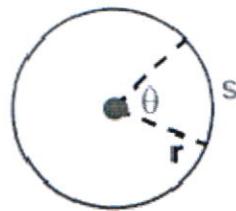
ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบวัดความเข้าใจเรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน

คำถามข้อ 1-2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \times ลงในข้อ A หรือ B ที่คิดว่าถูกต้องที่สุด
แผ่นดิสก์ที่หมุนในระบบคงตัว รูปที่ 1 เป็นมุ่งมองที่มองจากด้านข้างส่วนรูปที่ 2 เป็นมุ่งมองที่มอง
จากด้านบน



รูปที่ 1



รูปที่ 2

1. เราจะเห็นว่าเมื่อดิสก์หมุนจนความยาวส่วนโค้งที่รองรับมุ่ง (s) เท่ากับความยาวของรัศมีของดิสก์ (R), มุ่ง (θ) จะเท่ากับ 1 เรเดียนสมการที่เกิดขึ้นเป็น

A. $s = r\theta$

B. $\theta = r/s$

2. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วเชิงเส้นกับอัตราเร็วเชิงมุ่ง

A. $v = r\omega$

B. $v = r\alpha$

3. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งเชิงเส้นกับความเร่งเชิงมุ่ง

A. $v = r\omega$

B. $a = r\alpha$

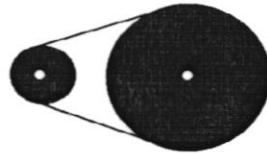
แผ่นบันทึกเสียงเก่าที่หมุนอยู่บนแกนหมุน 45 รอบต่อนาที จากข้อมูลนี้ใช้ตอบคำถามข้อ

4. จงหาอัตราเร็วเชิงมุ่งแผ่นบันทึกเสียงเก่าในหน่วย เรเดียน/วินาที

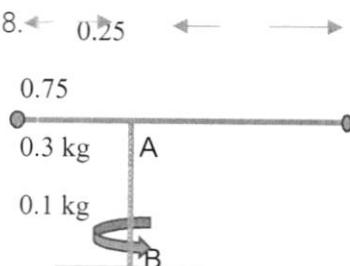
5. เมื่อมอเตอร์หยุดหมุนหลังจากนั้นอีก 0.75 วินาทีที่แผ่นเสียงเก่าจึงหยุด จงหาความเร่งเชิงมุม

6. แกนหมุนแผ่นบันทึกเสียงเก่ามีโมเมนต์ความเฉื่อย $0.1 \text{ กิโลกรัม.(เมตร)}^2$ ทอร์กของแรงด้านการหมุนมีขนาดกี่นิวตัน.เมตร

7. สองล้อที่เชื่อมต่อด้วยสายพาน วงล้อเล็กมีรัศมี 10 ซม. วงล้อใหญ่มีรัศมี 30 เซนติเมตร

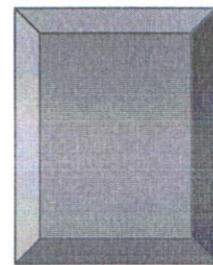


เมื่อวงล้อเล็กหมุน 10 รอบ / นาที จงหาว่าวงล้อใหญ่หมุนด้วยความเร็วเท่าใด?

