



ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง
ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE EFFECTS OF GAMIFICATION-BASED INSTRUCTION ON MATHAYOMSUKSA 4
STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENT IN PROBABILITY

ณัฐชา ปิยะมาพรชัย

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2567

ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง
ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE EFFECTS OF GAMIFICATION-BASED INSTRUCTION ON MATHAYOMSUKSA 4
STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENT IN PROBABILITY



NUTCHAR PIYAMAPRONCHAI

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of MASTER OF EDUCATION
(Mathematics)

Faculty of Science, Srinakharinwirot University

2024

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ของ

ณัฐชา ปิยะมาพรชัย

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา หะยัสาและ) (รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์ เฟื่องฟู)

..... ที่ปรึกษาร่วม กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญ เพี้ยซ้าย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัทชัย ฤกษ์ฤทัยรัตน์)

ชื่อเรื่อง	ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ผู้วิจัย	ณัฐชา ปิยะมาพรชัย
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2567
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา หะยีสระและ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญ เพียชัย

งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมาย (1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน และ (2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา ตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากทั้งหมด 4 ห้องเรียน จำนวน 102 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 10 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 20 ข้อ และ (3) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม โดยมีการนำกลไกของเกมมาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย การแข่งขัน การสะสมคะแนน การแบ่งระดับชั้น การแสดงลำดับอันดับ และการให้รางวัล ซึ่งการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ประเมินจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 10 แผน โดยประเมินจากแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเรื่อง ความน่าจะเป็น ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เท่ากับ 15.77 คิดเป็นร้อยละ 78.85 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.63 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มและมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ 4.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.10 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : เกมมิฟิเคชัน, ความน่าจะเป็น, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจของนักเรียน

Title	THE EFFECTS OF GAMIFICATION-BASED INSTRUCTION ON MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENT IN PROBABILITY
Author	NUTCHAR PIYAMAPRONCHAI
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2024
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Sukanya Hajisalah
Co Advisor	Assistant Professor Dr. Khawn Piasai

This research had two main objectives: (1) to study the mathematics learning achievement of Mathayomsuksa 4 students on the topic of probability through gamification-based instruction, and (2) to investigate the students' satisfaction with this type of learning. The participants were 30 Mathayomsuksa 4 students from one classroom at Kanchanapisek Wittayalai Chachoengsao School, located in Koh Khanun Subdistrict, Phanom Sarakham District, Chachoengsao Province, during the first semester of the 2025 academic year. The sample was selected by cluster random sampling from a total of 102 students across four classrooms. The instruments used in this study were: (1) ten gamification-based lesson plans on probability, each lasting 50 minutes per class period; (2) a 20-item achievement test on the topic of probability; and (3) a satisfaction questionnaire related to the gamification-based learning. The lessons involved group activities and incorporated game mechanics such as competition, point collection, leveling up, ranking, and rewards. Students' learning achievement was evaluated using the achievement test after the full implementation of all ten lesson plans. Their satisfaction was assessed using the satisfaction questionnaire. The findings revealed that the average achievement score of the students was 15.77 out of 20, which is 78.85% of the total score, with a standard deviation of 1.63. This result exceeded the 70% benchmark, and more than 70% of the students scored above the criterion. The difference was statistically significant at the .05 level. Regarding satisfaction, the students' average score was 4.59 out of 5, with a standard deviation of 0.10, indicating the highest level of satisfaction.

Keyword : Gamification, Probability, Learning Achievement, Student Satisfaction

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงและสมบูรณ์ได้ด้วยความสำเร็จอย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา หะยัสาและ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญ เพี้ยซ้าย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้ความกรุณาดูแลเอาใจใส่ ให้คำปรึกษาและแนวทางที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องในการทำปริญญานิพนธ์นี้ จนมีความสมบูรณ์ พร้อมทั้งให้ประสบการณ์การเรียนรู้แก่วิจัยตั้งแต่ต้นจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศรี ศีมะเฟื่องฟู ประธานกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัทชัย ฤกษ์ฤทัยรัตน์ ที่กรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบปากเปล่า รวมทั้งคณาจารย์สาขาคณิตศาสตร์ทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณานิน กองทิพย์ ดร.เสริมศรี ไทยแท้ และนางประไพภัค เสาวกุล ในฐานะผู้เชี่ยวชาญที่ได้ตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือวิจัย พร้อมให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือ จนสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอกราบขอบพระคุณ นายกัณทพัฒน์ ทองเพชร ผู้บริหารโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา คณะครู และเจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล รวมถึงให้น้ำใจและกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลองใช้เครื่องมือ และเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของการวิจัยครั้งนี้

ท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณบิดา มารดา เป็นทั้งกำลังใจและกำลังทรัพย์สนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยมาโดยตลอด อีกทั้งขอขอบคุณทุก ๆ คนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายอันเกิดจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาคุณบิดา มารดา ตลอดจนครู อาจารย์ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และอบรมสั่งสอนผู้วิจัยตั้งแต่อดตจนถึงปัจจุบัน

ณัฐชา ปิยะมาพรชัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	4
ความสำคัญของงานวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	5
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ตัวแปรที่ศึกษา	5
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	5
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
สมมติฐานของการวิจัย.....	8
กรอบแนวคิดในการวิจัย	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
ตอนที่ 1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน	11

1.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน.....	11
1.2 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน.....	12
1.3 ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน.....	15
1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน.....	16
1.5 เกมมิฟิเคชันกับการจัดการเรียนการสอน.....	18
1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน.....	20
ตอนที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	23
2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	23
2.2 องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	24
2.3 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	27
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	28
ตอนที่ 3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	30
3.1 ความหมายของความพึงพอใจ.....	30
3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	31
3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	39
1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	40
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	40
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	40
2. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44
4. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
5. สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	47
ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน	48
ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด เกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	49
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	52
ความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีการดำเนินงานวิจัยโดยสังเขป	52
สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	54
ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม	59
ภาคผนวก.....	66
ภาคผนวก ก การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย.....	67
ภาคผนวก ข ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย และการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย	75
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้.....	78
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น	151
ภาคผนวก จ แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	155
ภาคผนวก ฉ รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	158
ประวัติผู้เขียน.....	160

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	48
ตาราง 2 ผลการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย	49
ตาราง 3 แสดงผลค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	50
ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น	69
ตาราง 5 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น	70
ตาราง 6 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น	72
ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	74
ตาราง 8 คะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	76

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	9
ภาพประกอบ 2 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบแปดเหลี่ยม	16
ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันในด้านการศึกษา	19



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันพบว่าเด็กไทยกว่าร้อยละ 90 ประสบภาวะความเครียด โดยเฉพาะเรื่องการเรียน ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่วนหนึ่งมาจากเด็กเรียนตามเพื่อน ไม่ได้เรียนในสิ่งที่ตนเองชอบหรือถนัด และเด็กบางคนยังไม่รู้เลยว่าตนเองชอบหรือถนัดอะไร เด็กไทยส่วนหนึ่งมักจะเลือกเรียนในสาขาวิชาที่เรียนแล้วทำงานได้เงินเยอะ และการเรียนรู้ของเด็กมักคิดว่าเรียนไปเพื่อสอบไม่ใช่เพื่อความรู้ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้เด็กส่วนหนึ่งขาดทักษะการเรียนรู้ และสิ่งที่ครูผู้สอนหลาย ๆ ท่านไม่ได้ตระหนักถึงและให้ความสำคัญคือเรื่องการปลูกฝังให้เด็กเรียนรู้อย่างมีความสุข (สถาบันราชานุกูล, 2558, น. 1) องค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยกล่าวว่าหากผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและได้รับการสอนอย่างมีคุณภาพจากครูจะทำให้ผู้เรียนนั้นเป็นผู้ที่มีความมั่นคงและเข้มแข็งในตนเอง สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม วัฒนธรรม สังคม และเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงได้อยู่ตลอดเวลา (UNESCO, 2007) ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะพัฒนาคนให้มีคุณภาพ มีความสามารถที่จะปรับตัวได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งบุคคลที่จะทำให้การศึกษามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นได้คือครู ดังพระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพล อดุลยเดช (สุคนธ์ ภูมิเวทย์, 2542, น. 5) ไว้ดังนี้

“การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของชีวิต เพราะเป็นรากฐานสำหรับช่วยให้บุคคล สามารถก้าวไปถึงความสุขความเจริญทั้งปวง ทั้งของตนเองและส่วนรวม ผู้ที่เป็นครูจะต้องถือเป็นหน้าที่อันดับแรกที่จะต้องให้การศึกษา คืออบรมสั่งสอนอนุชนให้ได้ผลแท้จริงทั้งในด้านวิชาความรู้ ทั้งในด้านจิตใจและความประพฤติ ทั้งต้องคิดว่าที่แต่ละคนกำลังทำอยู่นี้คือ ความเป็นความตายของประเทศ เพราะอนุชนที่มีความรู้มีความดีเท่านั้นที่จะรักษาชาติบ้านเมืองไว้ได้”

และพระบรมราโชวาทอีกตอนหนึ่งของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช พระราชทานแก่ครูใหญ่ และนักเรียน ณ พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน (กรมวิชาการ, 2534, น. 13) ไว้ดังนี้

“...การศึกษาเป็นเครื่องมือพัฒนาความรู้ ความคิด ความประพฤติ ทักษะคติ ค่านิยมและคุณธรรมของบุคคลเพื่อให้เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ...”

คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ กล่าวคือ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขาวิชาและมีบทบาทสำคัญต่อความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และความเจริญในอีกหลาย ๆ ด้าน (สถานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 1) ในการคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังคำกล่าวที่ว่า “คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์” นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ด้วยเหตุนี้ดังกล่าวจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องต่อความต้องการในสังคมปัจจุบัน (สิริพร ทิพย์คง, 2553, น. 9) แต่ที่ผ่านมาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จ เห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ซึ่งเป็นการสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนทุกระดับชั้นมีคะแนนเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564) นอกจากนี้ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของ The Programme for International Student Assessment (PISA) ที่ประเมินจากการรู้เรื่อง (Literacy) ในสามด้าน ได้แก่ การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) จากผู้ที่จบการศึกษามัธยมศึกษาภาคบังคับหรือกลุ่มอายุ 15 ปี พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 436 คะแนน และในวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 415 คะแนน ยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 36-38) ซึ่งผลการประเมินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงผลของการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จ รวมไปถึงความรู้ของนักเรียนยังต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาขึ้นไปอีก

ปัจจุบันปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในสถาบันการศึกษาหลายๆ แห่ง คือ ปัญหาเด็กติดโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเด็กจะให้ความสนใจไปที่การเล่นเกมที่อยู่ในโทรศัพท์มือถือ เนื่องจากมีแรงเสริมทางบวกจากการเล่นเกม เมื่อเล่นเกมชนะจะทำให้ได้คะแนนหรืออันดับที่ดี เด็กจึงอยากจะเล่นเกมต่อไปเรื่อย ๆ โดยเฉพาะเด็กที่มีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำ อยากได้การยอมรับจากเพื่อนหรือคนอื่น หรือต้องเล่นเพื่อให้เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มเพื่อน หรือเมื่อเด็กเกิดความเครียดเด็กก็มักใช้เกมในการระบายความเครียด (ปรานี ปวีณชนา, 2565, น. 27-37) จนกระทั่งเกมกลายเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งของเด็ก เกมมักจะสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เล่นโดยใช้จุดเด่น ได้แก่ ความสวยงาม ความท้าทาย การแข่งขัน การสร้างจินตนาการ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นกับตัวเกม มีการสื่อสาร

ระหว่างผู้เล่น ทำให้เกิดการสร้างสรรค์ใหม่ของกลุ่มผู้เล่นด้วยกัน (ศุภกร ธิรมงคลจิต, 2558, น. 30-31) หากนำลักษณะหรือจุดเด่นของเกมดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งแรงจูงใจจะส่งผลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2556, น. 50-60) นอกจากนี้แรงจูงใจยังสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและตั้งใจเรียน เป็นการช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง (วรรณิ ลิ้มอักษร, 2551, น. 142-145)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของเกมมิฟิเคชันเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ใช้แนวคิดของเกมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยวัตถุประสงค์ของเกมมิฟิเคชัน คือ เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยใช้การสะสมคะแนนหรือรางวัลก็ได้ ซึ่งในการทำกิจกรรมไม่จำเป็นต้องมีผู้ชนะหรือผู้แพ้ก็ได้ เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักคือการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ซึ่งหลักในการขับเคลื่อนของเกม คือ มนุษย์ต่างถูกกระตุ้นด้วยของรางวัล บางคนอาจถูกกระตุ้นโดยการตั้งเป้าหมายความสำเร็จไว้ โดยจะกำหนดเป้าหมายที่สามารถบรรลุได้เป็นขั้น ๆ ไปไม่เกินจริง และสิ่งที่พวกเขาภาคภูมิใจคือการได้รับการยอมรับจากคนอื่น การเป็นที่รู้จัก การมีชื่อเสียง หรือการได้การเคารพจากผู้อื่น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ในโลกของเกม คือการได้เลื่อนลำดับชั้น การได้รางวัล หรือของขวัญพิเศษ และมีการทดลองแล้วว่าการจัดสภาพแวดล้อมให้มีการแข่งขัน และมีการให้รางวัลกับผู้ชนะ จะทำให้ประสิทธิภาพในกิจกรรมนั้น ๆ สูงขึ้น (จันทร์ภรณ์ แสงกิจ, 2563, น. 15-20) ซึ่งหากเรานำแนวคิดของเกมดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

ความน่าจะเป็นเป็นเนื้อหาหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อกระบวนการให้เหตุผล การตัดสินใจ การวางแผนการทำงาน และเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความน่าจะเป็นที่ถูกต้องจึงมีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจ หรือวางแผนการทำงาน การใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประเด็นปัญหาที่น่าสนใจ 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติ ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจแนวคิดพื้นฐาน บทนิยาม และความหมายของการทดลองสุ่ม 2) ด้านการคำนวณและการดำเนินการ พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจกระบวนการของการหาค่าความน่าจะเป็น และ 3) การตีความโจทย์ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตีความโจทย์ได้หรือไม่เข้าใจโจทย์ (สุนิษา ปักเขตานัง, 2564, น. 1) และจากการพิจารณาสถิติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนในโรงเรียนที่ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่เป็นครูประจำการ นักเรียนส่วน

ใหญ่ได้คะแนนไม่เกินร้อยละ 50 ของคะแนนในการสอบแต่ละครั้ง และจากการสังเกตการสอนในชั้นเรียนครูส่วนหนึ่งใช้วิธีการบรรยายในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน และนักเรียนเองก็ไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิชาที่ยากต่อการทำความเข้าใจ และบรรยายภาคในชั้นเรียนก็ตึงเครียด ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชันเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปลี่ยนบรรยากาศในห้องเรียนเป็นห้องเล่น มีการได้เลื่อนลำดับชั้น มีการได้รางวัล มีการแข่งขันเพื่อให้นักเรียนรู้สึกสนุก ผ่อนคลายในการเรียนรู้ มีการใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รวมทั้งการได้เป็นที่รู้จักและยอมรับจากคนอื่นโดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้และให้คำปรึกษากับนักเรียนอย่างใกล้ชิด

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ซึ่งผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะเป็นประโยชน์สำหรับครูหรือผู้ที่สนใจ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ในหัวข้ออื่น ๆ ให้กับนักเรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

ความสำคัญของงานวิจัย

1. ได้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เป็นข้อมูลสำหรับครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา ตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ทั้งหมด 4 ห้องเรียน จำนวน 102 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากทั้งหมด 2 ห้องเรียน ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จากนักเรียนทั้งหมด จำนวน 2 ห้องเรียน

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

2.2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองอยู่ในช่วงภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ใช้เวลาทั้งสิ้น 11 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยแบ่งเป็นดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชัน เวลาสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 10 คาบ และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 1 คาบ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1. หลักการนับเบื้องต้น

1.1 หลักการบวกและหลักการคูณ

1.2 การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

1.3 การจัดหมู่สิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

2. ความน่าจะเป็น

2.1 การทดลองสุ่มและเหตุการณ์

2.2 ความน่าจะเป็น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น หมายถึง รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยประยุกต์ใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ซึ่งเป็นการนำกลไกของเกมมาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมแรงจูงใจ ความสนใจ และความร่วมมือของนักเรียนตลอดกระบวนการเรียนรู้ โดยมีกลไกของเกมที่นำมาใช้ประกอบด้วย

1.1 การแข่งขัน (Competition) เป็นการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มซึ่งประกอบด้วยสมาชิก 5 คน เข้าร่วมกิจกรรมและภารกิจต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมาย โดยมีการจัดลำดับผลการเรียนรู้และการสะสมคะแนน (EXP) ระหว่างกลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบมีเป้าหมายร่วมกัน ผ่านความร่วมมือและการแข่งขันในทางสร้างสรรค์

1.2 การสะสมคะแนน (Points) เป็นการเก็บสะสม EXP และ เหรียญ (Coins) จากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียน เช่น การตอบคำถาม การส่งงานตรงเวลา การมีวินัยในกลุ่ม หรือการชนะในกิจกรรม โดย EXP ใช้เพื่อเลื่อนระดับ (Level) ของทีม ปลดล็อกสิทธิพิเศษ และเหรียญ (Coins) ใช้เพื่อสุ่มบัตรพิเศษที่ให้พลังเสริมในการเรียนรู้ เช่น คำใบ้จากครู การขอเพิ่มเวลาในกิจกรรม หรือได้รับ EXP พิเศษในกิจกรรม

1.3 การแบ่งระดับชั้น (Levels) เป็นระบบจัดระดับความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม โดยพิจารณาจากจำนวน EXP ที่สะสมได้ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ Level 1: เริ่มต้น Level 2: นักเรียนฝึกหัด Level 3: ผู้เชี่ยวชาญ Level 4: ทีมชั้นนำ และ Level 5: แชมป์เปียน ในแต่ละระดับ (Levels) จะปลดล็อกสิทธิพิเศษที่แตกต่างกัน เช่น สิทธิ์ในการสุ่มบัตรพิเศษ หรือโบนัส EXP เพิ่มในกิจกรรมถัดไป

1.4 การแสดงลำดับอันดับ (Leaderboard) เป็นการจัดอันดับหรือคะแนนของผู้เข้าร่วมกิจกรรม โดยจะมีการแสดงคะแนนในรูปแบบของกลุ่ม จะมีการเรียงลำดับคะแนนในภาพรวมตลอดการจัดกิจกรรม โดยใช้ Google Sheet ในการแสดงคะแนนสะสม ตารางแสดงจะแสดงอันดับทีมทั้งหมด 6 ทีม ตามคะแนน EXP ที่สะสมไว้ ซึ่งมีการอัปเดตทุกคาบเรียน เพื่อแสดง

ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของแต่ละทีม โดยใช้เป็นแรงจูงใจให้นักเรียนพัฒนาและมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

1.5 การให้รางวัล (Rewards) เป็นการตอบแทนความสำเร็จของนักเรียนจากการเรียนรู้หรือการแข่งขัน โดยอยู่ในรูปแบบของ EXP เหรียญ (Coins) การ์ดพิเศษ (Common, Rare, Epic, Legendary) และเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะมีการสรุป EXP และนักเรียนทุกกลุ่มจะได้รับรางวัล แต่จะเรียงลำดับจากกลุ่มที่มี EXP สูงสุดก่อน

โดยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ถูกออกแบบเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นนำ: ในคาบเรียนแรก ครูอธิบายกติกาเกมมิฟิเคชัน เช่น การเก็บคะแนน การได้การ์ดพิเศษ และการไต่อันดับบนกระดานคะแนน ในคาบถัดไปขั้นนำจะเป็นขั้นตอนการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยครูใช้ภารกิจปริศนา โดยจะมีสถานการณ์สมมติ และให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมในการช่วยกันแก้ปัญหา กลุ่มที่สามารถหาคำตอบได้เป็นกลุ่มแรกและถูกต้องจะได้รับ EXP และ Coins

2. ขั้นการจัดการเรียนรู้: นักเรียนเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมที่ออกแบบโดยใช้กลไกเกม ได้แก่ การเล่นเกมคณิตศาสตร์ การทำใบงานสะสมคะแนน การแข่งขันกลุ่ม และการร่วมกันปลดล็อกภารกิจ โดยระหว่างการทำกิจกรรม นักเรียนที่ทำภารกิจสำเร็จตามเงื่อนไขจะได้รับ EXP Coins และสามารถนำมาแลกกับการ์ดพิเศษเพื่อสะสมในการทำภารกิจถัดไปได้

3. ขั้นสรุป: ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง ครูประกาศลำดับคะแนนจากกระดานแสดงคะแนน เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ต่อเนื่อง ครูจะสรุป EXP และ Coins ของแต่ละคาบเรียน และให้แต่ละกลุ่มนำ Coins และการ์ดพิเศษที่ได้เก็บใส่กล่องประจำกลุ่มเพื่อนำมาใช้ในคาบเรียนถัดไป

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หมายถึง การประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งประเมินจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด 4 ด้าน ตามการจำแนกของ Wilson ดังนี้

2.1 ด้านความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) คือ ความสามารถในการใช้ข้อมูลหรือเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดในเรื่องความน่าจะเป็น มาดำเนินการตามขั้นตอนการ

คิดคำนวณ โดยอาศัยความรู้พื้นฐานที่ได้เรียนรู้มาแล้วโดยไม่จำเป็นต้องใช้การคิดวิเคราะห์หรือสร้างกระบวนการใหม่

2.2 ด้านความเข้าใจ (Comprehension) คือ ความสามารถของนักเรียนในการแปลความหรือตีความข้อความสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความน่าจะเป็น ให้เป็นรูปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ หรือสามารถอธิบายแนวคิดหลัก

2.3 ด้านการนำไปใช้ (Application) คือ ความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ กฎ หรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็น ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่อยู่ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งไม่ได้ซ้ำกับแบบฝึกหัดที่เคยเรียนมา

2.4 ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) คือ ความสามารถของนักเรียนในการวิเคราะห์สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ไม่คุ้นเคยหรือไม่เคยประสบมาก่อน โดยใช้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องความน่าจะเป็นมาจัดระบบข้อมูล แยกแยะส่วนประกอบของปัญหา และเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อหาคำตอบในบริบทที่ซับซ้อนแต่ยังอยู่ภายใต้ขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน

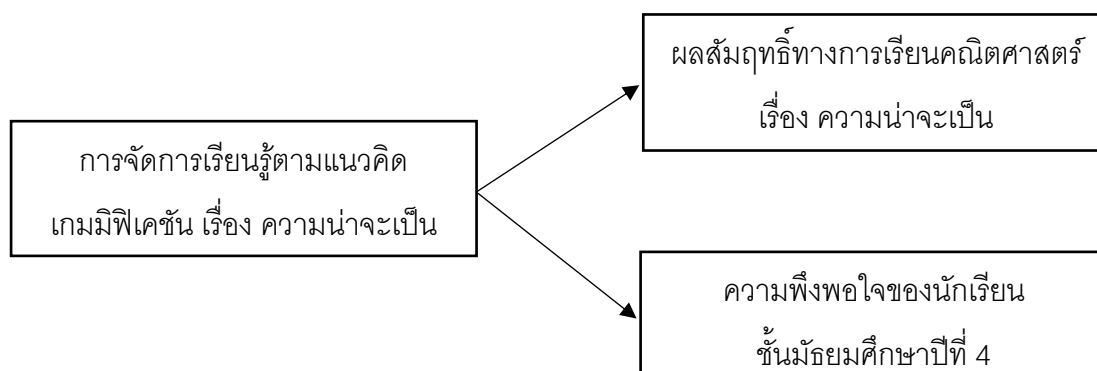
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งประเมินจากแบบวัดความพึงพอใจ โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

4. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนจุดตัดที่กำหนดการผ่านระดับที่ยอมรับได้ โดยการวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 เป็นเกณฑ์ที่ใช้สำหรับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนทำคะแนนได้ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ถือว่านักเรียนผ่านเกณฑ์

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น นักเรียนผ่านเกณฑ์ที่มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน

- 1.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน
- 1.2 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน
- 1.3 ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน
- 1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน
- 1.5 เกมมิฟิเคชันกับการจัดการเรียนการสอน
- 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน

ตอนที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

- 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2.2 องค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2.3 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

- 3.1 ความหมายของความพึงพอใจ
- 3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
- 3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ตอนที่ 1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ให้ความสำคัญกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยแนะนำให้ใช้เกมและกิจกรรมที่สนุกสนาน เพื่อกระตุ้นแรงจูงใจและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะในรายวิชาคณิตศาสตร์ แนวคิดเกมมิฟิเคชันจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยได้แบ่งเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน

Seaborn, Pennefather, และ Fels (2020, pp. 12-13) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชันเป็นแนวทางการพัฒนาที่ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมแรงจูงใจ การมีส่วนร่วม และความเพลิดเพลินในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่เกมของผู้ใช้งาน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง ซึ่งจำกัดความมาตรฐานของเกมมิฟิเคชันเริ่มมีความชัดเจนมากขึ้นตามทฤษฎีพื้นฐานทางจิตวิทยาและทฤษฎีการกำหนดตนเอง (self-determination)

Kapp Karl M. (2012, pp. 12-13) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การใช้หลักการสุนทรียศาสตร์ และแนวคิดของเกม มาจูงใจให้บุคคลเกิดการกระทำ ส่งเสริมการเรียนรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ

Zichermann G. (2015, pp. 12-13) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชัน คือ กระบวนการนำรูปแบบของเกมและกระบวนการของเกมมาใช้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วมและทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา

Lee J.J. & Hammer J. (2011, pp. 1-2) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชัน คือ เป็นการนำความสนุกสนาน องค์ประกอบ และแนวคิดเชิงกระบวนการของเกม มาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านรูปแบบ เช่น การให้คะแนน การมอบรางวัล และการจัดลำดับตำแหน่งคะแนน เพื่อสร้างแรงจูงใจและมีส่วนร่วม

วิลาวัลย์ อินทร์ชำนาญ (2561, น. 13-14) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การประยุกต์ใช้เทคนิค รูปแบบ กฎเกณฑ์ และกลไกการโต้ตอบของเกม ซึ่งมีลักษณะสร้างความสนุกสนาน เพื่อกระตุ้นและเสริมแรงจูงใจในกิจกรรมอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การเล่นเกม โดยมีเป้าหมายให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สามารถตรวจสอบ ปรับปรุง และค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

สิทธิชัย สระตอมูฮัมหมัด (2561, น. 301) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การนำแนวคิดและรูปแบบของการเล่นเกมมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการดึงดูดความสนใจของ

กลุ่มเป้าหมาย โดยใช้ความสนุกสนาน และความน่าตื่นเต้นของเกมมาใช้เพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่เราต้องการ

จุฑามาศ มีสุข (2558, น. 81-90) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การนำรูปแบบของเกมมาประยุกต์กับการทำกิจกรรมทั่วไปในชีวิตจริง เพื่อให้สนใจและกระตุ้นพฤติกรรมของผู้ร่วมกิจกรรมทำให้เกิดพฤติกรรมที่ทำให้เกิดความสำเ็จและประสิทธิภาพในการทำกิจกรรม

พิชญะ โชคพล (2558, น. 19) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การประยุกต์ใช้หลักการของเกมเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นการกระตุ้นแรงจูงใจและสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการอย่างเหมาะสมและยั่งยืน

สุคนธา ทองรักษ์ (2558, น. 20-21) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การนำองค์ประกอบของเกมมาประยุกต์กับกิจกรรม