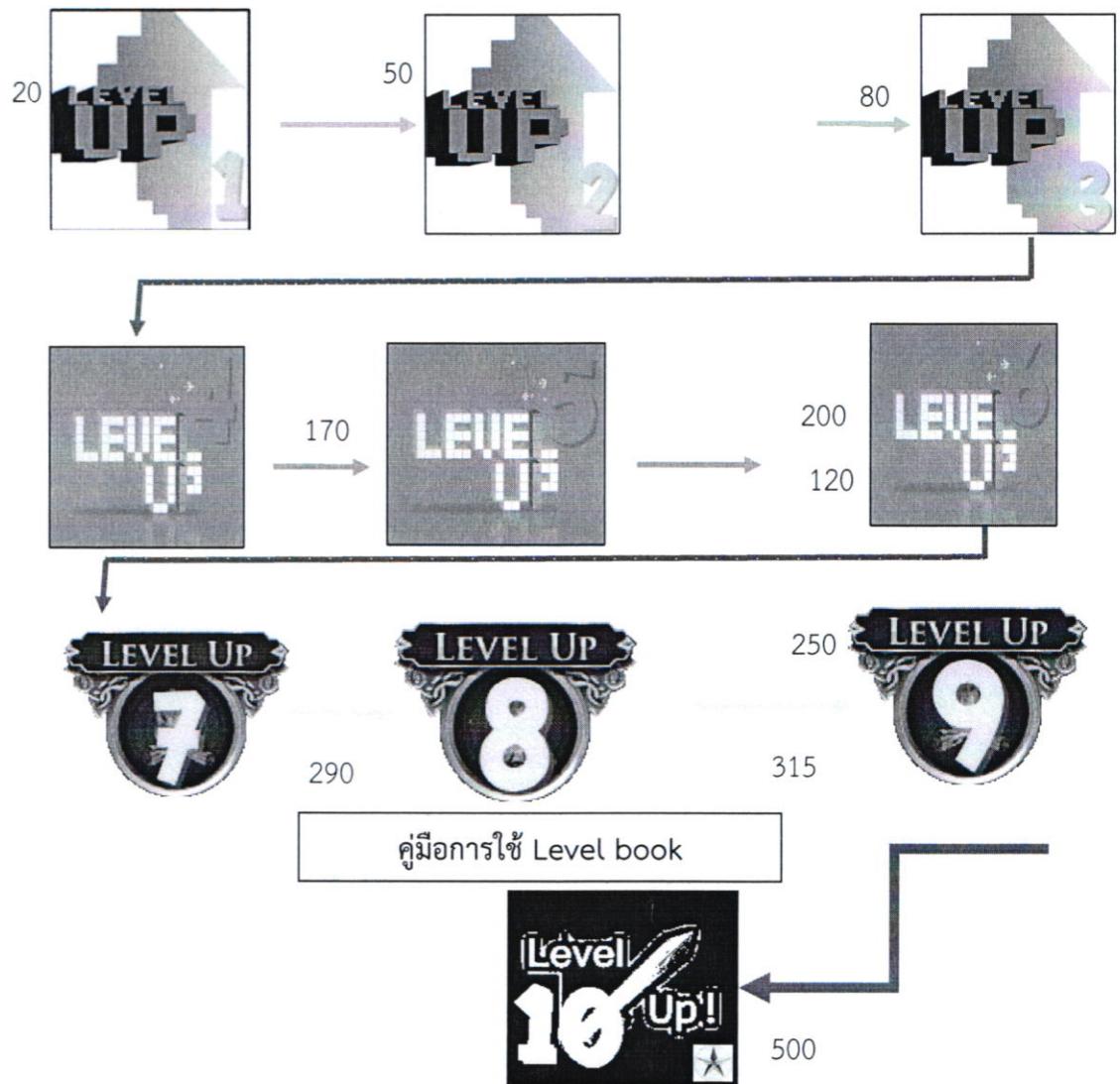
8.  วัตถุมวล 0.1 กิโลกรัมและ 0.3 กิโลกรัมต่ออยู่กับปลายทั้งสองของโลหะเบายาว 1.00 เมตร ดังรูป จงหาพลังงานจลน์ของการหมุนต้าแห่งโลหะหมุนรอบแกน AB 10 เรเดียน/วินาที

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

Level book



ID:



1. การเก็บค่า*ค่าประสบการณ์(experience)

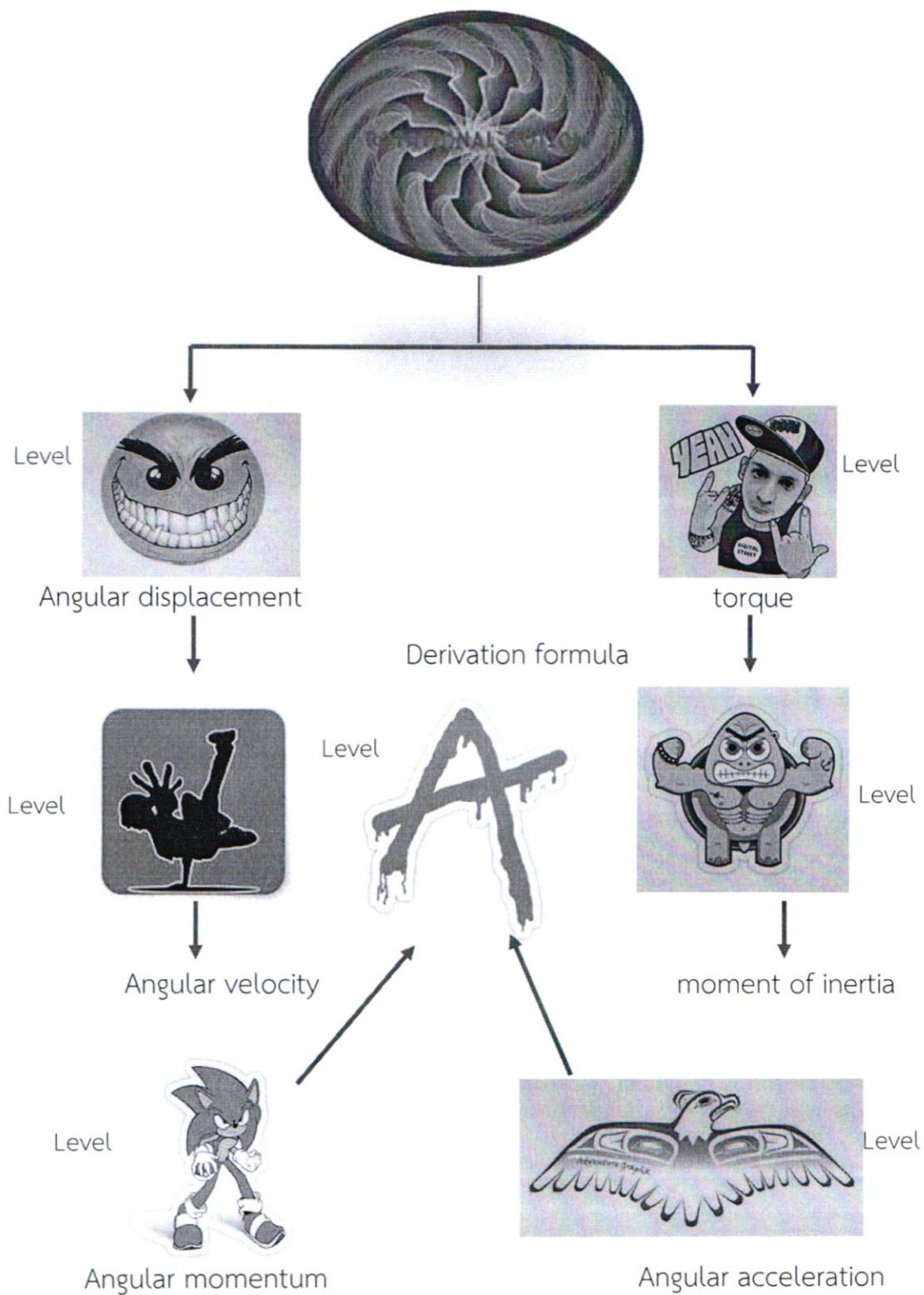
- 1.1 นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดท้ายบทเพื่อเก็บค่าประสบการณ์(experience)
- 1.2 นักเรียนนำแบบฝึกหัดที่ทำเสร็จแล้วมาทดสอบกับครูผู้สอนได้โดยตรง แบบฝึกหัดแต่ละข้อมีเกณฑ์การประเมินดังต่อไปนี้
 - 1.2.1 สามารถวิเคราะห์โจทย์ เขียนตัวแปรที่โจทย์กำหนดได้
 - 1.2.2 เขียนสมการและเชื่อมโยงสมการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ได้ถูกต้อง
 - 1.2.3 แทนค่าในสมการ คำนวณผลทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
- 1.3 นักเรียนสามารถเก็บค่าประสบการณ์(experience) ได้จากเพื่อนที่ผ่านการทดสอบจากครู

- 1.4 เมื่อนักเรียนเก็บค่า ค่าประสบการณ์(experience) ได้ครบตามจำนวนที่ระบุไว้ในตาราง ค่าประสบการณ์ ระดับการเรียนของนักเรียนจะเพิ่มขึ้น level up
 
- 1.5 นักเรียนจะต้องเริ่มทำแบบฝึกหัดตั้งแต่ข้อ 1 และไม่สามารถข้ามข้อสอบไปเดือน 3 ข้อ จากข้อที่ผ่านการทดสอบทั้งจากครูหรือเพื่อน
2. การเพิ่มค่าประสบการณ์(experience)