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การนำเทคนิค รูปแบบ และกฎเกณฑ์ของเกมมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดพฤติกรรมที่สามารถตรวจสอบและปรับปรุงได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ กิจกรรมดังกล่าวยังส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน

Kapp Karl M. (2012, pp. 66–70) กล่าวถึง องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันประกอบด้วย องค์ประกอบสำคัญ 9 องค์ประกอบ ดังนี้

1. เกมเป็นฐาน (Game-based) โดยใช้โครงสร้างหลักของเกมมิฟิเคชัน เพื่อสร้างกิจกรรมที่ให้ผู้ร่วมกิจกรรมมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ท้าทายผ่านการสื่อสาร และกิจกรรมที่ส่งผลก่อให้เกิดพฤติกรรมทางอารมณ์

2. กลไกของเกม (Mechanics) ประกอบไปด้วย ระดับ (Levels) ได้รับ เหรียญตรา แต้มพิเศษ คะแนน และกำหนดเวลา

- 3.สุนทรียภาพ (Aesthetics) กิจกรรมจะต้องน่าสนใจ มีสีสันที่ดึงดูดผู้ร่วมกิจกรรม

4. แนวการคิดแบบเกม (Game Thinking) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด โดยการนำกิจกรรมในชีวิตจริงมาปรับในการทำกิจกรรม โดยมีใช้การแข่งขัน การร่วมมือกันในกลุ่ม การสำรวจ และการดำเนินเรื่องราว

5. การมีส่วนร่วม (Engage) เกมมิฟิเคชันมีเป้าหมายสำคัญคือ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมของผู้ร่วมกิจกรรม และพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีม

6. กลุ่มเป้าหมาย (People) อาจเป็นได้ทั้งนักเรียน กลุ่มลูกค้า กลุ่มผู้ใช้งาน หรือกลุ่มผู้ที่สนใจ ซึ่งจะถูกจูงใจให้เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ต่าง ๆ

7. การกระทำที่เกิดแรงจูงใจ (Motivate Action) เป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบสำคัญของเกมมิฟิเคชัน เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม กิจกรรมต้องมีความท้าทายไม่ยากหรือง่ายเกินไป

8. การส่งเสริมการเรียนรู้ (Promote Learning) เกมมิฟิเคชันสามารถใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ได้ เช่น การให้คะแนนในการทำกิจกรรม การแสดงความคิดเห็นเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด ร่วมกันด้วยกิจกรรมที่ออกแบบ โดยใช้กิจกรรมที่ทำให้เกิดการส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้

9. การแก้ปัญหา (Solve Problems) เกมมิฟิเคชันมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหา โดยลักษณะของเกมจะเน้นไปที่การทำงานเป็นกลุ่ม การช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อไปยังเป้าหมายที่ตั้งไว้

เบญจศักดิ์ จงหมื่นไวย์ (2561, น. 37–38) กล่าวว่า องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันมี 3 องค์ประกอบดังนี้

1. กลไกของเกมมิฟิเคชัน (Gamification mechanics) โครงสร้างหลักของเกมประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ เช่น รูปแบบวิธีการเล่น กติกา ข้อบังคับ ของรางวัล เป้าหมาย และวิธีการโต้ตอบต่าง ๆ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้มีส่วนสำคัญในการกำหนดลักษณะกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในเกม โดยกลไกของเกมควรได้รับการออกแบบและกำหนดล่วงหน้าก่อนการเล่น เพื่อให้เกิดความชัดเจนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ตัวอย่างกลไกของเกมที่นิยมใช้ได้แก่ แต้มสะสม ระดับชั้น การมอบรางวัล สินค้าเสมือน กระดานผู้นำ และการให้ของขวัญแก่กัน

2. พลวัตของเกมมิฟิเคชัน (Gamification dynamics) พลวัตของเกมหมายถึงพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาตอบสนองของผู้เล่นที่เกิดจากการขับเคลื่อนด้วยกลไกของเกม โดยพฤติกรรมเหล่านี้มุ่งตอบสนองต่อความต้องการและความปรารถนาพื้นฐานของมนุษย์ เช่น ความต้องการได้รับรางวัลตอบแทน ความต้องการการยอมรับ (Status/Respect) ความสำเร็จ (Achievement) การแสดงออกถึงตัวตน (Self-expression) ความต้องการการแข่งขัน (Competition) และการแสดงความเอื้ออาทร (Altruism) ซึ่งพลวัตและกลไกของเกมมิฟิเคชันมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างใกล้ชิด

3. อารมณ์ (Emotions) อารมณ์และความรู้สึกของผู้เล่นในขณะที่เล่นเกมเป็นผลมาจากการขับเคลื่อนด้วยกลไกของเกมและการตอบสนองต่อพลวัตของเกม ซึ่งอารมณ์และความรู้สึกที่เกิดขึ้นมีทั้งเชิงบวกและเชิงลบ เช่น ความดีใจ ความเสียใจ ความผิดหวัง ความตื่นเต้น ความ

ประหลาดใจ ความสนุกสนาน หรือความเบื่อหน่าย เป็นต้น การออกแบบเกมมิฟิเคชันที่มีประสิทธิภาพจึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดอารมณ์ความรู้สึกที่สนุกสนานและเพลิดเพลิน เนื่องจากอารมณ์และความรู้สึกเหล่านี้ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดแรงจูงใจในการมีส่วนร่วมและสร้างความผูกพันกับเกมได้ในระยะยาว

จุฑามาศ มีสุข (2558, น. 186–187) กล่าวว่า องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันว่าประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ

1. แนวคิดและกลไกของเกม
2. พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้ทำกิจกรรม
3. ผู้ร่วมกิจกรรมที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย
4. รางวัลจูงใจ
5. หลักเกณฑ์ในการวัดพฤติกรรมอันเป็นผลที่เกิดขึ้น

พิชญะ โชคพล (2558, น. 21–22) กล่าวว่า องค์ประกอบระบบเกมมิฟิเคชันมีดังนี้

1. ระบบรางวัลและเครือข่ายสังคม เพื่อสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน
2. ระบบการแข่งขันและการจัดทำเนียบผู้มีคะแนนสูงสุด เพื่อกระตุ้นให้เกิดแรงผลักดันและกำลังใจในการเรียนรู้
3. ระบบรายงานความก้าวหน้า เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดแข็ง จุดอ่อน และปัญหาของตนเอง เพื่อพัฒนาตนได้อย่างต่อเนื่อง

ภาสกร ไหลสกุล (2557, น. 9–10) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชันมีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่

1. กลไกของเกม (Game Mechanics) คือ กฎเกณฑ์และวิธีการโต้ตอบที่ผู้ออกแบบกำหนดขึ้น เพื่อสร้างแรงจูงใจและเพิ่มความสนุกสนานให้แก่ผู้เล่น โดยกลไกที่นิยมใช้ เช่น แต้มสะสม (points) ระดับชั้น (levels) ตารางคะแนนสูงสุด (scoreboard) ความท้าทาย (challenge) และสินค้าเสมือน (virtual goods) ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้มีส่วนช่วยให้ผู้เล่นเกิดการมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง

2. พลวัตของเกม (Game Dynamics) คือ การขับเคลื่อนที่เกิดจากพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งมีรากฐานมาจากความต้องการพื้นฐานในด้านต่าง ๆ ของมนุษย์เอง

จากการศึกษาองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน มีดังนี้

1. รูปแบบตามเกมเป็นฐาน โดยใช้หลักของเกมเป็นฐาน โดยประยุกต์แนวคิดแนวทางของเกมมาใช้ในการจัดกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน ได้แก่ การสะสมแต้ม ตารางคะแนน การเลื้อยระดับ รางวัล

2. การจูงใจ การกระตุ้นให้กลุ่มเป้าหมายเกิดพฤติกรรมตามที่ต้องการและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม โดยมุ่งเน้นการออกแบบกิจกรรมที่น่าสนใจผ่านการกำหนดภารกิจต่าง ๆ รวมถึงการสร้างความท้าทายที่มีระดับความยากง่ายเหมาะสม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมได้พัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การมีปฏิสัมพันธ์ รูปแบบเกมมิฟิเคชันช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างกันของกลุ่มเป้าหมาย มีการวางแผนการทำงาน พูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาหรือการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ

1.3 ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Lee J.J. & Hammer J. (2011, pp. 2–3) กล่าวว่า ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน คือ สามารถกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในห้องเรียน เป็นเครื่องมือที่ดีสำหรับผู้สอนในการชี้แนะและให้รางวัล และให้นักเรียนแสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ในการเรียนรู้ แสดงให้นักเรียนเห็นว่าการเรียนรู้สามารถเรียนแบบสนุกสนานได้ เป็นการผสมผสานกันระหว่างการเรียนรู้แบบทางการและการเรียนรู้ที่ไม่เป็นทางการซึ่งจะเป็นการสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

สุคนธา ทองรักษ์ (2558, น. 20–21) กล่าวว่า ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน คือ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ทำให้สามารถเรียนรู้ จดจำ สามารถนำไปใช้ได้ และช่วยให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น

จุฑามาศ มีสุข (2558, น. 186–187) กล่าวว่า ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน ว่าเกมมิฟิเคชันช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหา ช่วยทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ พัฒนาและปรับปรุงพฤติกรรมของผู้เรียน ส่งเสริมการมีส่วนร่วมชั้นเรียน และช่วยพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของผู้เรียน

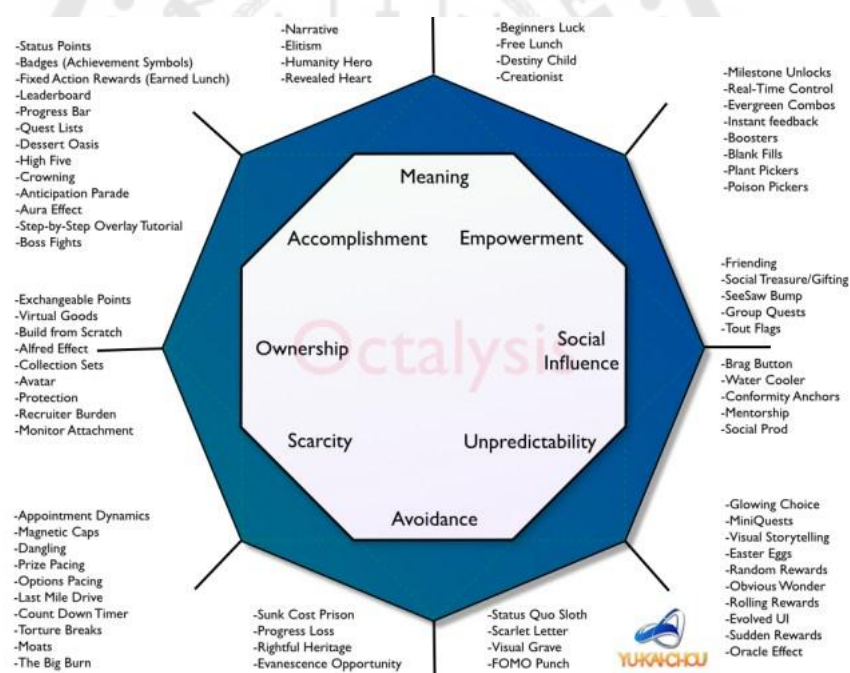
ศุภกร ภิรมงคลจิต (2558, น. 458–462) กล่าวว่า เกมมิฟิเคชันมีประโยชน์ในฐานะกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ มีความร่วมมือ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งยังช่วยให้การเรียนรู้มีความสนุกสนานและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาประโยชน์ของเกมมิฟิเคชันพบว่า เกมมิฟิเคชันถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ โดยสร้างความสนุกสนานให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมสร้างความฉลาดทางอารมณ์ และช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสดงศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่ในกระบวนการเรียนรู้

1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน

ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน จำเป็นต้องอาศัยกรอบแนวคิดทางทฤษฎีที่ชัดเจนเพื่อสร้างแรงจูงใจอย่างมีประสิทธิภาพ ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบแปดเหลี่ยม (Octalysis Framework) ของ Chou Yu-kai (2015) เป็นกรอบแนวคิดที่สามารถวิเคราะห์แรงจูงใจทั้งภายในและภายนอกของผู้เรียนอย่างครบถ้วน จึงเหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ในการออกแบบเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบแปดเหลี่ยม (Octalysis)



ภาพประกอบ 2 ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบแปดเหลี่ยม

Chou Yu-kai (2015, pp. 10–15) ได้เสนอแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างระบบเกมมิฟิเคชัน โดยวิเคราะห์หลักการออกเป็น 8 ด้าน และให้ชื่อว่าทฤษฎี Octalysis ซึ่งมาจากคำว่า Octagon แปลว่า แปดเหลี่ยม และคำว่า Analysis แปลว่า การวิเคราะห์ จึงหมายความว่า ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบแปดเหลี่ยม ดังนี้

1. การตอบสนองความต้องการ และการให้ได้รับสิ่งที่มีคุณค่า (Epic Meaning and Calling) หมายถึงผู้เล่นเกมจะมีความเชื่อและความต้องการที่จะได้รับสิ่งที่พิเศษ โดยจะทุ่มเทเวลาในการดำเนินการเล่น เกม หรือทำภารกิจให้สมบูรณ์เพื่อให้ได้ซึ่งอาวุธ หรือสิ่งที่มีคุณค่าภายในเกม เช่น ภารกิจของผู้เล่นใหม่ ถ้าผู้ เล่นสามารถผ่านภารกิจที่เกมได้ตั้งไว้ก็จะได้รับดาบ ผู้เล่นจะมีความภาคภูมิใจ และรู้สึกโชคดีที่ได้รับสิ่งนั้น หลักการนี้สามารถดึงดูดผู้เล่น และสร้างความตื่นตาตื่นใจให้ผู้เล่นมีความสนใจที่จะดำเนินการเล่นเกมในภารกิจอื่น ๆ ต่อไป

2. พัฒนาการ และความสำเร็จ (Development and Accomplishment) เป็นหลักการขับเคลื่อนภายใน นำไปสู่ความก้าวหน้า การพัฒนาทักษะ และการได้รับชัยชนะในการแข่งขัน การที่ผู้รับได้เหรียญ สัญลักษณ์ หรือรางวัลเป็นสิ่งสำคัญของการแข่งขัน ถ้าขาดองค์ประกอบเหล่านี้ไป จะทำให้ระบบ หรือเกมไม่ มีความหมายหรือมีความสำคัญต่อผู้เล่นแต่อย่างใด

3. การสร้างพลังอำนาจของการคิดแบบสร้างสรรค์ และผลสะท้อนในการปฏิบัติงาน (Empowerment of Creativity and Feedback) การออกแบบระบบเกมมีฟิเคชั่นต้องส่งเสริมให้ผู้เล่นเกิด แรงบันดาลใจ เสริมสร้างกำลังใจ และเกิดความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เล่นวิเคราะห์ ผลลัพธ์การทำงาน ในแต่ละครั้งของตัวเอง พิจารณาว่าผลที่เกิดขึ้นดีหรือไม่อย่างไร ควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร ที่สำคัญระบบจะต้องมีกิจกรรมให้ผู้เล่นได้มีส่วนร่วมและมีกิจกรรมใหม่ ๆ อยู่เสมอ

4. สิทธิในการเป็นเจ้าของ และการได้ครอบครอง (Ownership and Possession) ในด้านนี้เป็นการส่งเสริมแรงจูงใจให้ผู้เล่นได้เกิดความรู้สึกที่ได้รับการครอบครองสิ่งของบางสิ่ง โดยตามปกติแล้วมนุษย์ย่อมมีความที่อยากได้อยากมี ในระบบของเกมมีฟิเคชั่นจึงต้องตอบสนองกับความต้องการโดยส่งเสริมระบบให้ผู้เล่น มีความร่ำรวยมั่งคั่งในเกม มีการใช้เงินตราเสมือนจริงเพื่อซื้อสิ่งของหรือ ไอเทมต่าง ๆ ภายในระบบ ยิ่งไปกว่านั้นถ้าระบบมีส่วนที่ให้ผู้เล่นมีการปรับแต่งตัวละคร ก็จะทำให้ผู้เล่นแบ่งปันเวลาบางส่วนในการตกแต่งตัวละคร ทำให้เกิดมีความภาคภูมิใจที่ได้ครอบครองชุด หรือไอเทมต่าง ๆ

5. การมีสังคม และมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น (Social Influence and Relatedness) เป็นหลักการที่รวบรวมองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทางสังคม ได้แก่ การให้คำปรึกษา การได้รับการยอมรับ ในสังคม การมีมิตรภาพ และความสัมพันธ์ภายในสังคม มีมิตรภาพต่อผู้อื่น ในขณะเดียวกันก็มีการแข่งขัน ภายในสังคม การอิจฉาริษยากัน สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นจากแรงผลักดันภายในระบบ ระบบจะต้องสร้างสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง

ในชีวิตประจำวัน เช่น การจัดสถานที่ และการเตรียมกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เล่นได้มีความสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น

6. การขาดแคลน และขาดความอดทน (Scarcity and Impatience) เป็นหลักการที่ผู้เล่นมีความต้องการบางสิ่งบางอย่างที่ตนเองไม่มี จะเห็นได้จากเกมบางเกมให้ผู้เล่นรอเวลา 2 ชั่วโมง แล้วกลับมาเข้าสู่เกม อีกครั้ง ซึ่งจะได้รับรางวัลหรือพลังเพิ่ม เหตุผลของหลักการนี้คือ ต้องการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เล่นเกิดความอยากที่จะได้สิ่งที่ต้องการ ถึงแม้ว่าจะต้องรอการเข้าสู่ระบบตลอดเวลาก็ตาม

7. การที่ไม่สามารถคาดเดาเหตุการณ์และความอยากรู้อยากเห็น (Unpredictability and Curiosity) หลักการนี้ว่าด้วยการที่ผู้เล่นไม่สามารถคาดเดาเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ในภายภาคหน้า แต่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในระบบไม่เป็นสิ่งที่อันตรายกับผู้เล่น ในขณะที่ผู้เล่นกำลังใช้งานระบบสมองจะทำการยึดติดกับเหตุการณ์ต่าง ๆ หลักการนี้เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เล่นเกิดการผูกติดกับระบบ ซึ่งระบบอาจจะมีการสุ่มรางวัลให้ผู้เล่นเกิดความสนใจอยู่เสมอ

8. การสูญเสีย และการหลีกเลี่ยง (Loss and Avoidance) เป็นหลักฐานพื้นฐานที่จะหลีกเลี่ยงบางสิ่งที่เกิดขึ้นในด้านลบ ในเกมมักจะมีเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เล่นเกิดการสูญเสีย เช่น พลัง หรือ สิ่งของต่าง ๆ โดยผู้เล่นก็ต้องมีทักษะในการหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดขึ้น

จากแนวคิดทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน สามารถสรุปได้ว่า เกมมิฟิเคชันอาศัยทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาหลายด้านเข้าด้วยกัน เช่น แรงจูงใจ การวางเงื่อนไข การเสริมแรง เป้าหมาย หรือ แม้แต่กระทั่งทฤษฎีสมัยใหม่ที่วิเคราะห์โดยตรงกับเกมมิฟิเคชัน อย่าง ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบแปดเหลี่ยม (Octalysis)

1.5 เกมมิฟิเคชันกับการจัดการเรียนการสอน

เกมมิฟิเคชันเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยมีนักการศึกษากล่าว ดังนี้

Huang. W. H. Y. & Soman D. (2013) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันในการด้านการศึกษา ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันในด้านการศึกษา

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายและเนื้อหาที่ใช้

เริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย โดยศึกษาลักษณะสำคัญ เช่น ช่วงอายุ ความสามารถในการเรียนรู้ ความสนใจ และทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนมีอยู่ นอกจากนี้ควรพิจารณาบริบทที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เช่น ขนาดกลุ่มผู้เรียน ระยะเวลาในการดำเนินการเรียนรู้ และความพร้อมหรือความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

กำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ชัดเจน โดยระบุสิ่งที่ผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ เช่น การผ่านเกณฑ์การทดสอบ หรือสามารถแก้ปัญหาที่กำหนดได้ตามวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 3 กำหนดโครงสร้างประสบการณ์การเรียนรู้

จัดวางโครงสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ โดยกำหนดลำดับเนื้อหาที่เหมาะสมตามลำดับความสำคัญและความจำเป็นของแต่ละเนื้อหา เพื่อให้การเรียนรู้มีความเป็นระบบและสอดคล้องกับเป้าหมาย

ขั้นที่ 4 กำหนดทรัพยากร

ระบุทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบันและสิ่งที่จำเป็นต้องจัดหาเพิ่มเติม รวมทั้งพิจารณางบประมาณที่เหมาะสมต่อการดำเนินงาน

ขั้นที่ 5 การประยุกต์ใช้กลไกของเกมมิฟิเคชัน

กำหนดส่วนประกอบของเกมมิฟิเคชันที่จะนำมาใช้ โดยพิจารณากลไกที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งกลไกของเกมมิฟิเคชันสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเอง (Self-element) เช่น การสะสมแต้ม ระดับชั้น เหรียญรางวัล หรือสินค้าเสมือนจริง และ (2) กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Social-element) เช่น กระดานผู้นำ การแข่งขัน การทำกิจกรรมร่วมกัน หรือการแบ่งปันข้อมูลส่วนตัว

Huang & Soman (2013, pp. 4–6) ได้เสนอขั้นตอนการประยุกต์เกมมิฟิเคชันในด้านการศึกษาซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยเริ่มจาก การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายและบริบท ซึ่งรวมถึงการวิเคราะห์อายุ ความสามารถและคุณลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียน เพื่อวางแผนกิจกรรมให้เหมาะสม จากนั้นคือ การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจน เช่น การทดสอบ หรือ การทำโครงการ เพื่อสร้างแรงบันดาลใจและจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนต่อการเรียนรู้ ขั้นที่สามคือ การสร้างโครงสร้างประสบการณ์ โดยการวางลำดับกิจกรรมและเหตุการณ์สำคัญ เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอนและบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ต่อมาคือ การระบุแหล่งทรัพยากร ซึ่งรวมถึงกลไกการติดตามผล เช่น ระบบคะแนน หน่วยวัดแต้ม เวลา หรือ ระดับขั้น นอกจากนี้ยังมีการกำหนดกติกาและผลป้อนกลับ เพื่อให้ให้นักเรียนและครูสามารถติดตามความก้าวหน้าและปรับปรุงพฤติกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นสุดท้ายคือ การประยุกต์องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน เช่น การใช้คะแนนสะสม เหรียญตรา ระดับขั้น และการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน เช่น การแข่งขัน การร่วมมือกัน การแสดงความคืบหน้าและความสำเร็จผ่านกระดานผู้นำ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยสร้างความสนุกสนานและแรงจูงใจในการเรียนรู้

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล (2563, น. 52) ได้เน้นให้ผู้ออกแบบเกมมิฟิเคชันต้องพิจารณาองค์ประกอบ 3 อย่างสำคัญ ได้แก่ การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ และการวางโครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสม เพื่อให้เกมเป็นเครื่องมือที่ช่วยเสริมสร้างทักษะและพฤติกรรมของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางเกมมิฟิเคชัน พบว่า การออกแบบกิจกรรมเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์กลุ่มผู้เรียนและบริบทการเรียนรู้ เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนและเหมาะสม จากนั้นจึงจัดวางโครงสร้างการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยลำดับกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมทั้งเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินผลที่เหมาะสม เพื่อสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมความต่อเนื่องในการเรียนรู้ นอกจากนี้ ยังต้องนำกลไกของเกมมิฟิเคชัน เช่น การให้คะแนน ระดับขั้น และการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน มาประยุกต์ใช้ เพื่อเพิ่มความสนุกและส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชันทั้งในและต่างประเทศ ดังนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

Darnanta (2019, Abstract) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงโต้ตอบคณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดเกมพีเคชั่นสำหรับนักเรียนพิการทางสมอง การวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมพีเคชั่น เพื่อเพิ่มสมาธิและความสนใจในการเรียนรู้สำหรับเด็กพิเศษและทราบการตอบสนองของนักเรียนต่อสื่อที่พัฒนาขึ้น การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยและพัฒนาซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือผลการวิจัยพบว่าสื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถเป็นแหล่งเรียนรู้และแนวทางการเรียนรู้ของนักเรียนได้ ผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบโต้ตอบด้วยแนวคิดเกมพีเคชั่น ได้ร้อยละ 91.1 จัดอยู่ในระดับดีมาก

Türkmen G. P. (2008, Abstract) ได้ศึกษาผลของกระบวนการเกมมิฟิเคชั่นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ การวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาผลของวิธีการเรียนโดยใช้เกมมิฟิเคชั่นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ทดลองกับนักเรียนเกรด 5 จำนวน 50 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ นักเรียนกลุ่มทดลอง 28 คน และกลุ่มควบคุม 22 คน ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเจตคติของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

Önder Karamert (2021, Abstract) ได้ศึกษาผลของเกมมิฟิเคชั่นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของผู้เรียนคณิตศาสตร์ การวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติโดยใช้เกมมิฟิเคชั่น โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 5 มีกระบวนการสอนเรื่อง “เศษส่วน” ตามรายวิชาคณิตศาสตร์ด้วยองค์ประกอบเกมมิฟิเคชั่น ผลการศึกษาพบความแตกต่างทางสถิติที่โดดเด่นในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มทดลอง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างที่สำคัญในผลลัพธ์ของเจตคติ

งานวิจัยในประเทศ

จิรัชพรรณ ชาญช่วง (2561, บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชั่นในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน รวมถึงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และศึกษาความคงทนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 60 คน

ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ระดับความสามารถและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียน ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่มีความสามารถระดับปานกลางและต่ำ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้ในระดับดี

นครินทร์ สุกใส (2561, บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเปรียบเทียบความสามารถก่อนและหลังการเรียน รวมถึงเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันและกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจงและสุ่มนักเรียน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการเรียนการสอนด้วยห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการเรียนการสอนตามปกติ จัดการเรียนการสอนตลอดระยะเวลา 16 คาบเรียน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ปลายฝัน รักษรงค์ (2565, บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับแบบฝึกทักษะออนไลน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์อยู่ในเกณฑ์ระดับสูง

ณัฐธิดา ปิยนุสรณ์ (2565, บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแรงจูงใจในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ทั้งนี้ได้ศึกษาระดับแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 45 คน ผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ 1) ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 2) องค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 3) การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Good C. V. & Merkel (1973, น. 51) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถประเมินได้จากคะแนนการทดสอบหรือผลงานที่ได้รับมอบหมายตามเกณฑ์ที่กำหนด

ราชบัณฑิตยสถาน (2555, น. 106-107) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลลัพธ์จากกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งได้รับการวัดหรือประเมินโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการประเมินที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

เครือวัลย์ ดวงพร (2555, น. 30) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะของบุคคลแต่ละคนที่พัฒนาขึ้นจากกระบวนการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติ การฝึกฝน และการอบรม ซึ่งส่งผลต่อความสามารถทางสติปัญญา ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และค่านิยมต่าง ๆ

ทศนา แหมมณี (2554, น. 49-50) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง การกระทำให้บรรลุผลสำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพของการปฏิบัติในทักษะหรือด้านความรู้ที่กำหนด ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงและการพัฒนาความรู้ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากคะแนนสอบที่กำหนด คะแนนงานที่ได้รับมอบหมายจากครู หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน