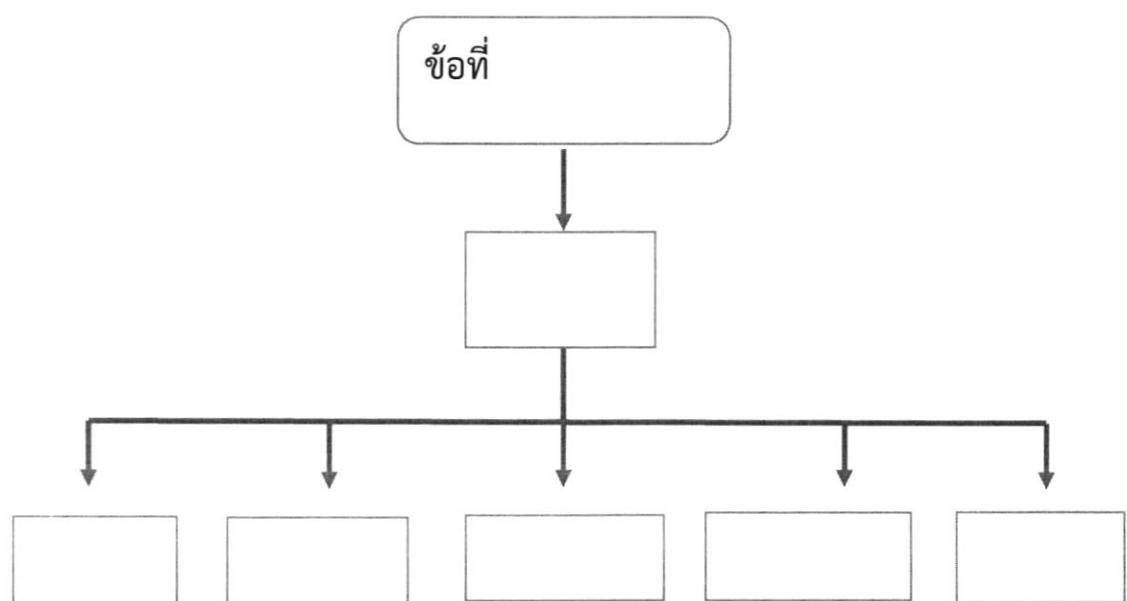
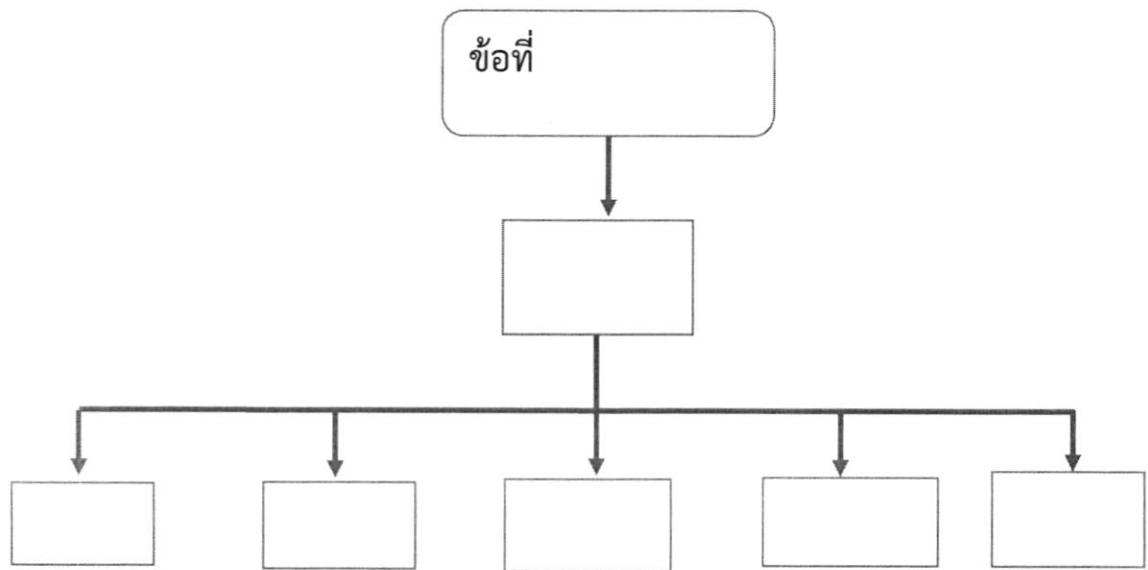
- 2.1 เมื่อนักเรียนผ่านการทดสอบจากครูผู้สอนในข้อ 1 นักเรียนสามารถเพิ่มค่าประสบการณ์ โดยการสอนเพื่อน ซึ่งจะได้รับค่าบริษัทการณ์ตามตารางค่าประสบการณ์(experience)
- 2.2 แบบทดสอบ 1 ข้อ หากผ่านการทดสอบจากครูแล้ว นักเรียนสามารถให้เพื่อนมาทดสอบ ข้อนั้นกับตนเองได้แต่ต้องไม่เกิน 5 คน

- 2.3 การทดสอบจากครูโดยตรงนักเรียนจะได้ค่าประสบการณ์(experience) 100%
 - 2.4 การทดสอบจากเพื่อน นักเรียนจะได้ค่าประสบการณ์(experience) 70 % ของค่าประสบการณ์(experience) ทั้งหมด
 - 2.5 เมื่อเพื่อนมาทดสอบแบบฝึกหัดกับนักเรียน นักเรียนจะได้ค่าประสบการณ์เพิ่มขึ้น 30 % จากค่าประสบการณ์(experience) ในข้อนั้นๆ
 - 2.6 นักเรียนมีสิทธิ์ถูกตัดค่าประสบการณ์(experience) ได้ ในการนี้ที่เพื่อนจากการสอนของเราถูกครู่สุ่มเพื่อความเข้าใจ โดยจะตัดคะแนน 200 % จากค่าประสบการณ์(experience) ที่ได้รับในข้อนั้นๆ
- skill tree หมายถึงทักษะที่นักเรียนจะได้รับเมื่อ level ของนักเรียนเพิ่มขึ้น

Skill tree



ตารางรวมค่าประสบการณ์ (รอยหยัก)



ภาคผนวก ฯ
คะแนนและค่าสถิติที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ ๔.1 วิเคราะห์ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

คนที่	ข้อ									ผล	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม	ร้อยละ
1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	16	100
2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	8	50
3	0	2	2	0	0	1	0	0	1	6	37.5
4	0	2	2	1	0	0	0	1	0	6	37.5
5	0	2	2	2	1	1	1	1	1	11	68.75
6	2	2	2	1	1	1	1	1	1	12	75
7	0	2	2	2	1	1	1	1	1	11	68.75
8	0	2	2	0	0	1	0	0	1	6	37.5
9	0	2	2	0	1	0	0	0	1	6	37.5
10	2	2	2	0	0	1	1	1	0	9	56.25
11	2	2	2	0	1	1	1	2	0	11	68.75
12	2	2	0	1	1	1	1	2	0	10	62.5
13	0	2	2	1	1	1	1	1	1	10	62.5
14	0	2	2	2	2	2	0	1	0	11	68.75
15	0	0	0	1	1	1	1	0	1	5	31.25
16	2	0	0	2	1	1	0	0	0	6	37.5
17	0	2	2	1	1	1	1	1	1	10	62.5
18	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	25
19	0	2	2	2	2	1	1	1	1	12	75
20	0	0	2	1	1	1	1	1	1	8	50
21	0	2	2	2	2	0	0	0	0	8	50
22	0	2	2	2	1	0	2	1	0	10	62.5
23	0	2	2	2	2	2	0	2	0	12	75
24	0	2	2	2	0	1	0	0	0	7	43.75
25	0	2	2	2	2	2	0	1	0	11	68.75
26	2	0	2	2	1	1	1	0	0	9	56.25

ตารางที่ ๔.1 วิเคราะห์ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) (ต่อ)

คนที่	ข้อ										ผล	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม	ร้อยละ	
27	0	0	2	0	0	0	0	1	0	3	18.75	
28	2	2	2	1	2	1	1	1	0	12	75	
29	2	2	2	2	2	2	1	2	0	15	93.75	
รวม	18	46	50	36	31	28	19	24	13	265		
ร้อยละ	31.03	79.31	86.21	62.07	53.45	48.28	32.76	41.38	22.41	50.77		
										265	50.77	

ตารางที่ ๔.2 วิเคราะห์ผลคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-test)

คนที่	ข้อ									ผล	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม	ร้อยละ
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	100.00
2	0	2	2	2	2	1	2	1	1	13	72.22
3	2	2	2	2	1	1	1	2	1	14	77.78
4	2	2	2	2	1	2	2	1	1	15	83.33
5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	16	88.89
6	2	2	2	2	2	2	1	1	1	15	83.33
7	2	2	2	2	1	2	2	1	1	15	83.33
8	0	2	2	2	2	1	2	1	1	13	72.22
9	2	2	2	2	2	1	1	1	2	15	83.33
10	2	2	2	1	1	2	2	2	1	15	83.33
11	2	2	2	1	2	2	2	2	1	16	88.89
12	2	2	2	2	2	2	2	2	1	17	94.44
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	100.00
14	2	2	2	2	2	2	1	2	1	16	88.89
15	2	2	2	2	2	2	2	1	1	16	88.89
16	2	2	2	2	2	2	1	1	1	15	83.33
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	100.00
18	2	2	2	2	2	2	2	1	1	16	88.89
19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	100.00
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	100.00
21	2	2	2	2	2	1	1	1	1	14	77.78
22	2	2	2	2	2	1	2	2	1	16	88.89
23	2	2	2	2	2	2	1	2	1	16	88.89
24	2	2	2	2	1	2	1	1	1	14	77.78
25	2	2	2	2	2	2	1	1	1	15	83.33
26	2	2	2	2	2	2	2	1	1	16	88.89