รัตนา เพิ่มสิริปัญญา (2556, น. 12) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จและความสามารถของบุคคลในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ รวมถึง ค่านิยมและความคิดเห็นที่เกิดขึ้นหลังจากผ่านกระบวนการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือการอบรม

นิศานาถ รัตนพันธุ์ (2560, น. 9-10) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลลัพธ์ที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนซึ่งมีส่วนทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยสามารถประเมินได้จากการทดสอบที่ใช้วิธีการหลากหลายซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และพิจารณาจากคะแนนสอบที่จัดทำขึ้น หรือคะแนนงานที่ได้รับมอบหมาย หรือทั้งสองส่วนร่วมกัน

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักการศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้น และ Wilson ได้กล่าวถึงพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งประเมินจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่สอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด 4 ด้าน ตามการจำแนกของ Wilson ดังนี้

1) ด้านความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) คือ ความสามารถในการใช้ข้อมูลหรือเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดในเรื่องความน่าจะเป็น มาดำเนินการตามขั้นตอนการคิดคำนวณ โดยอาศัยความรู้พื้นฐานที่ได้เรียนรู้มาแล้วโดยไม่จำเป็นต้องใช้การคิดวิเคราะห์หรือสร้างกระบวนการใหม่

2) ด้านความเข้าใจ (Comprehension) คือ ความสามารถของนักเรียนในการแปลความหรือตีความข้อความสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความน่าจะเป็น ให้เป็นรูปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ หรือสามารถอธิบายแนวคิดหลัก

3) ด้านการนำไปใช้ (Application) คือ ความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ กฎ หรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็น ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่อยู่ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งไม่ได้ซ้ำกับแบบฝึกหัดที่เคยเรียนมา

4) ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) คือ ความสามารถของนักเรียนในการวิเคราะห์สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ไม่คุ้นเคยหรือไม่เคยประสบมาก่อน โดยใช้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องความน่าจะเป็นมาจัดระบบข้อมูล แยกแยะส่วนประกอบของปัญหา และเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อหาคำตอบในบริบทที่ซับซ้อนแต่ยังอยู่ภายใต้ขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน

2.2 องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาองค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

Bloom B. S. (1976, pp. 70–74) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน พบว่ามีปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1) พฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Entry Behaviors) คือ ความสามารถพื้นฐานของนักเรียน เช่น ความถนัดและพื้นฐานความรู้เดิม

2) คุณลักษณะทางด้านจิตพิสัย (Affective Entry Behaviors) คือ แรงจูงใจที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ซึ่งรวมถึงความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหา ความคิดเห็นเฉพาะบุคคล และลักษณะทางจิตพิสัยอื่น ๆ

3) คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) คือ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน การแก้ไขความผิดพลาด และการได้รับข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าการปฏิบัติของตนถูกต้องหรือไม่

สุกัลยา อุบลรัตน์ (2554, น. 19) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1) ด้านตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุ การขาดเรียน เจตคติต่อวิชาเรียน ผลการเรียนรู้ที่ผ่านมาความพร้อมทางด้านร่างกาย สติปัญญา

2) ด้านครูผู้สอน วิธีการสอนของครู ประสิทธิภาพการสอนของครู การใช้จิตวิทยาการสอนของครู การดูแลเอาใจใส่ การวัดและการประเมินผลที่สอดคล้องกับเนื้อหา หรือสภาพจริง คุณภาพของครูการจัดระบบ ค่านิยม ความคาดหวัง และสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของครู

3) สภาพแวดล้อมที่โรงเรียน ระยะเวลาในการเข้าชั้นเรียน กิจกรรมนอกห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนนักเรียน การบริหารของผู้บริหาร การจัดระบบ รวมถึงวิสัยทัศน์ของโรงเรียน

4) สภาพแวดล้อมที่บ้าน การศึกษาของบิดามารดา อุปกรณ์ที่เอื้อต่อการเรียนของนักเรียน การเลี้ยงดู การสนับสนุน ฐานะทางเศรษฐกิจ

พรวิภา ปานมาศ (2555, น. 19-20) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1) ด้านผู้เรียน ได้แก่ สุขภาพทางกาย ระดับสติปัญญา ความถนัดและความรู้พื้นฐานของผู้เรียน การใช้เวลาในการทำบ้าน วิธีการเรียน ความสนใจและเจตคติต่อวิชาของผู้เรียน

2) ด้านครอบครัว ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางบ้าน ความสัมพันธ์ของสมาชิกในครอบครัว การอบรม การติดตามผลการเรียน รายได้และอาชีพของผู้ปกครอง ระดับการศึกษาของบิดามารดา อุปกรณ์ที่เอื้อต่อการเรียน

3) ด้านผู้สอน ได้แก่ ประสิทธิภาพการสอน วิธีการสอน จำนวนคาบสอน วุฒิการศึกษา การเสริมแรง การตรวจการบ้านและแจ้งผลสะท้อนกลับจากการกระทำของผู้เรียนว่าถูกหรือไม่ทันที การใช้สื่อการสอน

เวรดี มีสุข (2556, น. 23) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

- 1) ด้านสภาพแวดล้อมที่บ้าน ได้แก่ ถิ่นที่ตั้งบ้าน อาชีพ รายได้ การศึกษา การส่งเสริมและสนับสนุนเอาใจใส่ และติดตามผลการเรียนของบิดา มารดา หรือผู้ปกครอง
- 2) ด้านสภาพแวดล้อมที่โรงเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน ความเป็นผู้นำของผู้บริหาร
- 3) ด้านตัวของนักเรียนเอง เช่น สติปัญญา ความรู้พื้นฐาน อารมณ์ ความสนใจในการเรียน เจตคติต่อการเรียน และการใช้เวลาทำการบ้านหรือทบทวนบทเรียน
- 4) ด้านครูผู้สอน ได้แก่ ประสบการณ์สอน วุฒิการศึกษา วิธีการจัดการเรียนรู้ จำนวนคาบสอนของครู การใช้สื่อการสอน ซึ่งองค์ประกอบด้านนี้ถือว่ามีส่วนสำคัญที่สุดต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีสาเหตุมาจาก ระดับสติปัญญา หรือความสามารถการอ่านออกเขียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์ โดยมีผลมาจากการอ่านหนังสือไม่ออก ความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ในแง่ลบ ความรู้พื้นฐานอ่อนทำให้ไม่สามารถนำความรู้ไปต่อยอดได้ รู้สึกกดดันและกังวล ท้อแท้ในการเรียน โดยผู้สอนจะต้องสร้างแรงกระตุ้นในการเรียนให้แก่ผู้เรียน ให้มีความกระตือรือร้นในการเรียน และหาวิธีที่ทำให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนรู้

พรภัทร สีนดี (2557, น. 40-41) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

- 1) องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อมตัวผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางด้านร่างกาย องค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมองแตกต่างกัน เพื่อบรรเทาข้อ ผู้ปกครองและครู
- 2) องค์ประกอบด้านคุณภาพของการสอน ซึ่งมีอิทธิพลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนของนักเรียนต่อห้อง การจัดการระบบ วัสดุทัศนของโรงเรียน การจัดการเรียนการสอนของครู

นวลประภัสสร ก้อนพิลา (2564, น. 46) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

- 1) องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน ได้แก่ พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ความรับผิดชอบ ความรู้พื้นฐาน สภาพร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สภาพครอบครัว และการส่งเสริมจากครอบครัว

2) องค์ประกอบที่เกี่ยวกับครู ได้แก่ ความรู้และความสามารถของครู รวมไปถึงความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของครู เจตคติที่มีต่อตัวนักเรียน การเอาใจใส่นักเรียน การวางแผนการจัดการเรียนรู้ และการพัฒนาตนเองของครู

3) องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ สื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งการเรียนรู้ หลักสูตร และสภาพโรงเรียน

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งองค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1) องค์ประกอบด้านตัวผู้เรียน ได้แก่ ความรู้พื้นฐาน พฤติกรรมทางการเรียนของผู้เรียน เจตคติทางการเรียน การแบ่งและบริหารจัดการเวลา สุขภาพทางกาย

2) องค์ประกอบด้านผู้สอน ได้แก่ ความรู้และความสามารถของผู้สอน ประสิทธิภาพในการสอน การใช้สื่อในการสอน การพัฒนาตัวเองตลอดเวลา และเจตคติที่มีต่อตัวนักเรียน

3) องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ หลักสูตร สื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ ระยะเวลาในการเรียน ปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน และสภาพโรงเรียน

2.3 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้มีนักการศึกษาและหน่วยงานกล่าวถึงการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

ล้วน สายยศ (2538, น. 197–198) ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นกระบวนการวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาแล้ว เพื่อค้นหาและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น ส่งเสริมให้ครูสามารถปรับปรุงการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อให้การตัดสินผลการเรียนมีความเที่ยงตรงและยุติธรรมมากที่สุด ทั้งนี้มักดำเนินการโดยใช้แบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดในลักษณะข้อคำถามที่นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ

ปวันรัตน์ วัฒนนะ (2559, น. 25–28) ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นกระบวนการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนจากเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว โดยมีมุ่งประเมินทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมักใช้แบบทดสอบที่มีความเหมาะสมและมีความเที่ยงตรงเป็นเครื่องมือหลัก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ควรครอบคลุมทั้งด้านเนื้อหาความรู้ ทักษะกระบวนการ

และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละปีการศึกษา และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสถานศึกษา ทั้งนี้ควรให้ความสำคัญกับการประเมินสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ว่าเป็น การประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ โดยประเมินจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ความจำเกี่ยวกับการคำนวณ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านการนำไปใช้ และ 4) ด้านการวิเคราะห์

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศ

Jitendra et al. (2009, Abstract) ได้ศึกษาผลการพัฒนาการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและสัดส่วนของนักเรียนเกรด 7 โดยใช้การสอนที่ใช้ความคิดเป็นฐาน การศึกษาในครั้งนี้ได้ประเมินผลของรูปแบบการสอนที่ใช้ความคิดเป็นฐาน โดยเน้นถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ของปัญหา และให้นักเรียนใช้อ็วริสติกส์เพื่อช่วยและตรวจสอบการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง นอกจากนี้ การสอนที่ใช้แนวคิดเป็นฐานยังระบุถึงกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่ชัดเจนและสนับสนุนการใช้กลยุทธ์ที่ยืดหยุ่นตามสถานการณ์ของปัญหา โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 7 จำนวน 148 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนที่ใช้ความคิดเป็นฐาน มีผลการเรียนดีกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม และผลงานของนักเรียนทั้งสองกลุ่มสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาคณิตศาสตร์มาตรฐานของรัฐ

Muttaqin (2017, Abstract) ได้ศึกษาผลการออกแบบการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่อง อัตราส่วนและสัดส่วน โดยใช้ตารางอัตราส่วนและกราฟตามแนวคิดของ Oku Timur กับนักเรียนเกรด 7 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีปัญหาในการทำความเข้าใจเรื่องอัตราส่วน ซึ่งปัจจัยหนึ่งก็คือนักเรียนขาดความสามารถในการให้เหตุผลในการเปรียบเทียบเครื่องมือที่ใช้คือตารางอัตราส่วนและกราฟ โดยใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ PMRI กับ Oku Timur มีทั้งหมด 3 ขั้นตอน ได้แก่ การทดลองเบื้องต้น การทดลองออกแบบ และการวิเคราะห์ย้อนกลับ

Lina (2021, Abstract) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้แนวทางสะเต็มศึกษาในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้องเรียน

วิทยาศาสตร์ที่ดี การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบผลกระทบของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการคณิตศาสตร์ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการกึ่งทดลองโดยมีการออกแบบการทดลองเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงจำนวน 32 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้เลือกแบบเจาะจงและแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติจำนวน 16 คน และกลุ่มทดลองที่ใช้แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งแบบทดสอบการคิดเชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

นวลประภัสสร ก้อนพิลา (2564, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ตามแนวการศึกษา คณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงกับเกณฑ์ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 36 คน ผลจากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พงษ์พิชญ์ พิมพ์นารากร (2564, บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดปากบ่อ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/80.89 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.09 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59)

ธเรศ คำหิราษ (2561, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย

เทคนิค TAI การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่ม เพื่อช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล หรือ TAI ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านกิจกรรม TAI ผลจากการวิจัยพบว่า แผนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้กิจกรรมสูงกว่าก่อนการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

พรพรรณ เสาร์คำเมืองดี (2562, บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้เรื่องบทประยุกต์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน ทั้งนี้ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ทัศนวิทย์ ปานพุ่ม (2560, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการเขียนบันทึกการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสุขในการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการเขียนบันทึกการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสุขในการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการบันทึกการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

3.1 ความหมายของความพึงพอใจ

จากการศึกษาความพึงพอใจ ได้มีนักการศึกษาและหน่วยงานกล่าวถึงความพึงพอใจ ดังนี้

Gilmer B. V. H. (1972, p. 198) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความชอบใจที่มีต่องาน หรือกิจกรรมที่ทำโดยมีผลมาจากลักษณะงาน สภาพแวดล้อมในการ

ทำงาน ซึ่งความพอใจนั้น ได้แก่ ความรู้สึกที่มีความสำเร็จในผลงานรู้ว่าได้รับการยกย่องและรู้สึกว่ามีโอกาสก้าวหน้าในการทำงาน

Good C. V. (1973, p. 586) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจ มุมมอง และทัศนคติที่บุคคลมีต่อกิจกรรมหรือสิ่งที่กำลังดำเนินการอยู่ ซึ่งสามารถสะท้อนถึงการรับรู้คุณค่าและความเหมาะสมของกิจกรรมนั้นตามความคาดหวังของบุคคล

Wallerstein I. (1995, pp. 250–252) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งความพึงพอใจถือเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็นได้โดยตรง แต่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมของบุคคล ทั้งนี้ การสร้างความพึงพอใจเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดความพึงพอใจ

กิติมา ปรีดีลภ (2551, น. 52) ความรู้สึกพึงพอใจที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลทำงานแล้วได้รับประโยชน์ตอบแทนทั้งทางด้านวัตถุและจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตนเองได้ ทั้งนี้ยังเชื่อมโยงกับแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของมาสโลว์ ซึ่งแบ่งความต้องการออกเป็น 5 ชั้น ได้แก่ 1) ความต้องการทางด้านร่างกาย 2) ความต้องการความปลอดภัย 3) ความต้องการทางสังคม 4) ความต้องการได้รับการยกย่องจากสังคม และ 5) ความต้องการความสมหวังในชีวิต

ราชบัณฑิตยสถาน (2554, น. 1108) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง รักชอบใจ

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกชอบหรือพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยประเมินใน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ ได้มีนักการศึกษาและหน่วยงานกล่าวถึงความพึงพอใจ ดังนี้

สมรภูมิ ขวัญคุ้ม (2530, น. 38-40) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจ จากการสรุปแนวคิดของ เซเลสนิค (Zalesnich) พบว่าความพึงพอใจเกิดจากการตอบสนองต่อความต้องการของบุคคล ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ความต้องการภายนอก หรือความต้องการทางกายภาพ เช่น ความสะอาดสบาย ใน สถานที่ทำงาน ความมั่นคงในหน้าที่การงาน การได้ทำงานที่ตนถนัด เป็นต้น

2. ความต้องการภายใน หรือความต้องการทางจิตใจ เช่น ความเป็นเพื่อน การเป็นที่ ยอมรับและได้รับความไว้วางใจจากผู้ร่วมงาน ประสบความสำเร็จในหน้าที่การงาน เป็นต้น

ความต้องการของคนเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัย หลายประการ เช่น อายุ การศึกษา รายได้ สถานภาพ ฯลฯ ซึ่งไม่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

Herzberg, Mausne & Snyderman (1959, pp. 113–120) ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับ การ จูงใจคนในการทำงาน โดยที่ได้สัมภาษณ์วิศวกรและนักบัญชี 200 คน จากธุรกิจและ อุตสาหกรรม 11 แห่ง ณ เมืองพิตสเบิร์ก คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์นั้นเกี่ยวกับสิ่งที่ทำให้คนงานพอใจและมี ความสุขในการทำงาน และเป็นสิ่งที่คนงานไม่พอใจและไม่มีความสุขในการทำงาน จากการ วิเคราะห์คำตอบที่ได้รับ เฮอริชเบิร์ก ได้ข้อสรุปว่า คนมีความต้องการที่แยกออกจากกัน โดยอิสระ อยู่ 2 ประเภท และแต่ละประเภทมีผลต่อพฤติกรรมของคนในทางที่ต่างกัน คือ เมื่อคนรู้สึกไม่พอใจ ในงานก็จะมองในเรื่องสภาพแวดล้อมของงานที่ทำ และเมื่อรู้สึกพอใจในงานจะมองในเรื่องของ งาน

Herzberg มีความเห็นว่าสิ่งที่ตรงกันข้ามกับความพอใจ (Satisfaction) ไม่ใช่ความพอใจ ที่เชื่อกันตั้งแต่เดิม การจัดการสิ่งที่ไม่ทำให้เกิดความไม่พอใจขึ้นแทนที่ เป็นเพียงแต่ทำให้เป็นกลาง ก็ คือ ยั่งยืนดีที่จะทำงานต่อไปอย่างเดิมเท่านั้น ให้ความเห็นว่สิ่งที่ตรงกันข้ามกับความพอใจ คือ ความไม่พอใจและสิ่งที่ตรงกันข้ามกับความไม่พอใจคือความพอใจ

แนวความคิดของ Herzberg นี้แยกสิ่งทำให้เกิดความพอใจกับสิ่งที่เกิดความไม่พอใจ ในการแยกออกจากกันอย่างเห็นได้ชัด การลดสิ่งที่ไม่พอใจทำให้เกิดความสงบในองค์กรได้ และอาจสร้างแรงจูงใจได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไม่ใช่สิ่งสิ่งจูงใจโดยตรง ปัจจัยทั้ง 2 กลุ่มมีดังนี้

ปัจจัยอนามัย (Hygiene Factors)

1. นโยบายและการบริหารงาน
2. วิธีการบังคับบัญชา
3. สภาพการทำงาน
4. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในองค์กร
5. ค่าจ้าง สถานภาพ และความปลอดภัยในการทำงาน

ปัจจัยจูงใจ (Motivation)

1. ความสำเร็จในการทำงาน
2. การยอมรับนับถือ
3. งานที่ท้าทาย
4. ความรับผิดชอบที่เพิ่ม
5. ความก้าวหน้า
6. การเจริญเติบโตขององค์การ

สรุปทฤษฎีของ Herzberg ได้ว่า ผู้บริหารต้องทำทั้งสองประการ คือ พยายามลดความไม่พอใจโดยใช้ปัจจัยอนามัย และใช้ปัจจัยจูงใจไปพร้อม ๆ กัน จึงจะเกิดประโยชน์ต่อองค์การ

โดยวิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน มีการศึกษาในด้านความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และผลระหว่างสภาพทางจิตกับผลการเรียน สิ่งที่น่าสนใจ คือ การสร้างความพอใจในการเรียน ตั้งแต่เริ่มต้นให้กับเด็ก ซึ่งมีผู้ให้แนวคิดไว้หลายท่าน ดังนี้

Skinner B. F. (1972, pp. 85–90) มีความเห็นว่าการปรับพฤติกรรมของคนอาจทำได้โดยเทคโนโลยีทางกายภาพและชีวภาพเท่านั้น แต่ต้องอาศัยเทคโนโลยีพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงเสริมภาพและความภาคภูมิใจ จุดหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษา คือ การทำให้คนมีความเป็นตัวของตัวเอง มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตน เสริมภาพและความภาคภูมิใจ เป็นผลของการไปสู่ความเป็นคนดังกล่าวนั้น

เสริมภาพในความหมายของสกินเนอร์ หมายถึง ความเป็นอิสระจากการควบคุมการวิเคราะห์ และเปลี่ยนหรือปรับปรุงรูปแบบให้แก่สิ่งแวดล้อมนั้น โดยทำให้อำนาจการควบคุมอ่อนตัวลงจนบุคคล เกิดความรู้สึกตนว่าตนมิได้ถูกควบคุมหรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ที่เนื่องมาจากความกดดันภายนอก บางอย่าง บุคคลควรได้รับการยกย่องยอมรับในผลสำเร็จของการกระทำ แต่การกระทำที่ควรได้รับ การยกย่องยอมรับมากเท่าไร จะต้องเป็นการกระทำที่ปลอดจากการบังคับหรือสิ่งควบคุมใดๆ มาก เท่านั้น นั่นคือสัดส่วนปริมาณของการยกย่องยอมรับที่ให้แก่การกระทำจะเป็นส่วนกับความเด่นหรือ ความสำคัญของสาเหตุที่จูงใจให้กระทำ

Skinner ได้อ้างคำกล่าวของ จอง – จาก รูสโซ (Jean – Jacques Rousseau) ที่แสดงความคิดในแนวเดียวกันจากหนังสือ “เอมีล” (Emile) โดยได้ข้อคิดแก่ครูว่า จงทำให้เด็กเกิดความเชื่อว่าเขาอยู่ในความควบคุมของตัวเอง แม้ว่าผู้ควบคุมที่แท้จริงคือครู ไม่มีวิธีการใดดีไปกว่าการให้ เขาได้แสดงด้วยความรู้สึกว่า เขามีอิสระเสริมภาพด้วยวิธีนี้คนจะมีกำลังใจด้วยตนเอง ครูควรปล่อยให้เด็กได้ทำเฉพาะสิ่งที่เขาอย่างทำ แต่เขาควรจะอยากทำเฉพาะสิ่งที่ครูต้องการให้เขาทำเท่านั้น

แนวคิดของ Skinner สรุปได้ว่า เสรีภาพนำไปสู่ความภาคภูมิใจ และความภาคภูมิใจนำไปสู่ ความเป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อการคิดตัดสินใจการกระทำและผลที่เกิดขึ้นจาก การกระทำของตนเอง และนั่นคือ เป้าหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษาสิ่งที่ Skinner ต้องการเน้น คือ การปรับแก้พฤติกรรมของคน ต้องแก้ด้วยเทคโนโลยีของพฤติกรรมเท่านั้นจึงจะส สำเร็จ ส่วนการจะให้เทคโนโลยีของพฤติกรรมนี้กับใคร อย่างไร ด้วยวิธีไหน ถือเป็นเรื่องของการ ตัดสินใจใช้ศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยภูมิปัญญาของผู้ใช้เท่านั้น

Whitehead A. N. (1976, pp. 17–20) มีความคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้ในทำนองเดียวกัน เขา กล่าวถึงจังหวะของการศึกษา และขั้นตอนการพัฒนามี 3 ขั้นตอน คือ จุดยืน จุดแย้ง และจุด ปรับซึ่ง Whitehead เรียกชื่อใหม่ที่ใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพอใจ การทำความเข้าใจ และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้ คือ

การสร้างความพอใจ – นักเรียนรับสิ่งใหม่ ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบและ เก็บสิ่งใหม่ ๆ

การทำความเข้าใจ – มีการจัดระบบระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนด ขอบเขตที่ชัดเจน

การนำไปใช้ – นำสิ่งใหม่ ๆ ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่จะได้พบต่อไปเกิดความตื่นเต้น ที่จะเอา ไปจัดสิ่งใหม่ ๆ เข้ามา

Whitehead กล่าวถึงการสร้างภูมิปัญญาในระบบการศึกษาว่า ได้ปฏิบัติกันอย่าง ผิดพลาดมาตลอด โดยการใช้วิธีการฝึกทักษะอย่างง่าย ๆ ธรรมดา ๆ และคาดเอาไว้จะทำให้เกิด ภูมิปัญญาได้ ถนนที่มุ่งสู่ความเกิดภูมิปัญญามีอยู่สายเดียวคือ เสรีภาพในการแสดงความรู้ และ ถนนที่มุ่งสู่ความรู้ มีสายเดียวเช่นกันก็คือ วิทยาการที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ ดังนั้น เสรีภาพและ วิทยาการ เป็นสาระสำคัญสองประการของการศึกษาประกอบเป็นวงจรการศึกษา 3 จังหวะ คือ เสรีภาพ - วิทยาการ - เสรีภาพ ซึ่งเสรีภาพในจังหวะแรกก็คือ ขั้นตอนการสร้างความพอใจ วิทยาการในจังหวะที่สองคือ ขั้นตอนทำความเข้าใจ และเสรีภาพในช่วงสุดท้ายคือ ขั้นตอนการนำไปใช้ วงจรเหล่านี้ไม่ได้มีวงจรเดียว แต่มีลักษณะเป็นวงจรซ้อนวงจร วงจรหนึ่งเปรียบได้กับเซลล์หนึ่ง หน่วย และขั้นตอนการพัฒนาย่างสมบูรณ์ของมันก็คือ โครงสร้างอินทรีย์ของเซลล์เหล่านั้น เช่นเดียวกับวงจรเวลาที่มี วงจรเวลาประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน ประจำปี ประจำ ฤดูกาล เป็นต้น วงจรของบุคคล ตามช่วงอายุ จะเป็นระดับ ดังนี้

ตั้งแต่เกิด จนถึงอายุ 13 หรือ 14 ปี เป็นขั้นของความสนใจ

อายุ 14 – 18 ปี เป็นขั้นของการค้นหาความกระจ่าง

อายุ 18 ปีขึ้นไป เป็นขั้นของการนำไปใช้

นอกจากนี้วิทยาการทั้งหลายในแขนงต่าง ๆ ก็มีวงจรของการพัฒนาการเหล่านี้เช่นกัน

สิ่งที่ Whitehead ต้องการย้ำเรื่องนี้ก็คือ ความรู้ที่ต่างแขนงวิชาการเรียนที่ต่างวิธีการควรให้นักเรียนเมื่อถึงเวลาสมควร และเมื่อนักเรียนมีพัฒนาการทางสมองอยู่ในขั้นเหมาะสม หลักการนี้เป็นที่ทราบกันทั่วไปอยู่แล้ว แต่ยังไม่มีการถือปฏิบัติโดยคำนึงถึงจิตวิทยาในการดำเนินการทางการศึกษา เรื่องทั้งหมดนี้ยังไม่ได้ถูกหยิบยกขึ้นมาอภิปรายเพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างจริงจังและถูกต้อง ความล้มเหลวของการศึกษาเกิดจากการใช้จังหวะการศึกษาไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการสร้างความปลอดภัยหรือจังหวะของเสรีภาพในช่วงแรก การขาดประสบการณ์ในส่วนนี้ ผลที่เกิดขึ้นคือ ความรู้ที่ไร้พลังและไร้ความคิดริเริ่ม ผลเสียหายสูงสุดที่เกิดขึ้น คือความรังเกียจ ไม่ยอมรับความคิดเห็น และนำไปสู่การไม่มีความรู้ในที่สุด

การพัฒนาคุณลักษณะใด ๆ ตามวิถีทางธรรมชาติ ควรต้องสร้างกิจกรรมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในตัวเอง เพราะการพอใจจะทำให้คนมีการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ Whitehead สรุปว่า ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไรมากไปกว่าสภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจในขณะทำกิจกรรม สำหรับการศึกษาด้านชีววิทยานั้น เสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มีพลัง และความคิดริเริ่มใหม่

เมื่อประมวลความคิดของ Skinner และ Whitehead เข้าด้วยกัน สรุปได้ว่า เสรีภาพเป็นต้นเหตุของการนำบุคคลไปสู่จุดหมายปลายทางที่การศึกษาต้องการ นั่นคือการเป็นบุคคลที่เป็นตัวของตัวเอง มีความรับผิดชอบต่อผลการกระทำของตน

เสรีภาพเป็นบ่อเกิดความพึงพอใจ ดังนั้น เสรีภาพในการเรียน จึงเป็นการสร้างความพอใจในการเรียน ความพอใจทำให้คนมีพัฒนาการในตนเอง Whitehead (1967) กล่าวว่า วิธีการของการให้เสรีภาพในการเรียนเป็นเรื่องที่กำหนดขอบเขตเนื้อหาได้ยาก แต่ความหมายโดยทั่วไปคือการให้ นักเรียนมีโอกาสเลือกและตัดสินใจด้วยตนเองและเพื่อตนเอง เป็นการควบคุมที่ผู้ถูกควบคุมไม่รู้ตัว ดังนั้น แนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนบางประการสำหรับการจัดการศึกษา คือการจัดให้มีวิชาเลือกหลาย วิชาหรือการจัดให้มีหัวข้อเนื้อหาหลายเรื่องในวิชาเดียวกัน หรือมีแนวทางการเรียนหลายแนวทาง ในการเรียนเรื่องเดียวกัน เป็นต้น

อาจกล่าวได้ว่าความพึงพอใจของนักเรียนต่อการศึกษาล่าเรียนเกิดขึ้นจากองค์ประกอบหลายด้าน เช่น คุณสมบัติของครู วิธีการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน รวมถึงการวัดและประเมินผลของครู ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จทางการเรียน ดังนั้นผู้บริหารและครูควรมี

บทบาทในการสร้างบรรยากาศแห่งความสุขในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ มีความรักในวิชาเรียน และมีความกระตือรือร้นในการศึกษา โดยควรปรับปรุงองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งด้านการเสริมสร้างกำลังใจ การส่งเสริมให้นักเรียนทำความดี การสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดี การสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน การจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสม ตลอดจนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รับฟัง และให้ความช่วยเหลือเมื่อประสบปัญหา ทั้งนี้ปัจจัยเหล่านี้ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศ

Tarik TALAN (2019, Abstract) ได้ศึกษาผลของการใช้ห้องเรียนกลับด้านต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมีส่วนร่วม และระดับความพึงพอใจของนักเรียน ในการศึกษานี้ได้เปรียบเทียบห้องเรียนกลับด้านกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน และการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อทราบผลของการจัดการเรียนรู้เหล่านี้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การมีส่วนร่วม และระดับความพึงพอใจของนักเรียน โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้เรียนรู้เชิงทฤษฎีผ่านสื่อออนไลน์ที่จัดทำขึ้นก่อนเวลาเรียน ในรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน นักเรียนในการทดลองที่ 2 ได้เรียนรู้ทฤษฎีในห้องเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานและทำกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกนอกเวลาเรียน นักเรียนในกลุ่มควบคุมได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีของหลักสูตรในห้องเรียนตามหลักสูตรปัจจุบันและทำกิจกรรมการจัดเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่บ้าน จากงานวิจัยพบว่า คะแนนของนักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลการทดลองพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจกับห้องเรียนกลับด้าน

Chalongrat (2022, Abstract) ได้ศึกษาการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและตรวจสอบความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์แบบห้องเรียนกลับด้าน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและเพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้าน โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 11 จำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของห้องเรียนพลิกกลับมีค่าเท่ากับ 0.8 ซึ่งแสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้น 0.8 และความพึงพอใจของ

นักเรียน 3 หมวด ได้แก่ หมวดความเข้าใจของนักเรียน หมวดกิจกรรมการเรียนรู้ และบรรยากาศการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับทางอยู่ในระดับพอใจ พึงพอใจ และพึงพอใจมากตามลำดับ

Ahmad (2022, Abstract) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนแคลคูลัสด้วยวิธีการเรียนแบบเปิดและการเรียนแบบทางไกล (Open and Distance Learning : ODL) ในช่วยการระบาดของไวรัสโคโรนา(COVID-19) การวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนวิชาแคลคูลัสด้วยวิธี ODL โดยทดลองกับนักศึกษาจำนวน 224 คน ปัจจัยห้าประการที่พบว่ามอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิธี ODL ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับอาจารย์ การแสดงออกของอาจารย์ การประเมินผล การออกแบบการเรียนรู้ และทางเทคนิค ผลการวิจัยพบว่าผลการแสดงออกของอาจารย์มีผลอย่างมากต่อความพึงพอใจของนักศึกษา ปัจจัยทางเทคนิคและการออกแบบมีผลปานกลาง ในขณะที่การประเมินหลักสูตร ODL และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับอาจารย์จะมีผลน้อย งานวิจัยนี้ให้ข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนหลักสูตรแคลคูลัสออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากปัจจัยทั้งหมดที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักเรียน

งานวิจัยในประเทศ

กรวิณา ศรีละพันธ์ (2558, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแข่งขัน TGT การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 48 คน ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแข่งขัน TGT ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพที่ระดับ 85.32/84.90 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแข่งขัน TGT แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีระดับความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

ชนิดา ทาระเนตร์ (2560, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเพื่อศึกษาความพึงพอใจโดยการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 28 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม ร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 60 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่มอยู่ในระดับมากขึ้นไป

จารุวรรณ ปะกิกา (2561, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน และพัฒนาคุณลักษณะความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีเป้าหมายให้กิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน พัฒนาคุณลักษณะความรับผิดชอบ และศึกษาความพึงพอใจต่อกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 73.03/70.98 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคุณลักษณะความรับผิดชอบโดยรวมอยู่ในระดับดี

นุริมาน สือรี (2562, บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 31 คน ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.84/80.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมาก

สุพัตรา อินทรเกษม (2565, บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านไร่ จังหวัดกำแพงเพชร ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่องการบวกและการลบโดยใช้แบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 19 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนเรื่องการบวกและการลบโดยใช้แบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ คือ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล



1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา ตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ทั้งหมด 4 ห้องเรียน จำนวน 102 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา ตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากทั้งหมด 4 ห้องเรียน ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน

2. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น (2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็นหลังเรียน และ (3) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

2.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 10 แผน ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ โดยในการดำเนินการแต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบ คาบละ 50 นาที เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็น เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ความน่าจะเป็น แผนการจัดการเรียนรู้

ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เกณฑ์วัดผลและประเมินผลที่ใช้ในการประเมินจากการเรียนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน และกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

2. กำหนดกรอบแนวคิดและเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น และกำหนดจุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ในแต่ละกิจกรรม

3. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็นจำนวน 10 แผน ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และตรวจสอบจนผ่านการพิจารณา

2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 10 คาบ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเกณฑ์การวัดและประเมินผล

2. วิเคราะห์เนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น แบบปรนัย จำนวน 1 ชุด รวม 30 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท ปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำ ตรวจสอบจนผ่านการพิจารณา และคัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อเพื่อนำมาใช้จริง

2.1.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อตรวจสอบความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความพึงพอใจจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนที่ใช้ในการวัดความพึงพอใจที่มีต่อแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

2. สร้างแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 26 ข้อ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน โดยปรับปรุงแนวคิดมาจากแบบสอบถามความพึงพอใจของ สร้อยตระกูล อรรถมานะ (2553) ใช้วิธีการประเมินแบบรวมค่า (Likert rating scale) ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก

3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3. นำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อพิจารณา ปรับปรุง และแก้ไข

4. นำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท ปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นนำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตรวจสอบจนผ่านการพิจารณา

2.2 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ 2 คน และเป็นครูในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา 1 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังรายละเอียดดังนี้

1.1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อคำถาม นำคะแนนที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณาความเหมาะสม สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น (ไชยยศ เรื่อง สุวรรณ, 2534, หน้า 138) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 4.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 3.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 – 2.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อคำถาม โดยมีการให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อ ดังนี้

คะแนน +1	หมายถึง	ข้อสอบใช้ได้
คะแนน 0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบใช้ได้หรือไม่

คะแนน -1 หมายถึง ข้อสอบใช้ไม่ได้

1.3) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ตรวจหาค่า IOC เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อคำถาม

2. นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยผู้วิจัยได้ออกแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ และคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยมีจำนวนแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 26 ข้อ และนำมาใช้จริงจำนวน 20 ข้อ

3. นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มนำร่องมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกปัญหาที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น คือ 0.728

6. ปรับแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น และให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปทดลอง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบกลุ่มเดียว มีการทดสอบหลังเรียน (One – Group Posttest – Only Design) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่เลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว มีการให้ตัวแปรอิสระกับกลุ่มตัวอย่างแล้วทำการทดสอบหลังการทดลองจากนั้นพิจารณาผลการทดลอง

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมทั้งหมด 11 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยแบ่งเป็นเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 10 คาบ และเวลาในการทดสอบหลังเรียน 1 คาบเรียน ซึ่งรายละเอียดการดำเนินการทดลอง มีดังนี้

1. ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยใช้นอกเวลาเรียนในช่วงเรียนเสริมของนักเรียนห้องเรียนพิเศษ ในแต่ละคาบเรียนผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สอนและผู้สังเกตการณ์ ให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

2. เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อทราบถึงผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังการกิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น และให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. หาจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ตั้งแต่ ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

3. ทดสอบสมมติฐานของการวิจัย ที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่อง ความน่าจะเป็น แบบเกมมิฟิเคชัน ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้การทดสอบ Z ($Z - \text{test for one sample}$)

4. นำคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มาวิเคราะห์ความพึงพอใจ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเรื่อง ความน่าจะเป็น

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจมากหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเรื่อง ความน่าจะเป็น

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจปานกลางหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเรื่อง ความน่าจะเป็น

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเรื่อง ความน่าจะเป็น

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุดหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเรื่อง ความน่าจะเป็น

หลังจากนั้นจึงทำการแปลผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเรื่อง ความน่าจะเป็น

5. สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α)
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน คือ การทดสอบ Z (Z – test for one sample)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ความมุ่งหมายของการวิจัยครั้งนี้ คือ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น



ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

แหล่งที่มาของคะแนน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น	20	15.77	78.85	1.63

จากตาราง 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เท่ากับ 15.77 คิดเป็นร้อยละ 78.85 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.63

2.2 การทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น นักเรียนผ่านเกณฑ์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดนั้น ผู้วิจัยได้พิจารณาจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนแล้วหาจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านเกณฑ์ หลังจากนั้นทำการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยโดยใช้การทดสอบ Z (Z-test for one sample) ผลการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

จำนวน นักเรียน (คน)	จำนวนผู้ผ่าน เกณฑ์	สัดส่วนผู้ผ่าน เกณฑ์ ($\hat{p}$)	เกณฑ์ อ้างอิง (p_0)	ค่า Z	ค่า p
30	26	86.67%	70%	1.992	0.0232

*ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตาราง 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักเรียนจำนวน 26 คน จากทั้งหมด 30 คน คะแนนผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 86.67 จะได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีสัดส่วนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์สูงกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ มากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ใน 2 ด้าน คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แสดงผลใน

ตาราง 3

ตาราง 3 แสดงผลค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
ด้านการจัดการเรียนรู้			
1. นักเรียนมีความสนุกสนาน และมีส่วนร่วมใน กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดในรูปแบบเกมมิฟิเคชัน	4.57	0.50	มากที่สุด
2. กิจกรรมที่จัดขึ้นส่งเสริมให้นักเรียนมีความ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.47	0.50	มาก
3. ระบบคะแนน และรางวัลในกิจกรรม มีส่วนช่วย กระตุ้นแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียน	4.77	0.42	มากที่สุด
4. รูปแบบกิจกรรมมีความหลากหลาย ชวนติดตาม และไม่ก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย	4.50	0.76	มากที่สุด
5. นักเรียนมีโอกาสในการแสดงความคิด ความสามารถ และความกล้าแสดงออกในระหว่าง กิจกรรม	4.57	0.62	มากที่สุด
รวม	4.58	0.12	มากที่สุด
ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้			
6. เนื้อหาที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์ จริงหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.60	0.61	มากที่สุด
7. นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น จากการเข้าร่วมกิจกรรม	4.47	0.56	มาก
8. การเรียงลำดับของเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียน การสอนมีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน	4.60	0.49	มากที่สุด
9. เนื้อหาแต่ละคาบเรียนมีความเหมาะสมและ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.83	0.37	มากที่สุด
10. เนื้อหามีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับ ศักยภาพของผู้เรียน	4.57	0.50	มากที่สุด
รวม	4.61	0.08	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
รวมเฉลี่ย	4.59	0.10	มากที่สุด

จากตาราง 3 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ศึกษาความพึงพอใจของ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.12 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.08 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ในภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต เท่ากับ 4.59 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.10 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีการดำเนินงานวิจัยโดยสังเขป

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

สมมติฐานงานวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น นักเรียนผ่านเกณฑ์ มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กำหนดประชากร และเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา ตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ทั้งหมด ห้องเรียน จำนวน 102 คน โดยที่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา ตำบลเกาะขนุน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากทั้งหมด 2 ห้องเรียน ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน

2. กำหนดกรอบแนวคิดของผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 10 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 50 นาที โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกม

มิฟิเคชัน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ในการจัดการเรียนรู้นี้ นักเรียนจะได้มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมแบบกลุ่ม การแข่งขันตอบคำถาม การเก็บแต้มแลกไอเท็ม และการสะสมรางวัล เพื่อแลกเปลี่ยนกับสิทธิ์พิเศษในชั้นเรียน ซึ่งมีผลต่อแรงจูงใจและความรู้สึกสนุกของนักเรียน ทั้งยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง พร้อมกับพัฒนาทักษะการคิด การวางแผน โดยใช้ความเรื่อง ความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผน ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน และ (3) แบบสอบถามพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หลังจากสร้างเครื่องมือเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำเครื่องมือเสนอต่อกรรมการควบคุม ปรียานินพนธ์ตรวจสอบก่อนที่จะเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความยาก และความชัดเจนของข้อคำถาม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจากนั้นนำเครื่องมือไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มนำร่องจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ฉะเชิงเทรา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วปรับปรุงแก้ไขเครื่องมืออีกครั้งก่อนนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4. เก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบหลังเรียน (One – Group Posttest – Only Design) ผู้วิจัยใช้เวลาในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 11 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที โดยแบ่งเป็นเวลาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 10 คาบเรียน นอกเวลาเรียนในช่วงเรียนเสริมของนักเรียนห้องเรียนพิเศษ ในแต่ละคาบเรียนผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สอนและผู้สังเกตการณ์ เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น

5. วิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วหาจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ มีจำนวนร้อยละ 86.67 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้การทดสอบค่า Z (Z - test for one sample) และหาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์และแปลผลต่อไป

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น พิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 26 คน จากทั้งหมด 30 คน ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 86.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 1.63 คะแนน คิดเป็นประมาณ 8.15% ของคะแนนเต็ม โดยคะแนนของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในช่วงใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย กล่าวคือ นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์อยู่ในช่วงระดับกลางค่อนข้างสูง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสม่ำเสมอของการเรียนรู้ภายในชั้นเรียน

ผลการทดสอบสมมติฐานด้วยการใช้การทดสอบ Z (Z – test one sample) พบว่านักเรียนร้อยละ 86.67 สามารถผ่านเกณฑ์ ซึ่งสูงกว่าร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลทดสอบมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (p – value = 0.0232) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการดำเนินการแสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เป็นเพราะแผนสำหรับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้ผ่านกระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบ และผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าแนวคิดเกมมิฟิเคชันสามารถเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กลไกสำคัญของเกมมิฟิเคชัน ได้แก่ การสะสมคะแนน (Points) การแบ่งระดับชั้น

(Levels) การแสดงลำดับอันดับ (Leaderboard) การแข่งขัน (Competition) และการให้รางวัล (Rewards) ซึ่งมีส่วนช่วยกระตุ้นแรงจูงใจในการเรียนรู้ ทั้งในเชิงพฤติกรรมและอารมณ์ ความรู้สึกที่ได้จากการผ่านด่านหรือได้รับรางวัลช่วยให้ผู้เรียนเกิดความภูมิใจและมุ่งมั่นมากขึ้น ส่งผลให้มีความตั้งใจและมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น แนวคิดนี้สอดคล้องกับ Kapp Karl M. (2012) ซึ่งอธิบายว่า กลไกของเกมมิฟิเคชันสามารถเพิ่มความร่วมมือของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผ่านความรู้สึกสนุก ทำทาย และการได้รับผลตอบแทนที่ชัดเจน ทั้งนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาเป้าหมายภายใน และรู้สึกถึงความคืบหน้าอย่างต่อเนื่องในกระบวนการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปวริศร์ ศรีทะแก้ว (2564) ในการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ที่ผสมแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เช่น การให้คะแนนคู่เรียน การสะสมคะแนนภารกิจ และการให้สิทธิพิเศษแก่คู่ที่มีความก้าวหน้า พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ และมีความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น เนื่องจากกิจกรรมที่ใช้มีรูปแบบที่ชัดเจน สร้างความร่วมมือ และกระตุ้นการคิดอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนาภรณ์ ลัดดาสวัสดิ์, น้ำผึ้ง ชูเลิศ, และ ธนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์ (2564) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมที่ผสมกลไกเกม เช่น การแข่งขันสะสมคะแนน การจัดอันดับกลุ่ม และการปลดล็อกภารกิจ ซึ่งออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวผ่านกิจกรรมเกมมิฟิเคชัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากกิจกรรมมีความน่าสนใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ มีความสนุก และมีเป้าหมายในการเรียนรู้ชัดเจน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ณัฐวดี บุญปั้น (2562) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เกมมิฟิเคชันในรูปแบบกิจกรรมสะสมคะแนนผ่านการทำภารกิจรายสัปดาห์ และการแข่งขันระหว่างกลุ่มโดยมีรางวัลเป็นแรงจูงใจ พบว่า นักเรียนมีแรงจูงใจเพิ่มขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยเฉพาะในชั้นเรียนที่มีกิจกรรมภารกิจสะสมแต้ม การจัดลำดับ และการให้รางวัล ส่งผลให้นักเรียนเกิดความพยายามและความกระตือรือร้นมากขึ้น จากการเปรียบเทียบผลการวิจัยในครั้งนี้กับงานวิจัยที่

เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันมีส่วนสำคัญในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะในรายวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่ผู้เรียนมักรู้สึกยากและขาดแรงจูงใจ แนวคิดเกมมิฟิเคชันช่วยเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจ สนุก ทำทาย และส่งเสริมการแข่งขันอย่างสร้างสรรค์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นและมีเป้าหมายในการเรียนรู้มากขึ้น การใช้กลไกของเกม เช่น การสะสมคะแนน การให้รางวัล และการจัดอันดับ ไม่เพียงกระตุ้นแรงจูงใจภายนอก แต่ยังสามารถส่งเสริมแรงจูงใจภายในของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เมื่อผู้เรียนรับรู้ถึงความพยายามของตนส่งผลต่อความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ก็เกิดความรู้สึกภาคภูมิใจ ความรับผิดชอบ และแรงผลักดันในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมในรูปแบบเกมมิฟิเคชันยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง และสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์ตรง

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเป็นแนวทางหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ซึ่งควรนำไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างครอบคลุมและยั่งยืน

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

การวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ศึกษาความพึงพอใจของ 2 ด้าน คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.12 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.08 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ในภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.10 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ณัฐพงศ์ มีใจธรรม (2564) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจ

ของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification) อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และสอดคล้องกับ กนกรัตน์ จิระจางานกุล และ จิระนันท์ ไตรสิน (2561) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบเกมมิฟิเคชัน ของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ผลจากการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบเกมมิฟิเคชันของ นักศึกษาที่อยู่ต่างคณะสาขาวิชา จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมของนักศึกษาทั้ง สองคณะวิชามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.87 ส่วนนักศึกษาสาขาวิชา นาฏดุริยางคศาสตร์ เอกดนตรีสากล มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.77 สะท้อนให้เห็นว่าแนวคิดเกมมิฟิเคชันสามารถส่งเสริมความรู้เชิงบวกของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในบริบทของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งโดยทั่วไปมักเป็นรายวิชาที่ผู้เรียนรู้สึกว่ายากและมีทัศนคติไม่ดีต่อนี้เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบเกมมิฟิเคชันที่มีความสนุก ทำทาย และมีระบบการ ได้ช่วยกระตุ้นแรงจูงใจภายในของผู้เรียน และส่งผลให้เกิดความพึงพอใจต่อการเรียนมากยิ่งขึ้น ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจภายในของ Deci Edward L. & Ryan Richard M. (1985) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแรงจูงใจภายในได้แก่ การมีอิสระ ความสามารถ และความสัมพันธ์ทางสังคม จะนำไปสู่ความพึงพอใจในกิจกรรมนั้น ๆ เช่นเดียวกับกรอบแนวคิด ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบแปดเหลี่ยม (Octalysis Framework) พัฒนาโดย Yu-kai Chou (2013) ซึ่งระบุว่ากลไกของเกมมิฟิเคชันที่ออกแบบให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความก้าวหน้า เป้าหมาย การแข่งขัน และการมีบทบาทสำคัญ จะช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วม และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 จากการศึกษาค้นคว้า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันควรอธิบายเงื่อนไขในชั้นเรียนให้ชัดเจน เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมและลดความคลาดเคลื่อนในการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

1.2 ควรประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนรายบุคคลในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับปรุงกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับบริบทของห้องเรียนอย่างแท้จริง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบร่วมกับการใช้เทคนิคอื่น ๆ ในการจัดการเรียนการสอน

2.2 ควรศึกษาผลของการจัดกิจกรรมตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันในระยะยาว เพื่อประเมินความยั่งยืนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจที่เกิดขึ้น

2.3 ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้หลากหลายมากขึ้น เช่น นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตอนปลาย หรือในพื้นที่ต่างจังหวัด เพื่อเปรียบเทียบลักษณะการตอบสนองต่อเกมมิฟิเคชันในแต่ละบริบท



บรรณานุกรม

- Bloom B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*: McGraw-Hill.
- Chalongrat. (2022). ENHANCING STUDENTS' ACHIEVEMENT AND INVESTIGATING STUDENTS' SATISFACTION IN LEARNING MATHEMATICS BY USING FLIPPED CLASSROOM.
- Chou Yu-kai. (2015). Octalysis: Complete Gamification Framework. *Yukai Chou: Gamification & Behavioral Design*.
- Darnanta. (2019). Development of mathematics interactive learning media with gamification concept for mentally disable students. *Physics*.
- Deci Edward L., & Ryan Richard M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Springer Science & Business Media.
- Gilmer B. V. H. (1972). *Industrial and Organizational Psychology*: McGraw-Hill.
- Good C. V. (1973). *Dictionary of Education*: McGraw-Hill.
- Good C. V. Merkel, W. R. D. K. P. (1973). *Dictionary of education : prepared under the auspices of Phi Delta Kappa*. New York: McGraw-Hill.
- Herzberg, F., Mausner, B., และ Snyderman, B. B. (1959). *The Motivation to Work*: Wiley.
- Huang, W. H. Y., & Soman, D. A. (2013). *A Practitioner's Guide to Gamification of Education*. https://www.rotman.utoronto.ca/-/media/Files/Programs-and-Areas/BEAR/Reports/BEAR-report_Gamification.pdf
- Huang. W. H. Y. & Soman D. (2013). *Gamification of Education*.
- Kapp Karl M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*: John Wiley & Sons.
- Lee J.J. & Hammer J. (2011). *Gamification in education : What, how, why bother?* *Academic Exchange Quarterly*.
- Önder Karamert. (2021). The effect of gamification on young mathematics learners' achievements and attitudes. *Education Technology & Online Learning*, 4(2).
- Seaborn, K., Pennefather, P., และ Fels, D. I. (2020). Eudaimonia and hedonia in the design and evaluation of a cooperative game for psychosocial well-being. *Human-*

Computer Interaction, 35(4), 289-337.

Skinner B. F. (1972). *Technology of Teaching*: B.F. Skinner Foundation.

Tarik TALAN. (2019). The Effect of a Flipped Classroom on Students' Achievements, Academic Engagement and Satisfaction Levels. *Distance Education-TOJDE*.

Türkmen G. P. (2008). The Effect Of Gamification Methodology On Students' Achievements and Attitudes Towards Mathematics. *Faculty of Education*.

UNESCO. (2007). *Education for sustainable development: Linking learning and curriculum*: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Wallerstein I. (1995). *After Liberalism*: The New Press.

Whitehead A. N. (1976). *The Aims of Education and Other Essays*: The Free Press.

Zichermann G. (2015). ABOUT: Gabe Zicherman. from <http://www.gamification.co.about-gamification-co/v>

กนกรัตน์ จิระสัจจานุกูล, และ จิระนันท์ ไตสิน. (2561). การเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบเกมมิฟิเคชันของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, 13(2), 55-66.

กรมวิชาการ. (2534). *ความคิดสร้างสรรค์ หลักการทฤษฎีการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล*. กรุงเทพฯ: ศูนย์กลางคพรว.

กรวิณา ศรีละพันธ์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

กิตติมา ปรีดีลล. (2551). *การบริหารงานทรัพยากรมนุษย์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เครือวัลย์ ดวงพร. (2555). *แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. มหาวิทยาลัย (กรอกชื่อมหาวิทยาลัยที่ถูกต้อง). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท).

จันทรรณ สว่างกิจ. (2563). ผลการใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาพฤติกรรม การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบริบูรณ์ศิลป์รังสิต, น. 15-20.

จาวรรณ ปะกิดา. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์

- และฟังก์ชัน และคุณลักษณะความรับผิดชอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จิรัชพรรณ ชาญช่วง. (2561). ผลของการใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- จุฑามาศ มีสุข. (2558). การเสริมสร้างพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกุลนารี. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2563). การออกแบบเกมมิฟิเคชันเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนิดา ทาระเนตร์. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ณัฐธิดา ปิยนุสรณ์. (2565). การพัฒนาแรงจูงใจในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *Education and Human Development Sciences*.
- ณัฐพงศ์ มีใจธรรม. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน (Gamification) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท).
- ณัฐวดี บุญปั้น. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแรงจูงใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท).
- ทัศนวัต ปานพุ่ม. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการเขียนบันทึกการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสุขในการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี.
- ทศนา แหมมณี. (2554). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธนาภรณ์ ลัดดาสวัสดิ์, น้ำผึ้ง ชูเลิศ, และ ธนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิชาการครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 92-101.
- ธเรศ คำหิราข. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา.
- นครินทร์ สุกใส. (2561). ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- นวลประภัสสร ก้อนพิลา. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิตานถ รัตนพันธุ์. (2560). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ. มหาวิทยาลัย (กรอกชื่อมหาวิทยาลัยที่ถูกต้อง). (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).
- นุริมาน สือรี. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- เบญจกิต จงหมื่นไวย. (2561). เกมมิฟิเคชันเพื่อการเรียนรู้. *Computer Science and Information Technology*.
- ปราณี ปวีณนา. (2565). การเสพติดเกม (Game Addiction).
- ปลายฝัน รักรงค์. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับการใช้แบบฝึกออนไลน์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *Education studies*.
- ปวิศร์ ศรีทะแก้ว. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบเรียนเป็นคู่ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).
- ปวันรัตน์ วัฒนะ. (2559). การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. มหาวิทยาลัย (กรอกชื่อมหาวิทยาลัยที่ถูกต้อง). (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).