ตารางที่ ๔.2 วิเคราะห์ผลคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post-test) (ต่อ)

คนที่	ข้อ									ผล	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม	ร้อยละ
27	2	2	2	1	1	1	1	2	1	13	72.22
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	100.00
29	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	100.00
รวม	54	58	58	55	52	51	48	44	37	457	
ร้อยละ	93.10	100.00	100.00	94.83	89.66	87.93	82.76	75.86	63.79	87.54	
										457	87.54

ตารางที่ ๔.๓ วิเคราะห์ความก้าวหน้า รายบุคคล

คนที่	(Pre-test)	%(Pre-test)	(Post - test)	%(Post - test)	%Actual gain	%Maximum	<g>
1	16	100	18	100.00	15.63	15.63	1.00
2	8	50	13	72.22	21.88	46.88	0.47
3	6	37.5	14	77.78	37.50	56.25	0.67
4	6	37.5	15	83.33	56.25	65.63	0.86
5	11	68.75	16	88.89	34.38	37.50	0.92
6	12	75	15	83.33	28.13	34.38	0.82
7	11	68.75	15	83.33	28.13	40.63	0.69
8	6	37.5	13	72.22	50.00	59.38	0.84
9	6	37.5	15	83.33	40.63	62.50	0.65
10	9	56.25	15	83.33	18.75	46.88	0.40
11	11	68.75	16	88.89	18.75	34.38	0.55
12	10	62.5	17	94.44	15.63	34.38	0.45
13	10	62.5	18	100.00	43.75	46.88	0.93
14	11	68.75	16	88.89	28.13	37.50	0.75
15	5	31.25	16	88.89	59.38	75.00	0.79
16	6	37.5	15	83.33	50.00	62.50	0.80
17	10	62.5	18	100.00	34.38	40.63	0.85
18	4	25	16	88.89	62.50	75.00	0.83
19	12	75	18	100.00	37.50	40.63	0.92
20	8	50	18	100.00	50.00	53.13	0.94
21	8	50	14	77.78	37.50	53.13	0.71
22	10	62.5	16	88.89	34.38	40.63	0.85
23	12	75	16	88.89	31.25	34.38	0.91
24	7	43.75	14	77.78	37.50	56.25	0.67
25	11	68.75	15	83.33	25.00	34.38	0.73
26	9	56.25	16	88.89	37.50	53.13	0.71
27	3	18.75	13	72.22	46.88	81.25	0.58

ตารางที่ ง.3 วิเคราะห์ความก้าวหน้า รายบุคคล (ต่อ)

คนที่	(Pre-test)	%(Pre-test)	(Post - test)	%(Post - test)	%Actual gain	%Maximum	<g>
28	12	75	18	100.00	28.13	34.38	0.82
29	15	93.75	18	100.00	12.50	12.50	1.00

ตารางที่ ง.4 วิเคราะห์ความก้าวหน้า รายข้อ

คนที่	(Pre-test)	%(Pre-test)	(Post - test)	%(Post - test)	%Actual gain	%Maximum	<g>
1	20	34.48	56	96.55	62.07	65.52	0.95
2	46	79.31	58	100.00	20.69	20.69	1.00
3	52	89.66	58	100.00	10.34	10.34	1.00
4	30.5	52.59	50.5	87.07	47.41	47.41	0.80
5	32	55.17	45.5	78.45	37.93	44.83	0.52
6	27.5	47.41	49.5	85.34	23.28	52.59	0.72
7	17	29.31	44.5	76.72	52.59	70.69	0.74
8	20.5	35.34	47	81.03	45.69	64.66	0.71

ภาคผนวก จ
งานวิจัยที่ตีพิมพ์



Application of Role-playing Game Strategies in Teaching and Learning High School Physics

Ratapon Kamkaen, Worasak Sukkabot, and Sura Wuttiprom*

Department of Physics, Faculty of Science, Ubon Ratchathani University, Thailand 34190

*Corresponding author. E-mail: suru.w@ubu.ac.th

Abstract

This research aimed to develop the instructional activities package based on the concept of Gamification education on rotational motion topic. The sample group, consisted of 29 students in grade 10th at Sisaket Wittayalai School, Sisaket province during the semester 2 of academic year 2014, was selected by volunteer sampling. The research applied the one group pretest-posttest design. The research instruments included the instructional activities package, the lesson plan, and the achievement test. The results shown that the instructional activities package based on the concept of Gamification education on rotational motion was efficient at 85.87/88.15. Learning activity which attracted the students the most had the higher average score after studying than the one before studying with the statistic significant .05 and the high level of learning progress at 0.74.