- พงษ์พิชญ์ พิมพ์นารากร. (2564). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดปากบ่อ.
- พรพรรณ เสาร์คำเมืองดี. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD.
- พรภัทร สีนดี. (2557). ผลการเรียนรู้แบบบูรณาการเชิงวิธีการที่เน้นกระบวนการกลุ่มที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เรื่องลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (ปริญญานิพนธ์).
- พรวิภา ปานมาศ. (2555). ผลของการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยเรื่องระบบจำนวนเต็มที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (สารนิพนธ์).
- พิชญะ โชคพล. (2558). การส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมพีเคชั่น สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี. (บัณฑิตวิทยาลัย). มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ภาสกร ไหลสกุล. (2557). Gamification เปลี่ยนโลกให้เป็นเกม. from <http://sipaedumarkey.wordpress.com/2014/05/19/gamification-เปลี่ยนโลกให้เป็นเกม>
- รัตนา เพิ่มสิริปัญญา. (2556). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน: ความสำเร็จ ความสามารถ และค่านิยมที่เกิดจากการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัย (กรอกชื่อมหาวิทยาลัยที่ถูกต้อง). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท).
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ: บริษัท นานมีบุ๊คส์ จำกัด.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- เวรดี มีสุข. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (ปริญญานิพนธ์).
- ล้วน สายยศ. (2538). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.

- วรรณิ ลิ้มอักษร. (2551). จิตวิทยาการศึกษา. สงขลา: บริษัทนำศิลป์โฆษณา จำกัด.
- วิลาวัลย์ อินทร์ชำนาญ. (2561). การออกแบบเกมมีพีเคชั่น. กรุงเทพฯ: สำนักหอสมุดแห่งชาติ.
- ศุภกร ถิรมงคลจิต. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดเกมพีเคชั่นเพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2564). รายงานประจำปี พ.ศ. 2564. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สถานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). กรุงเทพฯ: สถานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันราชานุกูล. (2558). ความเครียดของลูกนั้นมีเหตุผลเสมอ. สืบค้นจาก <https://th.rajanukul.go.th/preview-3323.html?skin=dark>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมรภูมิ ขวัญคุ้ม. (2530). ความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานในองค์กร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สร้อยตระกูล อรรถมานะ. (2553). พฤติกรรมองค์กร : ทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สิทธิชัย สระตอญ์หมัด. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมพีเคชั่น เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กรุงเทพฯ.
- สิริพร ทิพย์คง. (2553). เอกสารประกอบการสอนวิชาทฤษฎีและวิธีการสอนคณิตศาสตร์. ในคณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุกัลยา อุบลรัตน์. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเชิงวิธีการซึ่งสอดคล้องกับความสามารถพหุปัญญาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเรื่องกำหนดการเชิงเส้น และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (ปริญญาโท).
- สุคนธ์ ภูริเวทย์. (2542). การออกแบบการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุคนธา ทองรักษ์. (2558). Gamification for education.

สุนิษา ปักเขตานัง. (2564). การศึกษาข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดสลุด. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.

สุพัตรา อินทรเกษม. (2565). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกและการลบ ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2556). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.





ภาคผนวก



การหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น (3) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ดังนี้

1. เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อคำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

1.1) นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ทั้งหมดเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อคำถาม โดยใช้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

1.2) คำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนตามแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น และเลือกแผนการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยเกณฑ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 4.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 3.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 – 2.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูล

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

แผนที่	ค่าเฉลี่ยคะแนนตามแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	รวมเฉลี่ย	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	4.6	4.8	4.9	14.3	4.77	ใช้ได้
2	4.6	5.0	5.0	14.6	4.87	ใช้ได้
3	4.8	5.0	5.0	14.8	4.93	ใช้ได้
4	4.7	5.0	5.0	14.7	4.90	ใช้ได้
5	4.7	5.0	5.0	14.7	4.90	ใช้ได้
6	4.6	5.0	5.0	14.6	4.87	ใช้ได้
7	4.7	5.0	5.0	14.7	4.90	ใช้ได้
8	4.6	5.0	5.0	14.6	4.87	ใช้ได้
9	4.7	4.7	4.9	14.3	4.77	ใช้ได้
10	4.8	4.7	4.8	14.3	4.77	ใช้ได้

2) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อคำถาม ในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

2.1) คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC)

โดยใช้สูตรการหา IOC ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ตาราง 5 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง
ความน่าจะเป็น

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	2	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	0	0	+1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	0	+1	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
26	0	0	+1	1	0.33	ใช้ไม่ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
30	0	+1	0	1	0.33	ใช้ไม่ได้



2.2) นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

2.3) นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.4) นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มนำร่องมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกปัญหาที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ตาราง 6 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ข้อที่	ค่าความยาก	แปลผล	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล	ผลการประเมิน
1	0.80	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.77	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.73	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.70	ใช้ได้	0.32	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.67	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.63	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.60	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.57	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.53	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.50	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.47	ใช้ได้	0.38	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.43	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.40	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.37	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.33	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.30	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	ใช้ได้

ข้อที่	ค่าความยาก	แปลผล	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล	ผลการประเมิน
17	0.53	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.50	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.20	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.60	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.57	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.60	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.27	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.23	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.20	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.60	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	ใช้ได้

2.5) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha, α) เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของแบบทดสอบ

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ α คือ สัมประสิทธิ์ค่าความเชื่อมั่น

k คือ จำนวนข้อในแบบทดสอบ

S_i^2 คือ ค่าความแปรปรวนของข้อมูลแต่ละข้อ

S^2 คือ ความแปรปรวนของข้อมูลทั้งหมด

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach's Alpha) พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.728

3) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความชัดเจนของข้อคำถาม คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

โดยใช้สูตรการหา IOC ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด
เกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ภาคผนวก ข

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย และการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

ตาราง 8 คะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น

คนที่	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
1	16.00
2	17.00
3	17.00
4	16.00
5	18.00
6	17.00
7	13.00
8	18.00
9	13.00
10	16.00
11	17.00
12	15.00
13	16.00
14	13.00
15	18.00
16	16.00
17	16.00
18	14.00
19	15.00
20	13.00
21	18.00
22	18.00
23	14.00
24	17.00

คนที่	คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
25	14.00
26	16.00
27	16.00
28	14.00
29	17.00
30	15.00

การทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น นักเรียนผ่านเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด จากการทดสอบ Z ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า จำนวนนักเรียนมีทั้งหมด คือ 30 คน และจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนน ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปมีทั้งหมด 26 คน ทดสอบสมมติฐาน:

$$H_0: \text{สัดส่วนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์} \leq 0.7$$

$$H_1: \text{สัดส่วนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์} > 0.7$$

ค่าความน่าจะเป็นที่ได้ (P - value) เท่ากับ 0.0232 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ .05 จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และยืนยันได้ว่า จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ผ่านเกณฑ์มีมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น

เรื่อง หลักการบวกและหลักการคูณ

เวลา 50 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 3.2 ม.4/1 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

1. สาระสำคัญ

หลักการบวก

ในการทำงานอย่างหนึ่ง ถ้าแบ่งวิธีการทำงานออกเป็น k กรณี

กรณีที่ 1 สามารถทำได้ n_1 วิธี

กรณีที่ 2 สามารถทำได้ n_2 วิธี

⋮

กรณีที่ k สามารถทำได้ n_k วิธี

โดยวิธีการทำงานในทั้ง k กรณีไม่ซ้ำซ้อนกัน และการทำงานในแต่ละกรณีเสร็จสมบูรณ์แล้วจะสามารถทำงานนี้ได้ทั้งหมด $n_1 + n_2 + \cdots + n_k$ วิธี

หลักการคูณ

ในการทำงานอย่างหนึ่ง ถ้าสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น k ขั้นตอน ซึ่งทำต่อเนื่องกัน โดยที่

ขั้นตอนที่ 1 สามารถทำได้ n_1 วิธี

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 สามารถทำขั้นตอนที่ 2 ต่อไปได้ n_2 วิธี

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 สามารถทำขั้นตอนที่ 3 ต่อไปได้ n_3 วิธี

⋮

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ $k-1$ สามารถทำขั้นตอนที่ k ได้ n_k วิธี

แล้วจะสามารถทำงานนี้ได้ทั้งหมด $n_1 \times n_2 \times \cdots \times n_k$ วิธี

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ

2.1.1 หาคำตอบของโจทย์ที่กำหนดโดยใช้หลักการบวกได้

2.1.2 หาคำตอบของโจทย์ที่กำหนดโดยใช้หลักการคูณได้

2.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: นักเรียนสามารถ

ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอการหาคำตอบของโจทย์ที่กำหนดโดยใช้หลักการบวกและการคูณได้

2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: นักเรียนมี

2.3.1 ส่วนร่วมทำกิจกรรมในชั้นเรียน

2.3.2 ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

3. สารการเรียนรู้

หลักการบวก

ในการทำงานอย่างหนึ่ง ถ้าแบ่งวิธีการทำงานออกเป็น k กรณี

กรณีที่ 1 สามารถทำได้ n_1 วิธี

กรณีที่ 2 สามารถทำได้ n_2 วิธี

⋮

กรณีที่ k สามารถทำได้ n_k วิธี

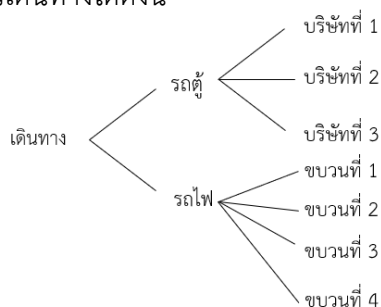
โดยวิธีการทำงานในทั้ง k กรณีไม่ซ้ำซ้อนกัน และการทำงานในแต่ละกรณีเสร็จสมบูรณ์แล้วจะสามารถทำงานนี้ได้ทั้งหมด $n_1 + n_2 + \cdots + n_k$ วิธี

ตัวอย่างที่ 1 ในการเดินทางไปจากฉะเชิงเทราไปยังกรุงเทพฯ มีวิธีการเดินทางด้วยรถตู้จาก 3 บริษัท และรถไฟทั้งหมด 4 ขบวน จะมีวิธีการเดินทางจากฉะเชิงเทราไปยังกรุงเทพฯ ได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ เดินทางด้วยรถตู้ทำได้ 3 วิธี

เดินทางด้วยรถไฟทำได้ 4 วิธี

เขียนแผนภาพแสดงวิธีการเดินทางได้ดังนี้



ดังนั้น มีวิธีการเดินทางจากฉะเชิงเทราไปยังกรุงเทพฯ ได้ $3 + 4 = 7$ วิธี

ตัวอย่างที่ 2 หนังสือกองหนึ่งเป็นหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 3 และหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 5 จงหาจำนวนวิธีที่จะหยิบหนังสือ 1 เล่มจากหนังสือกองนี้

วิธีทำ หนังสือทั้งหมดในกองนี้มี 2 ชนิด ได้แก่ หนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน และหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รวมทั้งหมด $3+5=8$ เล่ม

ดังนั้น หยิบหนังสือ 1 เล่ม จากหนังสือกองหนึ่งซึ่งมี 8 เล่มที่แตกต่างกันทั้งหมดได้ทั้งหมด 8 วิธี

หลักการคูณ

ในการทำงานอย่างหนึ่ง ถ้าสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น k ขั้นตอน ซึ่งทำต่อเนื่องกัน โดยที่ขั้นตอนที่ 1 สามารถทำได้ n_1 วิธี

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 สามารถทำขั้นตอนที่ 2 ต่อไปได้ n_2 วิธี

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 สามารถทำขั้นตอนที่ 3 ต่อไปได้ n_3 วิธี

$\vdots$

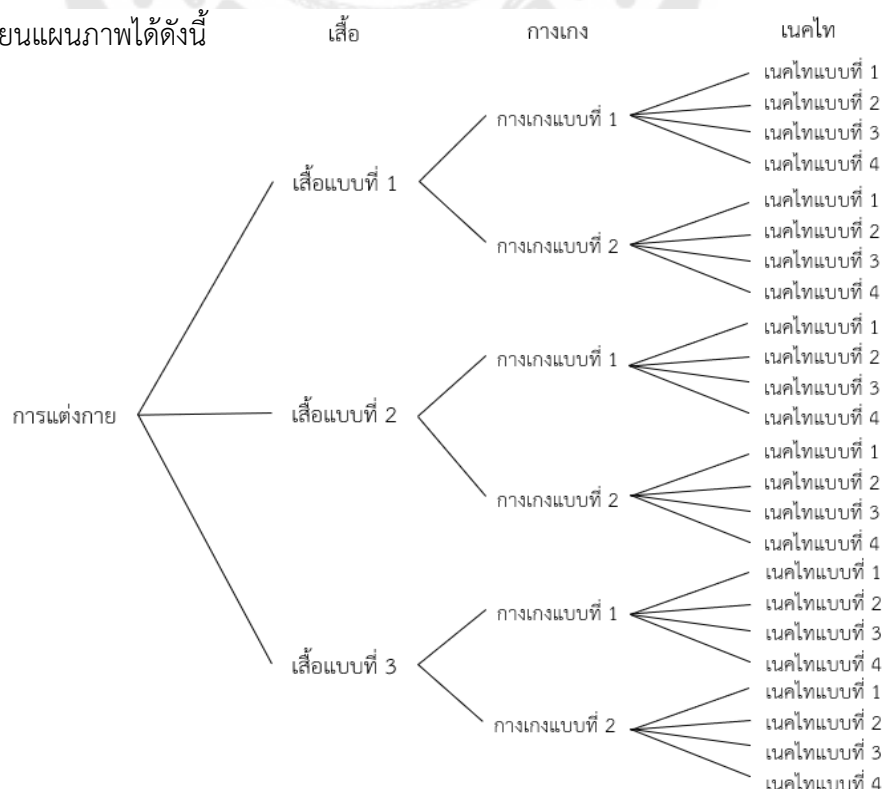
ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ $k-1$ สามารถทำขั้นตอนที่ k ได้ n_k วิธี

แล้วจะสามารถทำงานนี้ได้ทั้งหมด $n_1 \times n_2 \times \cdots \times n_k$ วิธี

ตัวอย่างที่ 3 นินมีเสื้อ 3 แบบ กางเกง 2 แบบ และเนคไท 4 แบบ ถ้านิวแต่งตัวออกจากบ้านโดยใส่เสื้อ กางเกง และผูกเนคไทแล้ว นิวจะสามารถแต่งตัวได้ทั้งหมดกี่แบบ

วิธีทำ การแต่งกายแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ เสื้อ กางเกง และเนคไท

เขียนแผนภาพได้ดังนี้



ดังนั้น นิวจะสามารถแต่งตัวได้ทั้งหมด $3 \times 2 \times 4 = 24$ วิธี

ตัวอย่างที่ 4 หนังสือกองหนึ่งเป็นหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 3 และหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 5 จงหาจำนวนวิธีที่จะหยิบหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐานและหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม อย่างละ 1 เล่มจากหนังสือกองนี้

วิธีทำ ในการหยิบหนังสือมี 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 หยิบหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 เล่ม จาก 3 เล่ม มีวิธีหยิบได้ 3 วิธี

ขั้นตอนที่ 2 หยิบหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1 เล่ม จาก 5 เล่ม มีวิธีหยิบได้ 5 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีที่หยิบหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐานและหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม อย่างละ 1 เล่ม เท่ากับ $3 \times 5 = 15$ วิธี

การใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับภายใต้เงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 5 โรงละครแห่งหนึ่งมีประตูทั้งหมด 6 ประตู ชาย 2 คน ต้องการเดินเข้าและออกจากโรงละครแห่งนี้ จงหาจำนวนวิธีการเข้าและการออกของชายสองคน เมื่อ

- (1) แต่ละคนเข้าประตูใดแล้วออกประตูนั้นไม่ได้
- (2) ชายทั้งสองคนจะใช้วิธีเข้าและออกเหมือนกันไม่ได้

วิธีทำ (1) แต่ละคนเลือกประตูเพื่อเดินเข้าได้ 6 วิธี

แต่ละวิธีที่เดินเข้า จะเลือกประตูเพื่อเดินออกได้ $6 - 1 = 5$ วิธี

ชายคนที่ 1 จะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $6 \times 5 = 30$ วิธี

แต่ละวิธีที่ชายคนที่ 1 เลือก ชายคนที่ 2 จะเลือกได้ $6 \times 5 = 30$ วิธี

ดังนั้น ชายทั้งสองคนจะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $30 \times 30 = 900$ วิธี

(2) แต่ละคนเลือกประตูเพื่อเดินเข้าได้ 6 วิธี

แต่ละวิธีที่เดินเข้า จะเลือกประตูเพื่อเดินออกได้ 6 วิธี

คนที่ 1 จะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $6 \times 6 = 36$ วิธี

แต่ละวิธีที่ชายคนที่ 1 เลือก ชายคนที่ 2 จะเลือกได้ $36 - 1 = 35$ วิธี

ดังนั้น ชายทั้งสองคนจะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $36 \times 35 = 1,260$ วิธี

ตัวอย่างที่ 6 ครูจามีดินสอที่ต่างกันอยู่ 4 แท่ง ต้องการแจกดินสอทั้งหมดให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งมีจำนวน 7 คน

จงหาจำนวนวิธีในการแจกดินสอให้นักเรียนกลุ่มนี้ เมื่อ

- (1) ไม่มีเงื่อนไข (2) ไม่แจกดินสอซ้ำคน (3) มีการแจกดินสอซ้ำคน

วิธีทำ (1) ดินสอแท่งที่ 1 แจกได้ทั้งหมด 7 วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 1 จะแจกแท่งที่ 2 ได้ทั้งหมด 7 วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 2 จะแจกแท่งที่ 3 ได้ทั้งหมด 7 วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 3 จะแจกแท่งที่ 4 ได้ทั้งหมด 7 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีแจกดินสอทั้งสี่แท่งเมื่อไม่มีเงื่อนไขใดเท่ากับ $7 \times 7 \times 7 \times 7 = 2,401$ วิธี

(2) ดินสอแท่งที่ 1 แจกได้ทั้งหมด 7 วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 1 จะแจกแท่งที่ 2 ให้เด็กที่เหลือได้ $7-1=6$ วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 1 และ 2 จะแจกแท่งที่ 3 ได้ $6-1=5$ วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 1 2 และ 3 จะแจกแท่งที่ 4 ได้ $5-1=4$ วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีแจกดินสอทั้งสี่แท่งเมื่อไม่แจกดินสอซ้ำคนเท่ากับ $7 \times 6 \times 5 \times 4 = 840$ วิธี

(3) เนื่องจาก จำนวนวิธีการแจกดินสอทั้งหมดแบบไม่มีเงื่อนไขเท่ากับจำนวนวิธีการแจกดินสอเมื่อไม่แจกดินสอซ้ำคนรวมกับจำนวนวิธีการแจกดินสอเมื่อมีการแจกซ้ำคน

จะได้ว่า จำนวนวิธีแจกดินสอเมื่อมีการแจกดินสอซ้ำคน เท่ากับ ผลต่างของจำนวนวิธีแจกดินสอทั้งสี่แท่งเมื่อไม่มีเงื่อนไขใดกับจำนวนวิธีแจกดินสอทั้งสี่แท่งเมื่อไม่แจกดินสอซ้ำคน

ดังนั้น จำนวนวิธีแจกดินสอเมื่อมีการแจกดินสอซ้ำคน คือ $2,401 - 840 = 1,561$ วิธี

ตัวอย่างที่ 7 หากต้องการสร้างจำนวนที่มีหลัก 3 หลัก แต่ละหลักเลือกจากตัวเลข 0, 1, 2, 4, 5, 8 และ 9 จะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวนเมื่อ

- (1) เป็นจำนวนคี่
(2) เป็นจำนวนคู่
(3) ตัวเลขแต่ละหลักไม่ซ้ำกัน

วิธีทำ (1) เลือกตัวเลขใส่ในหลักหน่วยได้ 3 วิธี (เลือกจาก 1, 5 และ 9)

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขใส่ในหลักหน่วย จะเลือกตัวเลขใส่ในหลักร้อยได้ 6 วิธี (หลักร้อยเป็น 0 ไม่ได้)

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขสี่ในหลักหน่วยและหลักร้อย จะเลือกตัวเลขสี่ในหลักสิบได้

7 วิธี

ดังนั้น สร้างจำนวนที่มี 3 หลัก และเป็นจำนวนคู่ได้ทั้งหมด $3 \times 6 \times 7 = 126$ จำนวน

(2) เลือกตัวเลขสี่ในหลักหน่วยได้ 4 วิธี (เลือกจาก 0, 2, 4 และ 8)

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขสี่ในหลักหน่วยจะเลือกตัวเลขสี่ในหลักร้อยได้ 6 วิธี (หลักร้อยเป็น 0 ไม่ได้)

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขสี่ในหลักหน่วยและหลักร้อย จะเลือกตัวเลขสี่ในหลักสิบได้

7 วิธี

ดังนั้น สร้างจำนวนที่มี 3 หลัก และเป็นจำนวนคี่ได้ทั้งหมด $4 \times 6 \times 7 = 168$ จำนวน

(3) เลือกตัวเลขสี่ในหลักร้อยได้ 6 วิธี (หลักร้อยเป็น 0 ไม่ได้)

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขสี่ในหลักร้อย จะเลือกตัวเลขสี่ในหลักสิบได้ $7 - 1 = 6$ วิธี

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขสี่ในหลักร้อยและหลักสิบ จะเลือกตัวเลขสี่ในหลักหน่วยได้

$7 - 2 = 6$ วิธี

ดังนั้น สร้างจำนวนที่มี 3 หลัก โดยที่ตัวเลขแต่ละหลักไม่ซ้ำกันได้ทั้งหมด

$6 \times 6 \times 5 = 180$ จำนวน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มโดยแบ่งนักเรียนเป็นจำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน หลังจากนั้นครูแจกใบชี้แจงกิจกรรม โดยอธิบายวิธีการเก็บคะแนน และแนวทางการจัดกิจกรรม โดยการจัดกิจกรรม ในแต่ละคาบจะมีการสะสมคะแนนของทีมเพื่อเพิ่มระดับของทีม ซึ่งเรียกว่า EXP และ สะสมเหรียญ (coins) เพื่อนำมาแลกซื้อการ์ดพิเศษในการทำกิจกรรม

4.1.2 ครูให้นักเรียนตั้งชื่อกลุ่มของตนเอง และตำแหน่งของตัวเองที่แต่งตั้งในกลุ่ม จากนั้นครูเขียนชื่อกลุ่มนักเรียนลงในบอร์ดสะสมคะแนน โดยใช้โปรแกรม Google Sheet ในการสร้างบอร์ดสะสมคะแนน ครูสร้างเงื่อนไขกับนักเรียน หากในคาบนักเรียนทุกคนในกลุ่มได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมจะได้ +10 coins แต่ละกลุ่มจะได้รับกล่องใส่อุปกรณ์ของตนเองเพื่อใส่ coins ที่ได้รับ และการ์ด

4.2 ขั้นการจัดการเรียนรู้

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 เพื่อให้นักเรียนทราบความสำคัญของการเรียนในเรื่อง ความน่าจะเป็น ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ความน่าจะเป็นในชีวิตประจำวัน และร่วมกันอภิปรายถึงความเกี่ยวข้อง เรื่องความน่าจะเป็น และให้นักเรียนตอบคำถาม หากนักเรียนกลุ่มใดสามารถตอบได้ถูกต้องจะได้รับ +5 coins โดยครูใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

1. นักเรียนคิดว่าการถูกรางวัลสลากกินแบ่งรัฐบาลมีโอกาสมาก หรือน้อย
[นักเรียนควรตอบ โอกาสน้อย]
2. นักเรียนคิดว่าโอกาสในการถูกรางวัลประเภทใด มีโอกาสเกิดน้อยที่สุด
[นักเรียนควรตอบ รางวัลที่ 1]
3. การพยากรณ์อากาศบอกว่าพื้นที่ A มีโอกาสฝนตก 70% และพื้นที่ B มีโอกาสฝนตก 30% พื้นที่ใดมีโอกาสเกิดฝนตก
[นักเรียนควรตอบ พื้นที่ A และพื้นที่ B]
4. พื้นที่ใดมีโอกาสเกิดฝนตกมากกว่ากัน เพราะเหตุใด
[นักเรียนควรตอบ พื้นที่ A เพราะ โอกาสที่ฝนจะตกมีมากกว่าพื้นที่ B]
5. ถ้าให้นักเรียนสุ่มหยิบลูกอมจากขวด ซึ่งมีลูกอมทั้งหมด 3 สี ได้แก่ สีแดง สีน้ำเงิน และสีเขียว ครูต้องการทราบว่าโอกาสที่นักเรียนจำได้ลูกอมสีใดมากที่สุด ต้องมีข้อมูลใดเพิ่ม
[นักเรียนควรตอบ จำนวนลูกอมแต่ละสี]
6. ถ้ามีลูกอมสีแดง 10 เม็ด สีน้ำเงิน 5 เม็ด และสีเขียว 3 เม็ด นักเรียนมีโอกาสที่จะหยิบลูกอมสีใดได้มากที่สุด
[นักเรียนควรตอบ ลูกอมสีแดง]
7. ถ้านักเรียนต้องการไปซื้อขนมเจ้าดังแห่งหนึ่ง นักเรียนได้ข้อมูลมาว่าช่วงเวลาประมาณ 11.00 น. โอกาสที่ขนมจะหมด คือ 80% นักเรียนควรทำอย่างไรเพื่อให้ได้กินขนมที่ชอบอย่างแน่นอน
[นักเรียนควรตอบ ควรไปก่อนเวลา 11.00 น.]
8. ถ้าในวันนี้นักเรียนไปที่ร้านขนมแห่งนี้เวลา 13.00 น. นักเรียนจะมีโอกาสได้ซื้อขนมไหม
[นักเรียนควรตอบ มีโอกาสได้ซื้อขนม แต่โอกาสน้อย]
9. ความสำคัญของความน่าจะเป็นที่สามารถใช้ในชีวิตประจำวัน มีอะไรบ้าง
[นักเรียนควรตอบ ช่วยในการตัดสินใจ ช่วยในวางแผนกับการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ และสามารถช่วยให้เตรียมตัวล่วงหน้าได้]

4.2.2 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการบวกและหลักการคูณ ครูได้อธิบายหลักการและยกตัวอย่างที่ 1 – 4 ในเอกสารแนบแนวทาง เรื่อง หลักการนับและหลักการคูณ โดยครูใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

1) หลักการบวกจะนำมาใช้เมื่อไหร่

[นักเรียนควรตอบ: เมื่อทำงานแยกเป็นกรณี และแต่ละกรณีไม่ซ้ำซ้อนกัน]

2) จากตัวอย่างที่ 1 การเดินทางจากฉะเชิงเทราไปกรุงเทพมหานครมีการเดินทางแบบ

ใดบ้าง

[นักเรียนควรตอบ: รถตู้และรถไฟ]

3) การเดินทางโดยรถตู้มีกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ: 3 วิธี]

4) การเดินทางโดยรถไฟมีกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ: 4 วิธี]

5) จากแผนภาพจะมีวิธีการเดินทางทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ: 7 วิธี]

6) หากใช้หลักการบวกสามารถคิดได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบ: $3 + 4 = 7$ วิธี]

7) จากตัวอย่างที่ 2 หนังสือในกองนี้มีทั้งหมดกี่เล่ม

[นักเรียนควรตอบ: 8 เล่ม]

8) จำนวนวิธีที่จะหยิบหนังสือ 1 เล่มจากหนังสือกองนี้ได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ: 8 วิธี]

9) หลักการคูณจะนำมาใช้เมื่อไหร่

[นักเรียนควรตอบ: เมื่อทำงานออกเป็นขั้นตอน ซึ่งทำต่อเนื่องกัน]

10) จากตัวอย่างที่ 3 การแต่งกายมีกี่ขั้นตอน อย่างไร

[นักเรียนควรตอบ: 3 ขั้นตอน ได้แก่ เสื้อ กางเกง และเนคไท]

11) นินสามารถใส่เสื้อได้กี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ: 3 วิธี]

12) ขั้นตอนต่อมา สามารถใส่กางเกงได้กี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ: 2 วิธี]

13) ขั้นตอนต่อมา สามารถใส่เนคไทได้กี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ: 4 วิธี]

14) จากแผนภาพนิวจจะสามารถแต่งตัวได้ทั้งหมดกี่แบบ

[นักเรียนควรตอบ: 24 วิธี]

15) หากใช้หลักการคูณสามารถคิดได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบ: $3 \times 2 \times 4 = 24$ วิธี]

16) จากตัวอย่างที่ 4 โจทย์ต้องการทราบอะไร

[นักเรียนควรตอบ: จำนวนวิธีที่จะหยิบหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐานและหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติมอย่างละ 1 เล่ม]

17) ในการหยิบหนังสือในกองนี้มีทั้งหมดกี่ขั้นตอน

[นักเรียนควรตอบ: 2 ขั้นตอน]

18) ขั้นตอนที่ 1 เป็นอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ: หยิบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 เล่ม จาก 3 เล่ม มีวิธีหยิบได้ 3 วิธี]

19) ขั้นตอนที่ 2 เป็นอย่างไร

[นักเรียนควรตอบ: หยิบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1 เล่ม จาก 5 เล่ม มีวิธีหยิบได้ 5 วิธี]

20) จำนวนวิธีที่หยิบหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐานและหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติมอย่างละ 1 เล่มเป็นเท่าใด

[นักเรียนควรตอบ: $3 \times 5 = 15$ วิธี]

4.2.3 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการบวก หลักการคูณ และโจทย์ที่กำหนดโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับภายใต้เงื่อนไข ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม: "Probability Quest - ภารกิจพิชิตความน่าจะเป็น" โดยครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง "Probability Quest - ภารกิจพิชิตความน่าจะเป็น"

4.2.4 เพื่อให้นักเรียนแต่ละได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนในคาบเรียน ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น นิตหมายการส่งงาน พร้อมทั้งเน้นย้ำเรื่องความซื่อสัตย์ในการทำงาน และ +50EXP ของกลุ่มเมื่อสมาชิกในกลุ่มทุกคนส่งงานตรงต่อเวลาและทำด้วยตนเอง

4.3 ขั้นสรุป

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 เพื่อทบทวนบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน โดยให้นักเรียนบอกความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้คำถามกระตุ้นดังนี้

1) หลักการนับเบื้องต้นมีกี่วิธี มีอะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบ: 2 วิธี ได้แก่ หลักการบวกและหลักการคูณ]

2) หลักการบวกใช้ในการแก้ปัญหาแบบใด

[นักเรียนควรตอบ: หากการทำงานแยกเป็น k กรณี และทั้ง k กรณีไม่ซ้ำซ้อนกันจะสามารถหาวิธีการทำงานทั้งหมดโดยใช้หลักการบวก]

3) หลักการคูณใช้ในการแก้ปัญหาแบบใด

[นักเรียนควรตอบ: หากการทำงานแยกเป็น k ขั้นตอน โดยทำต่อเนื่องกัน จะสามารถหาวิธีการทำงานทั้งหมดโดยใช้หลักการคูณได้]

4) ยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใช้หลักการนับ

[นักเรียนควรตอบ: การแต่งตัว การซื้อของ การเดินทาง และอื่น ๆ]

4.3.2 นักเรียนและครูร่วมกันสรุป EXP และ coins ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม สรุประดับของกลุ่มและการ์ดที่ซื้อระหว่างทำกิจกรรม โดยครูสรุปลงใน Google sheet และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มใส่ coins และ การ์ดของกลุ่มตนเองไว้ในกล่องให้เรียบร้อย เพื่อนำมาใช้ในกิจกรรมครั้งถัดไป

5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

5.1 เอกสารแนะแนวทาง เรื่อง หลักการบวกและหลักการคูณ

5.2 ใบชี้แจงกิจกรรม

5.2 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง "Probability Quest - การกิจพิชิตความน่าจะเป็น"

5.3 ใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น

6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถ 1. หาคำตอบโดยใช้หลักการบวกได้ 2. หาคำตอบโดยใช้หลักการคูณได้	วิธีวัดผล : พิจารณาคำตอบในใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ข้อที่ 1 5 และ 9 (จำนวน 3 ข้อ) เครื่องมือวัดผล : คำถามใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ข้อที่ 1 5 และ 9 (จำนวน 3 ข้อ) วิธีวัดผล : พิจารณาคำตอบในใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ข้อที่ 2 3 4 6 7 8 และ 10 (จำนวน 7 ข้อ) เครื่องมือวัดผล : คำถามในใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ข้อที่ 2 3 4 6 7 8 และ 10 (จำนวน 7 ข้อ)	เกณฑ์การให้คะแนน : ถ้านักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องทั้งหมดจะได้ 1 คะแนน ไม่ถูกต้องจะได้ 0 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล : นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ตั้งแต่ 2 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่าน เกณฑ์การให้คะแนน : ถ้านักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องทั้งหมดจะได้ 1 คะแนน ไม่ถูกต้องจะได้ 0 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล : นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่าน
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : นักเรียนสามารถใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	วิธีวัดผล : พิจารณาคำตอบในใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ข้อที่ 1 – 10 (จำนวน 10 ข้อ)	เกณฑ์การให้คะแนน : ถ้านักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้องจะได้ 2 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
และนำเสนอหลักการบวกและ การคูณได้	เครื่องมือวัดผล : คำตอบในใบ งานที่ 1 เรื่อง หลักการนับ เบื้องต้น	ได้ถูกต้องบางส่วนจะได้ 1 คะแนน <u>ไม่ถูกต้อง</u> จะได้ 0 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล : นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ ถูกต้อง ตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ : นักเรียนสามารถ 1. ส่วนร่วมทำกิจกรรมในชั้น เรียน 2. ความรับผิดชอบต่องานที่ ได้รับมอบหมาย	วิธีวัดผล : พิจารณาจาก “การ มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม และการตอบคำถาม แสดง ความคิดเห็นในชั้นเรียน” และ พิจารณาจาก “งานที่ได้รับ มอบหมายเรียบร้อย ครบถ้วน ตามจำนวนส่งงานตาม กำหนดเวลา” โดยครูเป็นผู้ สังเกต แล้วบันทึกลงในแบบ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน เครื่องมือวัดผล : แบบสังเกต พฤติกรรมของนักเรียน	เกณฑ์การให้คะแนน : ถ้านักเรียนแสดงพฤติกรรมให้ เห็นอย่างเด่นชัด ได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนแสดงพฤติกรรมให้ เห็นเพียงเล็กน้อย ได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนไม่แสดงพฤติกรรม เลย ได้คะแนน 0 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล : นักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 6 <u>คะแนนขึ้นไป</u> ถือว่าผ่าน

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน

วันที่ : เวลา

ชื่อกิจกรรม:

.....

การให้คะแนน: ถ้าแสดงพฤติกรรมให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้าแสดงพฤติกรรมให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้าไม่แสดงพฤติกรรมเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

เลขที่	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผล และประเมินผล	มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมในชั้นเรียน		มีความรับผิดชอบในการ ทำงานที่ได้รับมอบหมาย		รวม
		มีส่วนร่วมใน การทำงาน กลุ่ม	มีส่วนร่วม ตอบคำถาม หรือแสดง ความ คิดเห็นใน ชั้นเรียน	งานที่ได้รับ มอบหมาย เรียบร้อยและ ครบถ้วนตาม จำนวน	ส่งงานที่ได้รับ มอบหมายตาม กำหนดเวลา	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

หมายเหตุ อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

7.3 แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

7.4 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสาวณัฐชา ปิยะมาพรชัย)

วันที่

เอกสารแนวทางการ เรื่อง หลักการบวกและหลักการคูณ

หลักการบวก

ในการทำงานอย่างหนึ่ง ถ้าแบ่งวิธีการทำงานออกเป็น k กรณี

กรณีที่ 1 สามารถทำได้ n_1 วิธี

กรณีที่ 2 สามารถทำได้ n_2 วิธี

⋮

กรณีที่ k สามารถทำได้ n_k วิธี

โดยวิธีการทำงานในทั้ง k กรณีไม่ซ้ำซ้อนกัน และการทำงานในแต่ละกรณีเสร็จสมบูรณ์แล้วจะ

สามารถทำงานนี้ได้ทั้งหมด $n_1 + n_2 + \cdots + n_k$ วิธี

ตัวอย่างที่ 1 ในการเดินทางไปจากฉะเชิงเทราไปยังกรุงเทพฯ มีวิธีการเดินทางด้วยรถตู้จาก 3 บริษัท และรถไฟทั้งหมด 4 ขบวน จะมีวิธีการเดินทางจากฉะเชิงเทราไปยังกรุงเทพฯ ได้ทั้งหมดกี่วิธี

ตัวอย่างที่ 2 หนังสือกองหนึ่งเป็นหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 3 และหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 5 จงหาจำนวนวิธีที่จะหยิบหนังสือ 1 เล่มจากหนังสือกองนี้

หลักการคูณ

ในการทำงานอย่างหนึ่ง ถ้าสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น k ขั้นตอน ซึ่งทำต่อเนื่องกัน โดยที่

ขั้นตอนที่ 1 สามารถทำได้ n_1 วิธี

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 สามารถทำขั้นตอนที่ 2 ต่อไปได้ n_2 วิธี

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 สามารถทำขั้นตอนที่ 3 ต่อไปได้ n_3 วิธี

⋮

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ $k-1$ สามารถทำขั้นตอนที่ k ได้ n_k วิธี

แล้วจะสามารถทำงานนี้ได้ทั้งหมด $n_1 \times n_2 \times \cdots \times n_k$ วิธี

ตัวอย่างที่ 3 นินมีเสื้อ 3 แบบ กางเกง 2 แบบ และเนคไท 4 แบบ ถ้านินแต่งตัวออกจากบ้านโดยใส่เสื้อ กางเกง และผูกเนคไทแล้ว นินจะสามารถแต่งตัวได้ทั้งหมดกี่แบบ

ตัวอย่างที่ 4 หนังสือกองหนึ่งเป็นหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 3 และหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 5 จงหาจำนวนวิธีที่จะหยิบหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน และหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม อย่างละ 1 เล่มจากหนังสือกองนี้

การใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับภายใต้เงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 5 โรงละครแห่งหนึ่งมีประตูทั้งหมด 6 ประตู ชาย 2 คน ต้องการเดินเข้าและออกจากโรงละครแห่งนี้ จงหาจำนวนวิธีการเข้าและการออกของชายสองคน เมื่อ

- (3) แต่ละคนเข้าประตูใดแล้วออกประตูนั้นไม่ได้
- (4) ชายทั้งสองคนจะใช้วิธีเข้าและออกเหมือนกันไม่ได้

วิธีทำ (1) แต่ละคนเลือกประตูเพื่อเดินเข้าได้ 6 วิธี

แต่ละวิธีที่เดินเข้า จะเลือกประตูเพื่อเดินออกได้ $6-1=5$ วิธี

ชายคนที่ 1 จะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $6 \times 5 = 30$ วิธี

แต่ละวิธีที่ชายคนที่ 1 เลือก ชายคนที่ 2 จะเลือกได้ $6 \times 5 = 30$ วิธี

ดังนั้น ชายทั้งสองคนจะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $30 \times 30 = 900$ วิธี

(2) แต่ละคนเลือกประตูเพื่อเดินเข้าได้ 6 วิธี

แต่ละวิธีที่เดินเข้า จะเลือกประตูเพื่อเดินออกได้ 6 วิธี

คนที่ 1 จะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $6 \times 6 = 36$ วิธี

แต่ละวิธีที่ชายคนที่ 1 เลือก ชายคนที่ 2 จะเลือกได้ $36-1=35$ วิธี

ดังนั้น ชายทั้งสองคนจะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $36 \times 35 = 1,260$ วิธี

ตัวอย่างที่ 6 ครูจามีดินสอที่ต่างกันอยู่ 4 แท่ง ต้องการแจกดินสอทั้งหมดให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งมีจำนวน 7 คน

จงหาจำนวนวิธีในการแจกดินสอให้นักเรียนกลุ่มนี้ เมื่อ

- (1) ไม่มีเงื่อนไข
- (2) ไม่แจกดินสอซ้ำคน
- (3) มีการแจกดินสอซ้ำคน

ตัวอย่างที่ 7 หากต้องการสร้างจำนวนที่มีหลัก 3 หลัก แต่ละหลักเลือกจากตัวเลข 0, 1, 2, 4, 5, 8 และ 9 จะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวนเมื่อ

- (1) ตัวเลขแต่ละหลักไม่ซ้ำกัน
- (2) เป็นจำนวนคี่
- (3) เป็นจำนวนคู่

ชื่อ - สกุล ชั้น เลขที่

(เฉลย) เอกสารแนะแนวทาง เรื่อง หลักการบวกและหลักการคูณ

หลักการบวก

ในการทำงานอย่างหนึ่ง ถ้าแบ่งวิธีการทำงานออกเป็น k กรณี

กรณีที่ 1 สามารถทำได้ n_1 วิธี

กรณีที่ 2 สามารถทำได้ n_2 วิธี

⋮

กรณีที่ k สามารถทำได้ n_k วิธี

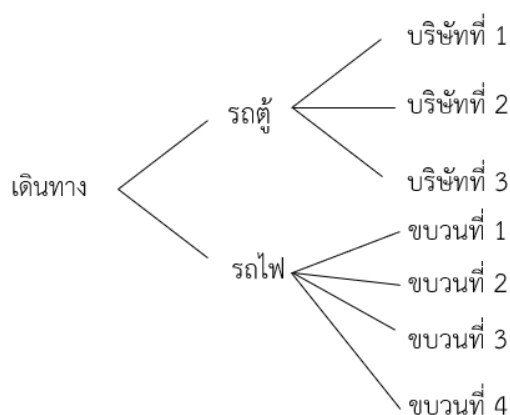
โดยวิธีการทำงานในทั้ง k กรณีไม่ซ้ำซ้อนกัน และการทำงานในแต่ละกรณีเสร็จสมบูรณ์แล้วจะสามารถทำงานนี้ได้ทั้งหมด $n_1 + n_2 + \cdots + n_k$ วิธี

ตัวอย่างที่ 1 ในการเดินทางไปจากฉะเชิงเทราไปยังกรุงเทพฯ มีวิธีการเดินทางด้วยรถตู้จาก 3 บริษัท และรถไฟทั้งหมด 4 ขบวน จะมีวิธีการเดินทางจากฉะเชิงเทราไปยังกรุงเทพฯ ได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ เดินทางด้วยรถตู้ทำได้ 3 วิธี

เดินทางด้วยรถไฟทำได้ 4 วิธี

เขียนแผนภาพแสดงวิธีการเดินทางได้ดังนี้



ดังนั้น มีวิธีการเดินทางจากฉะเชิงเทราไปยังกรุงเทพฯ ได้ $3 + 4 = 7$ วิธี

ตัวอย่างที่ 2 หนังสือกองหนึ่งเป็นหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 3 และหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 5 จงหาจำนวนวิธีที่จะหยิบหนังสือ 1 เล่มจากหนังสือกองนี้

วิธีทำ หนังสือทั้งหมดในกองนี้มี 2 ชนิด ได้แก่ หนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน และหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รวมทั้งหมด $3 + 5 = 8$ เล่ม

ดังนั้น หยิบหนังสือ 1 เล่ม จากหนังสือกองหนึ่งซึ่งมี 8 เล่ม ได้ทั้งหมด 8 วิธี

หลักการคูณ

ในการทำงานอย่างหนึ่ง ถ้าสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น k ขั้นตอน ซึ่งทำต่อเนื่องกัน โดยที่

ขั้นตอนที่ 1 สามารถทำได้ n_1 วิธี

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 สามารถทำขั้นตอนที่ 2 ต่อไปได้ n_2 วิธี

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 สามารถทำขั้นตอนที่ 3 ต่อไปได้ n_3 วิธี

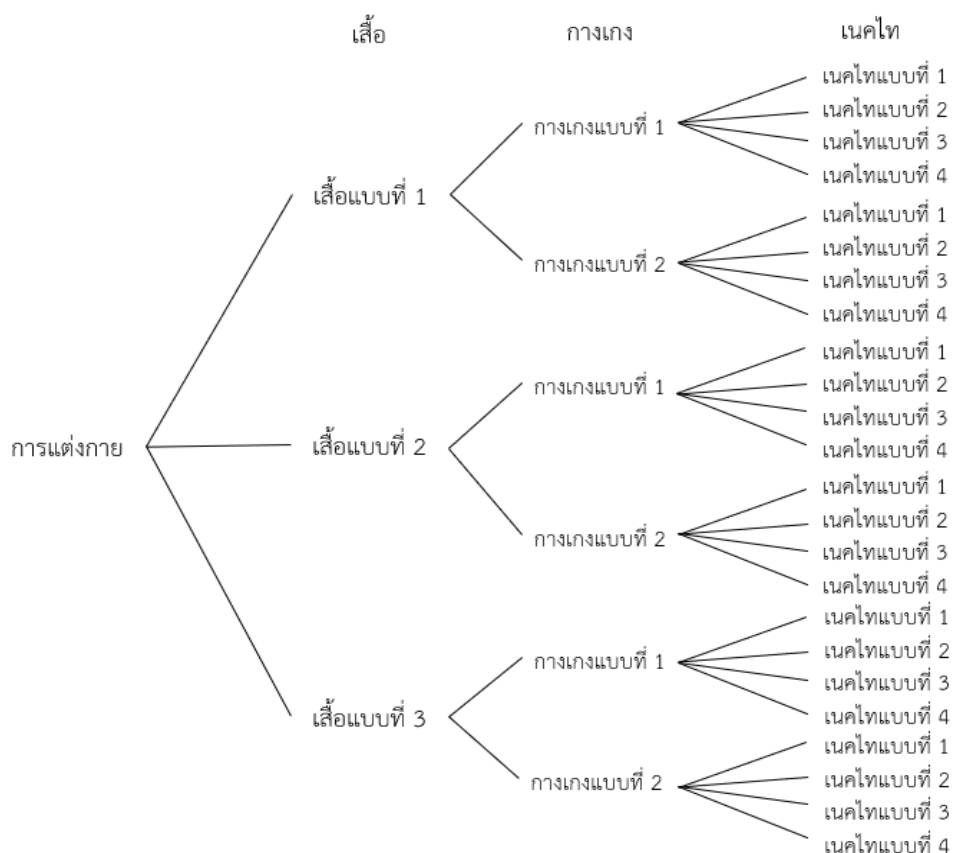
⋮

ในแต่ละวิธีของขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ $k-1$ สามารถทำขั้นตอนที่ k ได้ n_k วิธี

แล้วจะสามารถทำงานนี้ได้ทั้งหมด $n_1 \times n_2 \times \cdots \times n_k$ วิธี

ตัวอย่างที่ 3 นินมีเสื้อ 3 แบบ กางเกง 2 แบบ และเนคไท 4 แบบ ถ้านินแต่งตัวออกจากบ้านโดยใส่เสื้อ กางเกง และผูกเนคไทแล้ว นินจะสามารถแต่งตัวได้ทั้งหมดกี่แบบ

วิธีทำ การแต่งกายแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ เสื้อ กางเกง และเนคไท
เขียนแผนภาพได้ดังนี้



ดังนั้น นินจะสามารถแต่งตัวได้ทั้งหมด 24 วิธี

หรือ ดังนั้น นินจะสามารถแต่งตัวได้ทั้งหมด $3 \times 2 \times 4 = 24$ วิธี

ตัวอย่างที่ 4 หนังสือกองหนึ่งเป็นหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 3 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 3 และหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5 เล่ม เล่มที่ 1 ถึงเล่มที่ 5 จงหาจำนวนวิธีที่จะหยิบหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐานและหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม อย่างละ 1 เล่มจากหนังสือกองนี้

วิธีทำ ในการหยิบหนังสือมี 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 หยิบหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 เล่ม จาก 3 เล่ม มีวิธีหยิบได้ 3 วิธี

ขั้นตอนที่ 2 หยิบหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1 เล่ม จาก 5 เล่ม มีวิธีหยิบได้ 5 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีที่หยิบหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐานและหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม อย่างละ 1 เล่ม เท่ากับ $3 \times 5 = 15$ วิธี

การใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับภายใต้เงื่อนไข

ตัวอย่างที่ 5 โรงละครแห่งหนึ่งมีประตูทั้งหมด 6 ประตู ชาย 2 คน ต้องการเดินเข้าและออกจากโรงละครแห่งนี้ จงหาจำนวนวิธีการเข้าและการออกของชายสองคน เมื่อ

- (1) แต่ละคนเข้าประตูใดแล้วออกประตูนั้นไม่ได้
- (2) ชายทั้งสองคนจะใช้วิธีเข้าและออกเหมือนกันไม่ได้

วิธีทำ (1) แต่ละคนเลือกประตูเพื่อเดินเข้าได้ 6 วิธี

แต่ละวิธีที่เดินเข้า จะเลือกประตูเพื่อเดินออกได้ $6 - 1 = 5$ วิธี

ชายคนที่ 1 จะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $6 \times 5 = 30$ วิธี

แต่ละวิธีที่ชายคนที่ 1 เลือก ชายคนที่ 2 จะเลือกได้ $6 \times 5 = 30$ วิธี

ดังนั้น ชายทั้งสองคนจะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $30 \times 30 = 900$ วิธี

(2) แต่ละคนเลือกประตูเพื่อเดินเข้าได้ 6 วิธี

แต่ละวิธีที่เดินเข้า จะเลือกประตูเพื่อเดินออกได้ 6 วิธี

คนที่ 1 จะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $6 \times 6 = 36$ วิธี

แต่ละวิธีที่ชายคนที่ 1 เลือก ชายคนที่ 2 จะเลือกได้ $36 - 1 = 35$ วิธี

ดังนั้น ชายทั้งสองคนจะมีวิธีเลือกประตูเพื่อเดินเข้าและออกได้ $36 \times 35 = 1,260$ วิธี

ตัวอย่างที่ 6 ครูจำมีดินสอที่ต่างกันอยู่ 4 แท่ง ต้องการแจกดินสอทั้งหมดให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งมีจำนวน 7 คน จงหาจำนวนวิธีในการแจกดินสอให้นักเรียนกลุ่มนี้ เมื่อ

- (1) ไม่มีเงื่อนไข (2) ไม่แจกดินสอซ้ำคน (3) มีการแจกดินสอซ้ำคน

วิธีทำ (1) ดินสอแท่งที่ 1 แจกได้ทั้งหมด 7 วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 1 จะแจกแท่งที่ 2 ได้ทั้งหมด 7 วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 2 จะแจกแท่งที่ 3 ได้ทั้งหมด 7 วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 3 จะแจกแท่งที่ 4 ได้ทั้งหมด 7 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีแจกดินสอทั้งสี่แท่งเมื่อไม่มีเงื่อนไขใด เท่ากับ $7 \times 7 \times 7 \times 7 = 2,401$ วิธี

(2) ดินสอแท่งที่ 1 แจกได้ทั้งหมด 7 วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 1 จะแจกแท่งที่ 2 ให้เด็กที่เหลือได้ $7 - 1 = 6$ วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 1 และ 2 จะแจกแท่งที่ 3 ได้ $6 - 1 = 5$ วิธี

แต่ละวิธีในการแจกดินสอแท่งที่ 1 2 และ 3 จะแจกแท่งที่ 4 ได้ $5 - 1 = 4$ วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีแจกดินสอทั้งสี่แท่งเมื่อไม่แจกดินสอซ้ำคน เท่ากับ $7 \times 6 \times 5 \times 4 = 840$ วิธี

(3) เนื่องจาก จำนวนวิธีการแจกดินสอทั้งหมดเท่ากับจำนวนวิธีการแจกดินสอเมื่อไม่แจกดินสอซ้ำคนรวมกับจำนวนวิธีการแจกดินสอเมื่อมีการแจกซ้ำคน

ดังนั้น จำนวนวิธีแจกดินสอเมื่อมีการแจกดินสอซ้ำคน เท่ากับ $2,401 - 840 = 1,561$ วิธี

ตัวอย่างที่ 7 หากต้องการสร้างจำนวนที่มีหลัก 3 หลัก แต่ละหลักเลือกจากตัวเลข 0, 1, 2, 4, 5, 8 และ 9 จะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวนเมื่อ

- (1) ตัวเลขแต่ละหลักไม่ซ้ำกัน
- (2) เป็นจำนวนคี่
- (3) เป็นจำนวนคู่

วิธีทำ (1) เลือกตัวเลขใส่ในหลักร้อยได้ 6 วิธี (หลักร้อยเป็น 0 ไม่ได้)

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขใส่ในหลักร้อย จะเลือกตัวเลขใส่ในหลักสิบได้ $7-1=6$ วิธี

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขใส่ในหลักร้อยและหลักสิบ จะเลือกตัวเลขใส่ในหลักหน่วยได้

$$7-2=6 \text{ วิธี}$$

ดังนั้น สร้างจำนวนได้ทั้งหมด $6 \times 6 \times 5 = 180$ จำนวน

(2) เลือกตัวเองใส่ในหลักหน่วยได้ 3 วิธี (เลือกจาก 1, 5 และ 9)

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขใส่ในหลักหน่วย จะเลือกตัวเลขใส่ในหลักร้อยได้ 6 วิธี (หลักร้อยเป็น 0 ไม่ได้)

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขใส่ในหลักหน่วยและหลักร้อย จะเลือกตัวเลขใส่ในหลักสิบได้ 7

วิธี

ดังนั้น สร้างจำนวนได้ทั้งหมด $3 \times 6 \times 7 = 126$ จำนวน

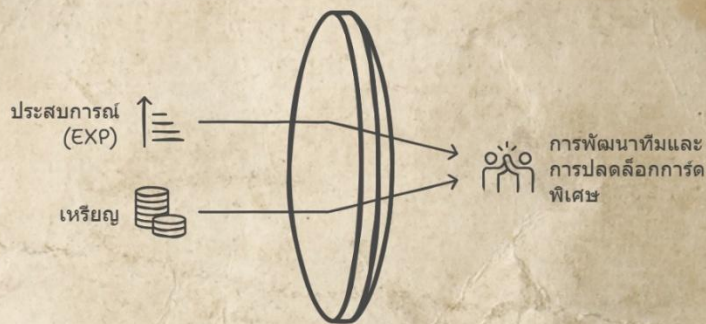
(3) เลือกตัวเลขใส่ในหลักหน่วยได้ 4 วิธี (เลือกจาก 0, 2, 4 และ 8)

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขใส่ในหลักหน่วย จะเลือกตัวเลขใส่ในหลักร้อยได้ 6 วิธี (หลักร้อยเป็น 0 ไม่ได้)

แต่ละวิธีในการเลือกตัวเลขใส่ในหลักหน่วยและหลักร้อย จะเลือกตัวเลขใส่ในหลักสิบได้ 7

ใบชี้แจงกิจกรรม

เส้นทางการพัฒนาทีม



การสะสมคะแนนของทีม มี 2 แบบ

1. EXP ใช้เพื่อเพิ่ม Level ของทีม และปลดล็อกการได้รับสิทธิพิเศษ
2. เหรียญ หรือ coins ใช้สำหรับการลุ่ม "บัตรพิเศษ"

การแบ่งกลุ่ม

สมาชิกในกลุ่มจำนวน 5 คน 6 กลุ่ม โดยแต่ละคนมีสถานะ ดังนี้



นักแก้ปัญหา
(The Problem Solver)