Keywords: Gamification, Rotational Motion, Achievement Test

Introduction

The information and communication technology survey on household from National Statistical Office disclosed that 'Thai teenagers spent time on playing online games on computer and mobile phone and other devices 60.7 minutes a day, in an average which was the highest rank in Asia, and seemed to spend more time in the future'[1]. If the outstanding character of the online games could be applied in the teaching and learning process, it would help increasing the students' learning achievement and progress. One of the online games which is very popular is Role-playing game: RPG which the players play the role of the character in the game. The rule is to collect the experience points, score points, badges, levels, leaderboard, and challenges which corresponds with 'the teaching and learning development in The Challenge to Gamification of Education'[2]. The online survey of Playbasis, the Singapore Startup company, with 500 participants during 19 June to 1 July 2014 showed that Thai consumers were interested on Gamification, particularly in purchasing brand name products and service to collect the points. 88% of them decided to purchase brand name products with the collected points while only 12% of them did not consider the point. 85% selected the brand name products with gamification although it had a high price whereas 15% chose the general brands products with the reasonable price.

In short, Thai consumers who were get used to collecting points for the premiums responded to the Gamification concept in high level. From this reason, the researcher aimed to develop the instructional

activities package based on the concept of Gamification education on rotational motion.

Definition of Term

"Gamification" in this study refers to the game based learning approach that the researcher applied in the teaching and learning process. "RY", stand for Roy Yak, refers to the learning experience of the learners from the instructional activities package. "Level" refers to the learning level of the learner after testing from teachers and the qualified classmates. Experience refers to doing exercise in Physics textbook Volume 2, Chapter 7. "Skill tree" refers to the table of skills the students obtained after level upgraded.

Materials and Methods

This research was one group pretest posttest design which collected data by volunteer sampling of 29 students in grade 10th to achieve the efficiency at 75/75, to compare an achievement between before and after the study plan and 'the learning progress analysis applying'[3]. The research started with the pretest applying the 30 minutes achievement test. Then, the lesson plan was operated. Lastly, the posttest applying the same test was conducted and analyzed the data collected.