พลังพิเศษ : ได้รับเวลา
เพิ่ม 30 วินาทีในกิจกรรม
ที่กำหนด

จำนวน : 2 คน



นักปราชญ์
(The Strategist)

พลังพิเศษ : สามารถขอ
คำใบ้ฟรี 1 ครั้งต่อกิจกรรม

จำนวน : 2 คน



นักสร้างสรรค์
(The Innovator)

พลังพิเศษ : ได้รับ EXP
พิเศษในงานที่ต้องใช้ไอเดีย
+10 EXP

จำนวน : 1 คน

****นักเรียนสามารถเปลี่ยนสถานะเมื่อเริ่มคาบเรียนใหม่ได้**

การสะสม EXP

- ✓ ตอบคำถามในชั้นเรียน
- ✓ ทำโปรเจกต์/งานกลุ่มสำเร็จ
- ✓ ชนะในกิจกรรมกลุ่ม
- ✓ ทำภารกิจพิเศษ
- ✓ สมาชิกในกลุ่มมาครบและเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลาทุกคน ได้รับ +50EXP ในคาบเรียนนั้น
- ✓ สมาชิกในกลุ่มส่งงานตรงต่อเวลา และทำด้วยตนเองทุกคน ได้รับ +50EXP ในคาบเรียนถัดไป

การสะสมเหรียญ

สะสมเหรียญจากการตอบคำถาม ทำกิจกรรม และภารกิจพิเศษในห้องเรียน
โดยเหรียญมี 2 ชนิด ได้แก่



เหรียญสีแดงมีมูลค่า 5 coins



เหรียญสีเหลืองมีมูลค่า 10 coins

ระดับของกลุ่ม

นักเรียนต้องสะสม EXP ระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อนำ EXP ที่ได้รับ มาอัปเดตระดับของกลุ่ม โดยมีระดับ ดังนี้



LEVEL 1 : เริ่มต้น

สิทธิพิเศษ : เข้าร่วมกิจกรรมพื้นฐานได้



LEVEL 2 : นักเรียนฝึกหัด

ปลดล็อค : 100 EXP

สิทธิพิเศษ : ได้รับเหรียญโบนัส +5 ทุกคาบเรียน
การ์ดพิเศษที่ใช้ได้ : Common



LEVEL 3 : ผู้เชี่ยวชาญ

ปลดล็อค : 250 EXP

สิทธิพิเศษ : ปลดล็อกสิทธิ์ "ใช้บัตร Rare"
การ์ดพิเศษที่ใช้ได้ : Common, Rare



LEVEL 4 : ทีมชั้นนำ

ปลดล็อค : 500 EXP

สิทธิพิเศษ : ได้รับ EXP +10% ในทุกกิจกรรม
การ์ดพิเศษที่ใช้ได้ : Common, Rare, Epic



LEVEL 5 : แชมป์

ปลดล็อค : 1000 EXP

สิทธิพิเศษ : ได้สั่มการ์ดฟรี 1 ครั้ง

การ์ดพิเศษที่ใช้ได้ : Common, Rare, Epic, Legendary

การ์ดพิเศษ : ใช้ 50 coins ในการสุม

การ์ดมีทั้งหมด 4 ระดับ ดังนี้

1. Common โอกาสสุมได้ 50%
2. Rare โอกาสสุมได้ 30%
3. Epic โอกาสสุมได้ 15%
4. Legendary โอกาสสุมได้ 5%

Level 1: Common (บัตรทั่วไป)

ความสามารถ: บัตรพื้นฐาน ใช้ได้ในสถานการณ์ทั่วไป



>>> เลี้ยววินาทีแห่งชัยชนะ
: เพิ่มเวลาในกิจกรรม
30 วินาที



>>> แสงสว่างแห่งปัญญา
: ได้รับคำใบ้จากครู
1 คำใบ้



>>> โอกาสครั้งที่สอง
: เปลี่ยนคำตอบ 1 ข้อ
ในเกมตอบคำถาม



>>> ปริศนาแห่งอดีต
: ดูตัวอย่างแนวคิดจาก
โจทย์คล้ายๆกัน 1 ข้อ

Level 2 : Rare (บัตรหายาก)

ความสามารถ: เพิ่มความได้เปรียบพิเศษในเกม



เงาแห่งรัตติกาล
: ได้รับเหรียญ 10%
จากทีมอื่น 1 ทีม



พลังฟู่ทะยาน
: ได้รับ EXP
คุณ 2 เท่า



เสียงกระซิบแห่งการพยากรณ์
: ได้รับคำใบ้จากครู
อย่างละเอียด 1 คำใบ้



จิตวิญญาณที่ไม่แพ้วาย
: ได้รับคำใบ้แบบละเอียด
จากครู 1 อย่าง



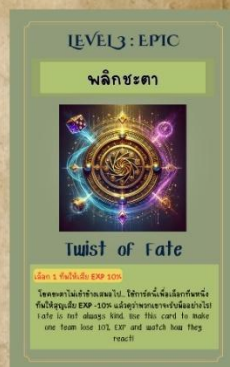
โชคลาภทองคำ
: ได้รับ +60 coins
ทันที

Level 3 : Epic (บัตรระดับสูง)

ความสามารถ: เพิ่มความได้เปรียบพิเศษในเกม



ตัวเปลี่ยนเกม
: EXP ในกิจกรรมถัด
ไปเพิ่มขึ้น 20%



พลิกชะตา
: เลือก 1 ทีมให้เสีย
EXP 10%



หยุดเวลาชั่วคราว
: สามารถหยุดเวลาที่อื่น
ในกิจกรรมได้ 30 วินาที



คำตอบที่แน่นอน
: ใช้แทนคำตอบผิด 1
ครั้งให้เป็นถูก

Level 4 : Legendary (บัตรระดับตำนาน)

ความสามารถ: หายากที่สุดและทรงพลัง สามารถเปลี่ยนผลของเกมได้



เทพีแห่งโชคลาภ
: รับ +100 EXP



รีเซ็ตความจริง
: ยกเลิกผลของ
กิจกรรมล่าสุด



โจมตีทำลายล้าง
: ลด EXP ของ
ทีมอื่น 20%



ทีมระดับตำนาน
: ทีมได้รับสิทธิ์เลือก
"ภารกิจพิเศษ" ก่อนใคร



โล่สะท้อนพลัง
: ป้องกันการโจมตี
ฝ่ายตรงข้าม และ
สะท้อนพลังกลับ

การตัดสินผล

กลุ่มที่มี EXP มากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ

โดยหากเหลือการ์ดและเหรียญจะแลกเป็น EXP ได้ดังนี้

1. การ์ด ใบละ +20 EXP
2. เหรียญ 5 coins ได้รับ +5 EXP
3. เหรียญ 10 coins ได้รับ +10 EXP



บทกิจกรรมที่ 1

"Probability Quest - ภารกิจพิชิตความน่าจะเป็น"



- คำชี้แจง: 1. นักเรียนทุกคนกลุ่มจะพบ "ภารกิจ 2 ด่าน" ที่ต้องแก้ไขให้สำเร็จ
2. โดยทุกกลุ่มต้องแก้ไขโจทย์ของด่าน 1 อย่างน้อย 1 ข้อ จึงจะสามารถเข้าสู่ด่านถัดไปได้ โดยในแต่ละด่านจะมีโจทย์ทั้งหมด 5 ข้อ หากในแต่ละด่านนั้นกลุ่มใดสามารถแก้ไขโจทย์ได้ครบทั้ง 5 ข้อ จะได้รับ +20 EXP และเมื่อสิ้นสุดภารกิจทั้ง 2 ด่านกลุ่มใดที่สามารถแก้ไขโจทย์ปัญหาได้มากที่สุดจะได้ +50 EXP และกลุ่มที่เหลือจะได้รับ +20 EXP
3. ในแต่ละข้อจะมี EXP และ coins ที่ได้รับแตกต่างกัน โดยนักเรียนสามารถเลือกข้อที่ต้องการทำก่อนได้
4. ครูจะแจกใบภารกิจถัดไปพร้อมกันเมื่อหมดเวลาในแต่ละด่าน

ด่านที่ 1 แยกทางเลือก

หมายเหตุ : เป็นสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

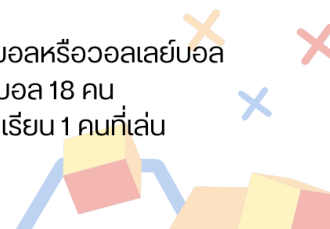
ข้อที่ 1 "ในการเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ มีสายการบินให้เลือก 3 สาย และรถทัวร์ให้เลือก 5 บริษัท จงหาจำนวนวิธีทั้งหมดในการเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่"
(+5 EXP & +5 coins)

ข้อที่ 2 "มีหนังสือคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 เล่ม และหนังสือคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6 เล่ม เป็นหนังสือที่แตกต่างกันทุกเล่ม ถ้าต้องการหยิบหนังสือเพียง 1 เล่มจากกองหนังสือจะสามารถเลือกได้ทั้งหมดกี่วิธี"
(+5 EXP & +5 coins)

ข้อที่ 3 "ในโรงอาหารแห่งหนึ่ง มีเมนูอาหารคาว 7 รายการ และอาหารหวาน 5 รายการ หากต้องเลือกอาหารเพียง 1 รายการ จะมีวิธีเลือกได้ทั้งหมดกี่วิธี"
(+5 EXP & +5 coins)

ข้อที่ 4 "ในห้องสมุดมีหนังสือภาษาไทย 12 เล่ม และหนังสือภาษาอังกฤษ 9 เล่ม เป็นหนังสือที่แตกต่างกันทุกเล่ม ถ้าต้องการเลือกหยิบหนังสือ 1 เล่มจากหนังสือทั้งสองประเภท จะมีวิธีเลือกทั้งหมดกี่วิธี"
(+5 EXP & +5 coins)

ข้อที่ 5 "ในการแข่งขันกีฬาของโรงเรียน นักเรียนสามารถเลือกเล่นฟุตบอลหรือวอลเลย์บอล โดยมีนักเรียนที่สมัครเล่นฟุตบอล 25 คน และสมัครเล่นวอลเลย์บอล 18 คน ถ้ามีนักเรียน 5 คนที่สมัครทั้งสองกีฬา จงหาจำนวนวิธีเลือกนักเรียน 1 คนที่เล่นกีฬาใดกีฬาหนึ่ง" (+10 EXP & +10 coins)





ชื่อทีม

ใบคำตอบด้านที่ 1 : แยกทางเลือก

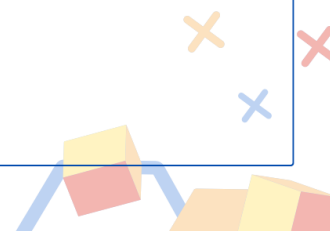
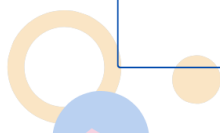
1

2

3

4

5



ด่านที่ 2 "ภารกิจจับคู่โซดชะตา"

ข้อที่ 1 "ในการแต่งกาย นีวมี่เสื้อ 3 ตัว กางเกง 2 ตัว และรองเท้า 4 คู่ ถ้าเลือกเสื้อ กางเกง และรองเท้าเพื่อใส่ออกไปข้างนอก จะมีวิธีแต่งตัวได้ทั้งหมดกี่วิธี"

(+5 EXP & +5 coins)

ข้อที่ 2 "มีลูกแก้ว 3 สี คือ สีแดง 5 ลูก สีน้ำเงิน 6 ลูก และสีเขียว 4 ลูก ถ้าสุ่มหยิบลูกแก้ว 2 ลูก โดยไม่ใส่คืน จงหาโอกาสทั้งหมดที่จะได้ลูกแก้วสีแดงทั้งสองลูก"

(+5 EXP & +10 coins)

ข้อที่ 3 "ถ้าทอยลูกเต๋า 2 ลูก จงหาจำนวนวิธีทั้งหมดที่แต้มของลูกเต๋าลูกแรกเป็น 4 และแต้มของลูกเต๋าลูกที่สองเป็น 5"

(+10 EXP & +10 coins)

ข้อที่ 4 "ถ้ามีโรงเรียน 4 แห่ง แต่ละโรงเรียนมีห้องเรียน 6 ห้อง และแต่ละห้องมีโต๊ะเรียน 10 ตัว จงหาจำนวนโต๊ะเรียนทั้งหมดในโรงเรียนทั้ง 4 แห่ง"

(+10 EXP & +10 coins)

ข้อที่ 5 "หากมีนักเรียน 5 คน ต้องการนั่งบนเก้าอี้ที่เรียงเป็นแถวเดียวกัน จงหาจำนวนวิธีทั้งหมดที่นักเรียนสามารถนั่งเรียงกันได้"

(+10 EXP & +10 coins)



ชื่อทีม

ใบคำตอบด้านที่ 2 : การกิจจับคู่โซคชะตา

1

2

3

4

5

ใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการหับเบื่องตัน

หน้าที่ 1

- คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมแสดงวิธีการคิด

1. ร้านขนมมีเค้ก 3 รสชาติ (ช็อคโกแลต, วานิลลา, สตรอเบอร์รี่) และมีเครื่องดื่ม 2 รสชาติ (กาแฟ, ชา) นักเรียนสามารถเลือกเค้กและเครื่องดื่มได้กี่วิธี

วิธีการคิด:

2. ในห้องสมุดมีวางหนังสือ 3 ชั้น แต่ละชั้นมีหนังสือ 4 ชนิด นักเรียนสามารถเลือกหนังสือได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีการคิด:

3. ร้านขายเสื้อผ้ามีเสื้อผ้าทั้งหมด 5 แบบ และ 3 ไซส์ (S, M, L) นักเรียนสามารถเลือกซื้อเสื้อผ้าได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีการคิด:

4. ในสนามกีฬา มี 4 ประเภทกีฬา (ฟุตบอล, บาสเกตบอล, วอลเลย์บอล, แบดมินตัน) และ 3 เครื่องมือกีฬา ที่สามารถเลือกใช้ได้ นักเรียนสามารถเลือกได้กี่ชุด

วิธีการคิด:

5. ร้านหนังสือมีหนังสือ 6 ประเภท (หนังสือการ์ตูน, นิยาย, วิทยาศาสตร์, ประวัติศาสตร์, ศิลปะ, สุขภาพ) และมีแนวหนังสือทั้งหมด 4 แนว ที่แตกต่างกัน นักเรียนจะเลือกซื้อหนังสือทั้งหมดกี่แบบ

วิธีการคิด:

ใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น

หน้าที่ 2

6. ร้านค้ามี 6 เมนูหลัก (ข้าวผัด, ผัดไทย, ส้มตำ, ก๋วยเตี๋ยว, ยำ, ขนมจีน) และ น้ำซุ๊ป 4 แบบ (น้ำซุ๊ปไก่, น้ำซุ๊ปกระดูกหมู, น้ำซุ๊ปเนื้อ, น้ำซุ๊ปต้มยำ) นักเรียนสามารถเลือกเมนูอาหารได้กี่แบบ

วิธีการคิด:

7. นักเรียนต้องเลือก 1 คู่รองเท้า จาก 4 แบบ และ 1 กระเป๋า จาก 2 แบบ นักเรียนสามารถเลือกชุดได้กี่แบบ

วิธีการคิด:

8. ในการแข่งขัน มี 6 ทีม และแต่ละทีมสามารถเลือก 3 ผู้เล่น จาก 5 คน ในทีม จะมีกี่วิธีในการเลือกผู้เล่น

วิธีการคิด:

9. มี 3 เส้นทางเดินทาง จากบ้านไปโรงเรียน และ 2 เส้นทางเดินทาง จากโรงเรียนไปสนามกีฬา นักเรียนสามารถเลือกเส้นทางได้กี่วิธี

วิธีการคิด:

10. ร้านขายอุปกรณ์กีฬามี 3 ประเภทของรองเท้า (กีฬา, เดินป่า, วิ่ง) และ 2 ขนาด (ขนาดเล็ก, ขนาดใหญ่) นักเรียนสามารถเลือกได้กี่คู่รองเท้า

วิธีการคิด:

เฉลย

ใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น

หน้าที่ 1

- คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมแสดงวิธีการคิด

1. ร้านขนมมีเค้ก 3 รสชาติ (ช็อคโกแลต, วานิลลา, สตรอเบอร์รี่) และมีเครื่องดื่ม 2 รสชาติ (กาแฟ, ชา) นักเรียนสามารถเลือกเค้กและเครื่องดื่มได้กี่วิธี

วิธีการคิด: ใช้ หลักการบวก: เนื่องจากการเลือก เค้ก และ เครื่องดื่ม เป็นสิ่งที่ไม่ทับซ้อนกัน

$$3 + 2 = 5 \text{ วิธี}$$

2. ในห้องสมุดมีวางหนังสือ 3 ชั้น แต่ละชั้นมีหนังสือ 4 ชนิด นักเรียนสามารถเลือกหนังสือได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีการคิด: ใช้ หลักการคูณ: เนื่องจากการเลือก ชั้นหนังสือ และ ชนิดของหนังสือ เป็นการเลือกหลายอย่าง

$$\text{พร้อมกัน } 3 \times 4 = 12 \text{ วิธี}$$

3. ร้านขายเสื้อผ้ามีเสื้อผ้าทั้งหมด 5 แบบ และ 3 ไซส์ (S, M, L) นักเรียนสามารถเลือกซื้อเสื้อผ้าได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีการคิด: ใช้ หลักการคูณ: การเลือก เสื้อ และ ไซส์ เป็นการเลือกที่ไม่ทับซ้อนกัน

$$5 \times 3 = 15 \text{ วิธี}$$

4. ในสนามกีฬา มี 4 ประเภทกีฬา (ฟุตบอล, บาสเกตบอล, วอลเลย์บอล, แบดมินตัน) และ 3 เครื่องมือกีฬา ที่สามารถเลือกใช้ได้ นักเรียนสามารถเลือกได้กี่ชุด

วิธีการคิด: ใช้ หลักการคูณ: การเลือก กีฬา และ เครื่องมือกีฬา เป็นการเลือกที่ไม่ทับซ้อนกัน

$$4 \times 3 = 12 \text{ วิธี}$$

5. ร้านหนังสือมีหนังสือ 6 ประเภท (หนังสือการ์ตูน, นิยาย, วิทยาศาสตร์, ประวัติศาสตร์, ศิลปะ, สุขภาพ) และมีแนวหนังสือทั้งหมด 4 แนว ที่แตกต่างกัน นักเรียนจะเลือกซื้อหนังสือทั้งหมดกี่แบบ

วิธีการคิด: ใช้ หลักการบวก: การเลือก ประเภทหนังสือ และ แนวหนังสือ เป็นการเลือกแบบ ไม่ทับซ้อนกัน

$$6 + 4 = 10 \text{ วิธี}$$

เฉลย

ใบงานที่ 1 เรื่อง หลักการหับเบื้องต้น

หน้าที่ 2

6. ร้านค้ามี 6 เมนูหลัก (ข้าวผัด, ผัดไทย, ส้มตำ, ก๋วยเตี๋ยว, ยำ, ขนมจีน) และ น้ำซุ๊ป 4 แบบ (น้ำซุ๊ปไก่, น้ำซุ๊ปกระดูกหมู, น้ำซุ๊ปเนื้อ, น้ำซุ๊ปต้มยำ) นักเรียนสามารถเลือกเมนูอาหารได้กี่แบบ

วิธีการคิด: ใช้ หลักการคูณ: การเลือก เมนูหลัก และ น้ำซุ๊ป เป็นการเลือกที่ไม่ทับซ้อนกัน

$$6 \times 4 = 24 \text{ วิธี}$$

7. นักเรียนต้องเลือก 1 คู่รองเท้า จาก 4 แบบ และ 1 กระเป๋า จาก 2 แบบ นักเรียนสามารถเลือกชุดได้กี่แบบ

วิธีการคิด: ใช้ หลักการคูณ: การเลือก รองเท้า และ กระเป๋า เป็นการเลือกที่ไม่ทับซ้อนกัน

$$4 \times 2 = 8 \text{ วิธี}$$

8. ในการแข่งขัน มี 6 ทีม และแต่ละทีมสามารถเลือก 3 ผู้เล่น จาก 5 คน ในทีม จะมีกี่วิธีในการเลือกผู้เล่น

วิธีการคิด: ใช้ หลักการคูณ: เนื่องจากการเลือก ทีม และ ผู้เล่น เป็นการเลือกหลายอย่างพร้อมกัน

$$6 \times 3 = 18 \text{ วิธี}$$

9. มี 3 เส้นทางเดินทาง จากบ้านไปโรงเรียน และ 2 เส้นทางเดินทาง จากโรงเรียนไปสนามกีฬา นักเรียนสามารถเลือกเส้นทางได้กี่วิธี

วิธีการคิด: ใช้ หลักการบวก: เนื่องจากการเลือกจาก 2 ส่วนที่แตกต่างกัน

$$3 + 2 = 5 \text{ วิธี}$$

10. ร้านขายอุปกรณ์กีฬามี 3 ประเภทของรองเท้า (กีฬา, เดินป่า, วิ่ง) และ 2 ขนาด (ขนาดเล็ก, ขนาดใหญ่) นักเรียนสามารถเลือกได้กี่คู่รองเท้า

วิธีการคิด: ใช้ หลักการคูณ: การเลือก รองเท้า และ ขนาด เป็นการเลือกหลายสิ่งพร้อมกัน

$$3 \times 2 = 6 \text{ วิธี}$$

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น เวลา 50 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 3.2 ม.4/1 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มและนำผลที่ได้ไปหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

1. สาระสำคัญ

การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

บทนิยาม

ให้ n เป็นจำนวนเต็มบวก

แฟกทอเรียล (factorial) n คือ การคูณของจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ 1 ถึง n เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $n!$ (อ่านว่า “เอ็น แฟกทอเรียล”)

นั่นคือ $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times (n-1) \times n$

หรือ $n! = n \times (n-1) \times \cdots \times 3 \times 2 \times 1$

และให้ $0! = 1$

จำนวนวิธีในการนำสิ่งของ r ชิ้น จากสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n ชิ้น โดยที่ $0 \leq r \leq n$ มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น คือ

$$P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!} \text{ วิธี}$$

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถ

หาคำตอบของโจทย์ที่กำหนดโดยใช้การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมดได้

2.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถ

ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอวิธีการหาคำตอบของโจทย์ที่กำหนดโดยใช้การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนมี

2.3.1 ส่วนร่วมทำกิจกรรมในชั้นเรียน

2.3.2 ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

3. สารการเรียนรู้

การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

ตัวอย่างที่ 1 คุณครูให้นักเรียน 5 คน ยืนเรียงแถวเพื่อถ่ายรูปปรับเปลี่ยนลำดับตรหน้าเสาธง จะสามารถจัดแถวเพื่อถ่ายรูปได้กี่วิธี

วิธีทำ ในการจัดตำแหน่งในการยืนมี 5 ตำแหน่ง การจัดแถวประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ตำแหน่งที่ 1 เลือกคนมายืนได้ 5 วิธี

ขั้นตอนที่ 2 ตำแหน่งที่ 2 เลือกคนมายืนได้ 4 วิธี (จาก 4 คนที่เหลือ)

ขั้นตอนที่ 3 ตำแหน่งที่ 3 เลือกคนมายืนได้ 3 วิธี (จาก 3 คนที่เหลือ)

ขั้นตอนที่ 4 ตำแหน่งที่ 4 เลือกคนมายืนได้ 2 วิธี (จาก 2 คนที่เหลือ)

ขั้นตอนที่ 5 ตำแหน่งที่ 5 เลือกคนมายืนได้ 1 วิธี (จากคนสุดท้าย)

โดยหลักการคูณ จะได้ว่าสามารถจัดแถวเพื่อถ่ายรูปได้ทั้งหมด $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ วิธี

บทนิยาม

ให้ n เป็นจำนวนเต็มบวก

แฟกทอเรียล (factorial) n คือ การคูณของจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ 1 ถึง n เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $n!$ (อ่านว่า “เอ็น แฟกทอเรียล”)

นั่นคือ $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times (n-1) \times n$

หรือ $n! = n \times (n-1) \times \cdots \times 3 \times 2 \times 1$

และให้ $0! = 1$

เช่น $1! = 1$

$2! = 1 \times 2 = 2$

ตัวอย่างที่ 2 $\frac{7!4!}{10!}$

วิธีทำ $\frac{7!4!}{10!} = \frac{7! \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{10 \times 9 \times 8 \times 7!} = \frac{1}{30}$

ในกรณีทั่วไป ถ้าต้องการนำสิ่งของที่แตกต่างกัน n ชิ้น มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น สามารถหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนทั้งหมดได้โดยใช้หลักการคูณ ดังนี้

พิจารณาดำแหน่งของสิ่งของ

ขั้นตอนที่ 1 ตำแหน่งที่ 1 มีวิธีเลือกสิ่งของมาวางได้ n วิธี

ขั้นตอนที่ 2 ตำแหน่งที่ 2 แต่ละวิธีที่วางสิ่งของในตำแหน่งที่ 1 มีวิธีเลือกสิ่งของ

มาวางในตำแหน่งที่ 2 ได้ $n-1$ วิธี

$\vdots$

ขั้นตอนที่ n ตำแหน่งที่ n แต่ละวิธีที่วางสิ่งของในตำแหน่งที่ 1 ถึงตำแหน่งที่ $n-1$

มีวิธีเลือกสิ่งของมาวางในตำแหน่งที่ n ได้ 1 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีในการนำสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n ชิ้น มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น เท่ากับ

$$n \times (n-1) \times (n-2) \times \cdots \times 2 \times 1 = n! \text{ วิธี}$$

ตัวอย่างที่ 3 คาเฟ่แห่งหนึ่งนำเค้กที่แตกต่างกัน 4 ชนิด มาวางในตู้โชว์ โดยวางเรียงกันในแนวเส้นตรงหน้าตู้โชว์ คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ นำเค้กที่แตกต่างกัน 4 ชนิด มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นทำได้ทั้งหมด

$$4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 \text{ วิธี}$$

ตัวอย่างที่ 4 มีหนังสือการ์ตูนที่แตกต่างกัน 3 เล่ม และหนังสือเรียนที่แตกต่างกัน 5 เล่ม ถ้าต้องการนำหนังสือทั้งหมดมาวางบนชั้นวางเรียงบนชั้นหนังสือชั้นเดียวกัน จะมีทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ นำหนังสือที่แตกต่างกันรวมทั้งหมด 8 เล่ม และมาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นทำได้ทั้งหมด 8!