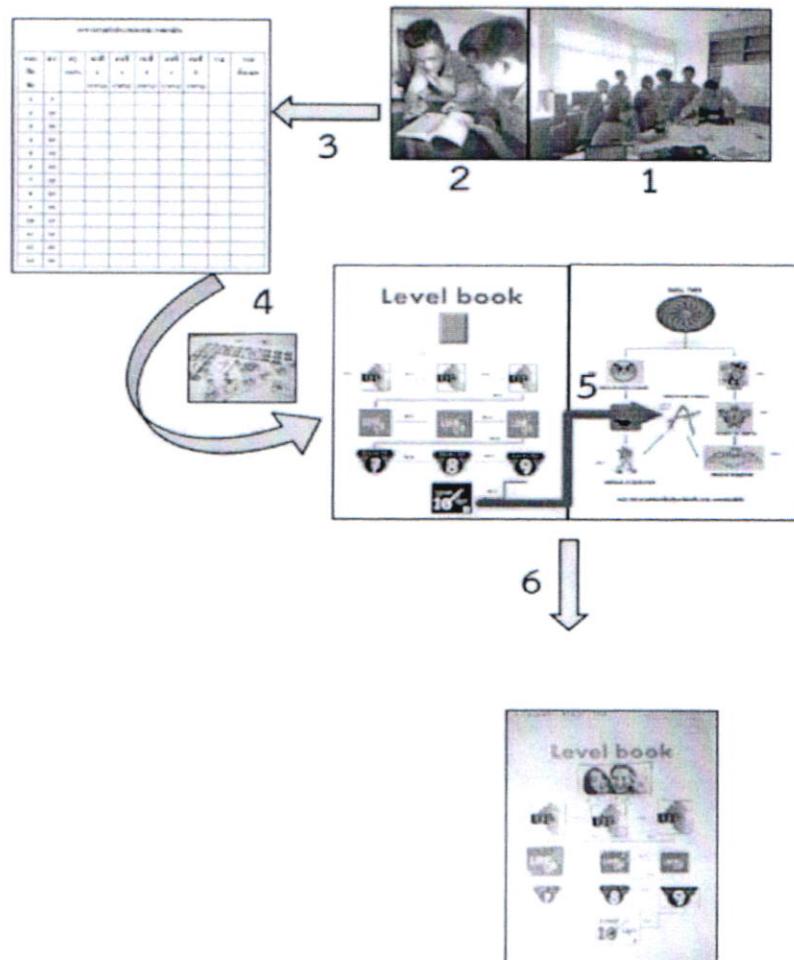


Figure 1. Teaching and Learning

Research Tools

The instructional activities package based on the concept of Gamification education consisted of 3 parts. 1) the level book 2) physics textbook Volume 2 by The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology and 3) exercise book.

Teaching and Learning sequence are 8 steps as following: (Figure 1)

1. Students were taught by traditional teaching strategy for 8 hours in 2 weeks.
2. Students done the exercise on the exercise book.
3. Discuss with teachers or the classmates who had discussed with teachers to record RY. RY was different in each student. Students who had

discussed the exercise with the classmates who had discussed with teachers would get 70% RY and the classmates got 30%. To gain 100% RY, the students had to discuss the exercise with the teachers directly.

4. The students' level would be upgraded according to the percentage of RY gained from the exercise discussion with teachers or classmates. The more exercise had been done and discussed, the more RY obtained.

5. The level was represented by the sticker received the teachers when the levels are completed.

6. Once the study plan accomplished and the students collected the experience in 4 weeks, the students had the different levels according to the RY obtained.

Results and Discussion

The Efficiency of instructional activities package

The research defined E_1/E_2 as 80/80 because the sample group was the students who had the satisfied achievement level. The acceptance of the

Table 1: Students' pretest and posttest score

Testing	N	Mean	%	S.D.	t-value	<g>
Pre-test	29	8.47	52.93	2.61	14.17*	0.75
Post-test	29	14.10	88.13	1.37		

The results of data analysis comparing the differences of the average score between before and after employing the instructional activities based on the concept of Gamification education by applying the achievement test showed that the average score before studying was 8.47 and those after studying was 14.17 with the p critical value was 1.70. It implied that the average score before studying was higher than the one before studying with the difference in statistical significance at .05. Therefore, the instructional activities package based on the concept of Gamification education in rotational motion allowed the students to have more understanding which resulted in the higher average score. The learning progress evaluation by applying average normalized gain, <g> found that the learning progress in rotational motion was 0.75 or in other words, the actual learning progress was decreasing 74.78% from the highest possibility which was the high gain level.

Conclusions

The comparison of the average score before and after studying and the learning progress of the students who studied rotational motion applying the instructional activities package emphasizing on Gamification revealed that the average score of the students after studying was higher than the average score before studying with the difference in statistical significance at .05. Normalized gain showed that the learning process was 0.74 which was in the high gain level. Thus, the instructional activities package based on the concept of Gamification education motivated students to do and review the exercise from the instructional activities package once they understood the application. From the observation of the researcher, most of the students were enthusiastic to keep upgrading their level.

instructional activities package based on the concept of Gamification education in rotational motion was at 85.87/88.15, which was higher than the standard. Hence, the instructional activities package which the researcher had developed was applicable.

Acknowledgments

This work was support by Department of Physics, Faculty of Science, UbonRatchathani University and The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. I would like to express the great thanks to my parents who always supported me, my best regard to Dr.Worasak Sukkabot and Asst.Prof.Dr. Sura Wuttiprom who always gave the great advices.

References

- Richard N. Lander, "Developing a theory of gamified learning linking serious games and gamification of learning", SAGE Publications Reprints and Permissions, 2015
- Kien Nguyen, "Applying Gamification to drive persuasion of dating apps: A literature study", Delft University of Technology Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science, 2015
- Yuen Poovarawan, "Challenges of New Frontier in Learning Education" Retrieved from <http://www.stou.ac.th/Schools/sst/main/KM/KM%20Post/57/edu4.0.pdf>, 2015.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายรักษ์พล คำแก่น
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี พ.ศ. 2542 – 2546 วิทยาศาสตรบัณฑิต วิชาเอกพิสิกส์
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2551 – 2554 ครูโรงเรียนน้ำยืนวิทยา จังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ. 2554 – 2558 ครูโรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000
ตำแหน่ง	ครู
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย
ปัจจุบัน	อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000 E – mail : yayakizawa@gmail.com