วิธี

จำนวนวิธีในการนำสิ่งของ r ชิ้น จากสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n ชิ้น โดยที่ $0 \leq r \leq n$ มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น คือ

$$P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!} \text{ วิธี}$$

ตัวอย่างที่ 5 คาเฟ่แห่งหนึ่งมีเค้กที่แตกต่างกันทั้งหมด 8 ชนิด ต้องการนำเค้กเพียง 4 ชนิด มาวางโชว์หน้าตู้ โดยวางเรียงกันในแนวเส้นตรงหน้าตู้ คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ จาก $P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$

จากโจทย์ $n = 8$ และ $r = 4$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } P_{8,4} &= \frac{8!}{(8-4)!} \\ &= \frac{8!}{4!} \\ &= \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4!} \\ &= 8 \times 7 \times 6 \times 5 \\ &= 1,680 \end{aligned}$$

ดังนั้น คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้ก 4 ชนิด จากเค้ก 8 ชนิดได้ทั้งหมด 1,680 วิธี

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เพื่อทบทวนคะแนนในคาบที่ผ่านมา ครูนำกระดานคะแนนมาชี้แจงคะแนนสะสมของนักเรียนสะสมไว้ให้นักเรียนได้ทราบก่อนเริ่มคาบเรียน และแจก EXP และ coins ให้กับกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มเข้าชั้นเรียนตรงต่อเวลา และส่งงานตรงเวลาทุกคน

4.1.2 เพื่อเป็นการเริ่มสะสมคะแนนเพิ่มเติม ครูนำซองปิดผนึกมอบให้กับนักเรียนทุกกลุ่ม โดยนักเรียนทุกกลุ่มจะได้รับใบภารกิจปริศนา The Enchanted Restaurant Challenge: บททดสอบแห่งภัตตาคารเวทมนตร์ ที่จะสามารถแก้โจทย์ปัญหาในภารกิจปริศนาได้ถูกต้องและเร็วที่สุดจะได้รับ +20 EXP และ +10 Coins

4.2 ขั้นการจัดการเรียนรู้

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 35 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 เพื่อเป็นการสร้างความน่าสนใจก่อนเริ่มบทเรียนใหม่ ครูเล่าสถานการณ์ตามใบสถานการณ์ เมือง Mathopolis ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในเมือง Mathopolis โดยให้นักเรียนเขียนใส่กระดาษและนำเสนอครู หลังจากนั้นครูได้อธิบายการเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นโดยเชื่อมโยงความรู้เดิม เรื่อง หลักการบวกและหลักการคูณ โดยครูยกตัวอย่างที่ 1 ในเอกสารแนบแนวทาง เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น และครูใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

1) จากสถานการณ์ตัวอย่างในเมือง Mathopolis ในแต่ละสถานการณ์คิดว่า
สามารถเขียนวิธีการได้หลากหลายหรือไม่

[นักเรียนควรตอบ หลากหลายวิธี]

2) ตัวอย่างที่ 1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง

[นักเรียนควรตอบ นักเรียน 5 คน ยืนเรียงแถวเพื่อถ่ายรูป]

3) สิ่ง โจทย์ถามคืออะไร

[นักเรียนควรตอบ สามารถจัดแถวเพื่อถ่ายรูปได้กี่วิธี]

4) การจัดแถวมีทั้งหมดกี่ขั้นตอน

[นักเรียนควรตอบ 5 ขั้นตอน]

5) ขั้นตอนที่ 1 ตำแหน่งที่ 1 สามารถเลือกคนมายืนได้กี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 5 วิธี]

6) ขั้นตอนที่ 2 ตำแหน่งที่ 2 สามารถเลือกคนมายืนได้กี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 4 วิธี]

7) ขั้นตอนที่ 3 ตำแหน่งที่ 3 สามารถเลือกคนมายืนได้กี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 3 วิธี]

8) ขั้นตอนที่ 4 ตำแหน่งที่ 4 สามารถเลือกคนมายืนได้กี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 2 วิธี]

9) ขั้นตอนที่ 5 ตำแหน่งที่ 5 สามารถเลือกคนมายืนได้กี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 1 วิธี]

10) จากโจทย์ต้องใช้หลักการบวกหรือหลักการคูณ

[นักเรียนควรตอบ หลักการคูณ]

11) สามารถจัดแถวได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ วิธี]

4.2.2 เพื่อเชื่อมโยงวิธีการคิดตามหลักการคูณกับแฟกทอเรียล โดยพิจารณาตัวอย่าง
ที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ในเอกสารแนบแนวทาง เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ใช้คำถามกระตุ้นดังนี้

1) จากตัวอย่างที่ 1 การแสดงวิธีหาคำตอบ $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ ใช้ความรู้เรื่องใดใน
ทางคณิตศาสตร์

[นักเรียนควรตอบ แฟกทอเรียล]

2) นักเรียนมีวิธีการหาค่า $n!$ หาได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบ $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times (n-1) \times n$]

3) จากตัวอย่างที่ 2 นักเรียนหาค่าได้เท่าใด

[นักเรียนควรตอบ $\frac{1}{30}$]

4) ถ้าต้องการนำสิ่งของทั้งหมด n ชิ้น มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ในขั้นตอนที่ 1

ตำแหน่งที่ 1

จะมีวิธีเลือกสิ่งของมาวางได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ n วิธี]

5) ขั้นตอนที่ 2 ตำแหน่งที่ 2 จะมีวิธีเลือกสิ่งของมาวางได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ $n-1$ วิธี]

6) ขั้นตอนที่ 3 ตำแหน่งที่ 3 จะมีวิธีเลือกสิ่งของมาวางได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ $n-2$ วิธี]

7) ขั้นตอนที่ n ตำแหน่งที่ n จะมีวิธีเลือกสิ่งของมาวางได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 1 วิธี]

8) จำนวนวิธีในการนำสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n ชิ้น มาเรียงสับเปลี่ยนเชิง

เส้นค่าเท่าใด

[นักเรียนควรตอบ $n \times (n-1) \times (n-2) \times \cdots \times 2 \times 1 = n!$ วิธี]

9) ถ้าต้องการนำสิ่งของทั้งหมด n ชิ้น มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น สามารถหา

คำตอบโดยใช้วิธีใด

[นักเรียนควรตอบ $n!$]

4.2.3 เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงวิธีการหาคำตอบในตัวอย่างที่ 3 และ ตัวอย่างที่ 4 ในเอกสารแนบแนวทาง เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น กลุ่มใดที่แสดงวิธีการคิดได้เร็วและถูกต้องจะได้รับ +20EXP และ +10coins และร่วมกันเฉลยในชั้นเรียน โดยครูใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

1) ตัวอย่างที่ 3 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร

[นักเรียนควรตอบ มีเค้กที่แตกต่างกัน 4 ชนิด มาวางโชว์เรียงเป็นแนว

เส้นตรง]

2) สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร

[นักเรียนควรตอบ คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี]

3) หาคำตอบได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบ $4!$]

4) คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 24 วิธี]

5) ตัวอย่างที่ 4 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร

[นักเรียนควรตอบ มีหนังสือการ์ตูนที่แตกต่างกัน 3 เล่ม และหนังสือเรียนที่แตกต่างกัน 5 เล่ม มาวางบนชั้นเรียงบนชั้นหนังสือชั้นเดียวกัน]

6) สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร

[นักเรียนควรตอบ วางหนังสือบนชั้นเรียงบนชั้นหนังสือชั้นเดียวกัน จะมีทั้งหมดกี่วิธี]

7) หาคำตอบได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบ $(3+5)! = 8!$]

8) จะมีทั้งหมดกี่วิธีในการวางหนังสือบนชั้นเรียงบนชั้นหนังสือชั้นเดียวกัน

[นักเรียนควรตอบ 8! วิธี]

4.2.4 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด โดยที่จำนวนสิ่งของมากกว่าจำนวนสิ่งของที่ต้องการมาเรียง และครูยกตัวอย่างที่ 5 ในเอกสารแนบแนวทาง เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน โดยครูใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

1) จากตัวอย่างที่ 5 โจทย์กำหนดสิ่งใดบ้าง

[นักเรียนควรตอบ มีเค้กที่แตกต่างกันทั้งหมด 8 ชนิด ต้องการเค้กเพียง 4 ชนิดมาวางโชว์หน้าตู้ โดยวางเรียงกันในแนวเส้นตรงหน้าตู้]

2) สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร

[นักเรียนควรตอบ คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี]

3) จากโจทย์ มีขั้นตอนในการทำงานทั้งหมดกี่ขั้นตอน

[นักเรียนควรตอบ 4 ขั้นตอน]

4) ขั้นตอนที่ 1 ตำแหน่งที่ 1 สามารถเลือกเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 8 วิธี]

5) ขั้นตอนที่ 2 ตำแหน่งที่ 2 สามารถเลือกเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 7 วิธี]

6) ขั้นตอนที่ 3 ตำแหน่งที่ 3 สามารถเลือกเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 6 วิธี]

7) ขั้นตอนที่ 4 ตำแหน่งที่ 4 สามารถเลือกเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 5 วิธี]

8) คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ $8 \times 7 \times 6 \times 5 = 1,680$ วิธี]

9) จากตัวอย่างที่ 8 นักเรียนสามารถใช้เรื่องแฟกทอเรียล สรุปลงเป็นสูตรได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบ $\frac{n!}{(n-r)!}$]

10) หากต้องการหาจำนวนวิธีในการเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของจากการนำสิ่งของ r ชิ้น จากสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n ชิ้น สามารถหาได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบ $P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$]

11) จากตัวอย่างที่ 5 หากต้องการแสดงวิธีทำโดยใช้สูตร สามารถใช้สูตรใดได้

[นักเรียนควรตอบ $P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$]

12) จากโจทย์ n และ r มีค่าเท่าใด

[นักเรียนควรตอบ $n=8$ และ $r=4$]

13) เมื่อนำมาแทนในสูตรสามารถเขียนได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบ $P_{8,4} = \frac{8!}{(8-4)!}$]

14) หาค่าได้อย่างไร

[นักเรียนควรตอบ $\frac{8!}{4!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4!}$
 $\frac{8!}{4!} = 8 \times 7 \times 6 \times 5$
 $\frac{8!}{4!} = 1,680$ วิธี]

15) คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้ก 4 ชนิด จากเค้ก 8 ชนิดได้ทั้งหมดกี่วิธี

[นักเรียนควรตอบ 1,680 วิธี]

4.2.5 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในใบสถานการณ์ เมือง Mathopolis ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคำตอบของกลุ่มในกิจกรรมสถานการณ์ เมือง Mathopolis มาติดคำตอบไว้หน้าชั้นเรียน และครูขอตัวแทนกลุ่ม จำนวน 2 คน มาอธิบายโจทย์ในแต่ละข้อ หากนักเรียนสามารถอธิบายได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คำตอบถูกต้อง จะได้รับ +50 EXP และ +20 coins ในแต่ละข้อ ถ้ากลุ่มที่นำเสนอไม่สามารถอธิบายได้อย่างถูกต้อง จะไม่ได้รับ EXP และ coins และครูหากกลุ่มมานำเสนอใหม่

4.2.6 ครูให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาคำตอบที่ได้จากใบสถานการณ์ เมือง Mathopolis โดยหากกลุ่มใดที่สามารถคิดคำตอบได้ถูกต้องจะได้รับ +50 EXP และ +20 coins ในแต่ละข้อ

4.2.7 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม Speed Challenge โดยมีรายละเอียดตามกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 3 Speed Challenge

4.2.8 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล ครูมอบหมายงานในใบงานที่ 3 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ให้นักเรียนทำการบ้าน พร้อมนัดหมายวันส่งงาน พร้อมทั้งเน้นย้ำเรื่องความซื่อสัตย์ในการทำงาน และ +50EXP ของกลุ่มเมื่อสมาชิกในกลุ่มทุกคนส่งงานตรงต่อเวลาและทำด้วยตนเอง

4.3 ขั้นสรุป

ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 5 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 เพื่อทบทวนบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน โดยให้นักเรียนบอกความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น โดยใช้คำถามกระตุ้นดังนี้

- 1) การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นมีกี่แบบ แบบใดบ้าง

[นักเรียนควรตอบ 2 แบบ ได้แก่ การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกัน

ทั้งหมด และการเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด]

- 2) ความรู้เรื่องใดที่นำมาใช้ในการคำนวณ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น

[นักเรียนควรตอบ แฟกทอเรียล]

- 3) หากต้องการหาจำนวนวิธีเมื่อมีสิ่งของ r ชิ้น จากสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n ชิ้น

โดยที่ $0 \leq r \leq n$ มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น ต้องใช้สูตรใดในการคำนวณ

[นักเรียนควรตอบ $P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$]

4.3.2 ครูสรุปค่า EXP และระดับของแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งให้นักเรียนเก็บ coins และการ์ดพิเศษใส่กล่องของตนเองให้เรียบร้อย

5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

5.1 เอกสารแนวทางการเรียน เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น

5.2 ใบภารกิจปริศนา The Enchanted Restaurant Challenge: บททดสอบแห่งภัตตาคารเวทมนตร์

5.3 ใบกิจกรรมที่ 3 Speed Challenge

5.4 ใบงานที่ 3 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น

6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถ หาคำตอบของโจทย์ที่กำหนด โดยใช้การเรียงสับเปลี่ยนเชิง เส้นของสิ่งของที่แตกต่างกัน ทั้งหมดได้	วิธีวัดผล พิจารณาคำตอบใน ใบงานที่ 3 เรื่อง การเรียง สับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ แตกต่างกันทั้งหมด แบบฝึกหัด ที่ 2 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน เชิงเส้น ข้อที่ 1 – 5 (จำนวน 5 ข้อ) เครื่องมือวัดผล คำถามในใบ งานที่ 3 เรื่อง การเรียง สับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ แตกต่างกันทั้งหมด ข้อที่ 1 – 5	เกณฑ์การให้คะแนน ถ้า นักเรียนตอบคำถาม ได้ถูกต้องจะได้ 1 คะแนน ไม่ถูกต้องจะได้ 0 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ ถูกต้อง ตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียน สามารถ ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การ สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอการหาคำตอบของ โจทย์ที่กำหนดโดยใช้การเรียง สับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ แตกต่างกันทั้งหมด	วิธีวัดผล พิจารณาคำตอบจาก ใบงานที่ 3 เรื่อง การเรียง สับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ แตกต่างกันทั้งหมด ข้อที่ 1 – 5 เครื่องมือวัดผล คำถามในชั้น การจัดการเรียนรู้	เกณฑ์การให้คะแนน ถ้า นักเรียนสามารถเขียน ได้ถูกต้องจะได้ 2 คะแนน ได้ถูกต้องบางส่วนจะได้ 1 คะแนน ไม่ถูกต้องจะได้ 0 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล นักเรียนสามารถเขียนได้ถูกต้อง ตั้งแต่ มากกว่าร้อยละ 80 ถือ ว่าผ่าน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผล
<u>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</u> นักเรียนสามารถ 1. ส่วนร่วมทำกิจกรรมในชั้นเรียน 2. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	<u>วิธีวัดผล</u> พิจารณาจาก “การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มและการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน” และพิจารณาจาก “งานที่ได้รับมอบหมายเรียบร้อย ครบถ้วนตามจำนวนส่งงานตามกำหนดเวลา” โดยครูเป็นผู้สังเกต แล้วบันทึกลงในแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน <u>เครื่องมือวัดผล</u> แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	<u>เกณฑ์การให้คะแนน</u> ถ้านักเรียนแสดงพฤติกรรมให้เห็นอย่างเด่นชัด ได้คะแนน 2 คะแนน ถ้านักเรียนแสดงพฤติกรรมให้เห็นเพียงเล็กน้อย ได้คะแนน 1 คะแนน ถ้านักเรียนไม่แสดงพฤติกรรมเลย ได้คะแนน 0 คะแนน <u>เกณฑ์การประเมินผล</u> นักเรียนได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่าน

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน

วันที่ เวลา

ชื่อกิจกรรม

การให้คะแนน ถ้าแสดงพฤติกรรมให้เห็นอย่างเด่นชัด จะได้คะแนน 2 คะแนน

ถ้าแสดงพฤติกรรมให้เห็นเพียงเล็กน้อย จะได้คะแนน 1 คะแนน

ถ้าไม่แสดงพฤติกรรมเลย จะได้คะแนน 0 คะแนน

เลขที่	พฤติกรรมที่ต้องการวัดผล และประเมินผล ชื่อ - สกุล	มีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมในชั้นเรียน		มีความรับผิดชอบในการ ทำงานที่ได้รับมอบหมาย		รวม
		มีส่วนร่วมใน การทำงาน กลุ่ม	มีส่วนร่วม ตอบคำถาม หรือแสดง ความ คิดเห็นใน ชั้นเรียน	งานที่ได้รับ มอบหมาย เรียบร้อยและ ครบถ้วนตาม จำนวน	ส่งงานที่ได้รับ มอบหมายตาม กำหนดเวลา	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

หมายเหตุ อาจสังเกตนักเรียนมากกว่า 10 คนได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความต้องการของครูผู้สอน

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

7.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

7.3 แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

7.4 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสาวณัฐชา ปิยะมาพรชัย)

วันที่

เอกสารแนวทางการ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น



การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

ตัวอย่างที่ 1 คุณครูให้นักเรียน 5 คน ยืนเรียงแถวเพื่อถ่ายรูปปรับเกียรติบัตรหน้าเสาธง จะสามารถจัดแถว เพื่อถ่ายรูปได้กี่วิธี

วิธีทำ

บทนิยาม

ให้ n เป็นจำนวนเต็มบวก

แฟกทอเรียล (factorial) n คือ การคูณของจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ 1 ถึง n เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $n!$ (อ่านว่า “เอ็น แฟกทอเรียล”)

$$\text{นั่นคือ } n! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times (n-1) \times n$$

$$\text{หรือ } n! = n \times (n-1) \times \cdots \times 3 \times 2 \times 1$$

และให้ $0! = 1$

$$\text{เช่น } 1! = 1$$

$$2! = 1 \times 2 = 2$$

$$3! = 1 \times 2 \times 3 = 6$$

$$4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$$

$$\text{ตัวอย่างที่ 2 } \frac{7!4!}{10!}$$

วิธีทำ

ในกรณีทั่วไป ถ้าต้องการนำสิ่งของที่แตกต่างกัน n ชิ้น มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น สามารถหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนทั้งหมดได้โดยใช้หลักการคูณ ดังนี้

พิจารณาดำแหน่งของสิ่งของ

ขั้นตอนที่ 1 ตำแหน่งที่ 1 มีวิธีเลือกสิ่งของมาวางได้ n วิธี

ขั้นตอนที่ 2 ตำแหน่งที่ 2 แต่ละวิธีที่วางสิ่งของในตำแหน่งที่ 1 มีวิธีเลือกสิ่งของมาวางในตำแหน่งที่ 2 ได้ $n-1$ วิธี

⋮

ขั้นตอนที่ n ตำแหน่งที่ n แต่ละวิธีที่วางสิ่งของในตำแหน่งที่ 1 ถึงตำแหน่งที่ $n-1$ มีวิธีเลือกสิ่งของมาวางในตำแหน่งที่ n ได้ 1 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีในการนำสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n ชิ้น มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น เท่ากับ $n \times (n-1) \times (n-2) \times \cdots \times 2 \times 1 = n!$ วิธี

ตัวอย่างที่ 3 คาเฟ่แห่งหนึ่งนำเค้กที่แตกต่างกัน 4 ชนิด มาวางในตู้โชว์ โดยวางเรียงกันในแนวเส้นตรงหน้าตู้โชว์ คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ

ตัวอย่างที่ 4 มีหนังสือการ์ตูนที่แตกต่างกัน 3 เล่ม และหนังสือเรียนที่แตกต่างกัน 5 เล่ม ถ้าต้องการนำหนังสือทั้งหมดมาวางบนชั้นวางเรียงบนชั้นหนังสือชั้นเดียวกัน จะมีทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ

จำนวนวิธีในการนำสิ่งของ r ชิ้น จากสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n ชิ้น โดยที่ $0 \leq r \leq n$ มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น คือ

$$P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!} \text{ วิธี}$$

ตัวอย่างที่ 5 คาเฟ่แห่งหนึ่งมีเค้กที่แตกต่างกันทั้งหมด 8 ชนิด ต้องการนำเค้กเพียง 4 ชนิด มาวางโชว์หน้าตู้ โดยวางเรียงกันในแนวเส้นตรงหน้าตู้ คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ



การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด

ถ้ามีสิ่งของ n ชิ้น ในจำนวนนี้มี n_1 ชิ้นที่เหมือนกันเป็นกลุ่มที่หนึ่ง มี n_2 ชิ้นที่เหมือนกันเป็นกลุ่มที่สอง ... และมี n_k ชิ้นที่เหมือนกันเป็นกลุ่มที่ k โดยที่ $n_1 + n_2 + n_3 + \cdots + n_k = n$ แล้ว
จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของ n ชิ้น ดังเงื่อนไขข้างต้นเป็น $\frac{n!}{n_1! \times n_2! \times n_3! \times \cdots \times n_k!}$ วิธี

ตัวอย่างที่ 9 จงหาจำนวนวิธีเรียงตัวอักษรทั้งหมดในคำว่า “KANCHANA” โดยไม่คำนึงถึงความหมาย

วิธีทำ

ตัวอย่างที่ 10 มีธงทั้งหมด 8 ผืน เป็นธงสีม่วง 5 ผืน และเป็นธงสีแดง 3 ผืน ต้องการนำมาประดับริมรั้วในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยธงที่อยู่ปลายทั้งสองด้านต้องมีสีเดียวกัน จะสามารถจัดเรียงธงให้แตกต่างกันได้ทั้งหมดกี่แบบ โดยธงสีเดียวกันถือว่าไม่แตกต่างกัน

วิธีทำ

เคล็ดลับสาระแนะแนวทาง เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน



การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

ตัวอย่างที่ 1 คุณครูให้นักเรียน 5 คน ยืนเรียงแถวเพื่อถ่ายรูปปรับเกียรติบัตรหน้าเสาธง จะสามารถจัดแถวเพื่อถ่ายรูปได้กี่วิธี

วิธีทำ ในการจัดตำแหน่งในการยืนมี 5 ตำแหน่ง การจัดแถวประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ตำแหน่งที่ 1 เลือกคนมายืนได้ 5 วิธี

ขั้นตอนที่ 2 ตำแหน่งที่ 2 เลือกคนมายืนได้ 4 วิธี (จาก 4 คนที่เหลือ)

ขั้นตอนที่ 3 ตำแหน่งที่ 3 เลือกคนมายืนได้ 3 วิธี (จาก 3 คนที่เหลือ)

ขั้นตอนที่ 4 ตำแหน่งที่ 4 เลือกคนมายืนได้ 2 วิธี (จาก 2 คนที่เหลือ)

ขั้นตอนที่ 5 ตำแหน่งที่ 5 เลือกคนมายืนได้ 1 วิธี (จากคนสุดท้าย)

โดยหลักการคูณ จะได้ว่าสามารถจัดแถวเพื่อถ่ายรูปได้ทั้งหมด $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$ วิธี

บทนิยาม

ให้ n เป็นจำนวนเต็มบวก

แฟกทอเรียล (factorial) n คือ การคูณของจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ 1 ถึง n เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $n!$ (อ่านว่า “เอ็น แฟกทอเรียล”)

$$\text{นั่นคือ } n! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times (n-1) \times n$$

$$\text{หรือ } n! = n \times (n-1) \times \cdots \times 3 \times 2 \times 1$$

และให้ $0! = 1$

$$\text{เช่น } 1! = 1$$

$$2! = 1 \times 2 = 2$$

$$\text{ตัวอย่างที่ 2 } \frac{7!4!}{10!}$$

$$\text{วิธีทำ } \frac{7!4!}{10!} = \frac{7! \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{10 \times 9 \times 8 \times 7!}$$

$$= \frac{1}{30}$$

ในกรณีทั่วไป ถ้าต้องการนำสิ่งของที่แตกต่างกัน n ชิ้น มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น สามารถหาจำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนทั้งหมดได้โดยใช้หลักการคูณ ดังนี้

พิจารณาดำแหน่งของสิ่งของ

ขั้นตอนที่ 1 ตำแหน่งที่ 1 มีวิธีเลือกสิ่งของมาวางได้ n วิธี

ขั้นตอนที่ 2 ตำแหน่งที่ 2 แต่ละวิธีที่วางสิ่งของในตำแหน่งที่ 1 มีวิธีเลือกสิ่งของ

มาวางในตำแหน่งที่ 2 ได้ $n-1$ วิธี

$\vdots$

ขั้นตอนที่ n ตำแหน่งที่ n แต่ละวิธีที่วางสิ่งของในตำแหน่งที่ 1 ถึงตำแหน่งที่ $n-1$

มีวิธีเลือกสิ่งของมาวางในตำแหน่งที่ n ได้ 1 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีในการนำสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n ชิ้น มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น เท่ากับ $n \times (n-1) \times (n-2) \times \cdots \times 2 \times 1 = n!$ วิธี

ตัวอย่างที่ 3 คาเฟ่แห่งหนึ่งนำเค้กที่แตกต่างกัน 4 ชนิด มาวางในตู้โชว์ โดยวางเรียงกันในแนวเส้นตรงหน้าตู้โชว์ คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ นำเค้กที่แตกต่างกัน 4 ชนิด มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นทำได้ทั้งหมด

$$4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 \text{ วิธี}$$

ตัวอย่างที่ 4 มีหนังสือการ์ตูนที่แตกต่างกัน 3 เล่ม และหนังสือเรียนที่แตกต่างกัน 5 เล่ม ถ้าต้องการนำหนังสือทั้งหมดมาวางบนชั้นวางเรียงบนชั้นหนังสือชั้นเดียวกัน จะมีทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ นำหนังสือที่แตกต่างกันรวมทั้งหมด 8 เล่ม และมาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นทำได้ทั้งหมด 8! วิธี

จำนวนวิธีในการนำสิ่งของ r ชิ้น จากสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด n ชิ้น โดยที่ $0 \leq r \leq n$ มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น คือ

$$P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!} \text{ วิธี}$$

ตัวอย่างที่ 5 คาเฟ่แห่งหนึ่งมีเค้กที่แตกต่างกันทั้งหมด 8 ชนิด ต้องการนำเค้กเพียง 4 ชนิด มาวางโชว์หน้าตู้ โดยวางเรียงกันในแนวเส้นตรงหน้าตู้ คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้กได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ จาก $P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$

จากโจทย์ $n=8$ และ $r=4$

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ } P_{8,4} &= \frac{8!}{(8-4)!} \\
 &= \frac{8!}{4!} \\
 &= \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4!} \\
 &= 8 \times 7 \times 6 \times 5 \\
 &= 1,680
 \end{aligned}$$

ดังนั้น คาเฟ่แห่งนี้สามารถจัดวางเค้ก 4 ชนิด จากเค้ก 8 ชนิดได้ทั้งหมด 1,680 วิธี

ตัวอย่างที่ 6 เอ็มต้องการสร้างรหัสคอมพิวเตอร์ด้วยเลขโดด 6 ตัว จงหาจำนวนรหัสคอมพิวเตอร์ที่เป็นไปได้

- ถ้า 1) ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม
2) ไม่ใช่เลขโดดซ้ำกัน

วิธีทำ 1) รหัสคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยเลขโดด 6 ตัว

จากหลักการคูณ จึงได้ว่าจำนวนรหัสคอมพิวเตอร์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด คือ

$$10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1,000,000 \text{ รหัส}$$

2) การสร้างรหัสคอมพิวเตอร์โดยไม่ใช่เลขโดดซ้ำกัน เป็นการนำเลขโดด 6 ตัวจากทั้งหมด

10 ตัว

มาเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้น

ดังนั้น จะสามารถสร้างรหัสคอมพิวเตอร์ตามเงื่อนไขได้ทั้งหมด

$$P_{10,6} = \frac{10!}{(10-6)!} = \frac{10!}{4!} = 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 = 151,200 \text{ รหัส}$$

ตัวอย่างที่ 7 จงเขียนเรียงตัวอักษรในคำว่า “random” ได้กี่แบบ โดยที่ r และ a อยู่ติดกัน

วิธีทำ เนื่องจากต้องการให้ r และ a อยู่ติดกัน จะพิจารณาให้ ra เป็นตัวอักษร 1 ตัว และ ar เป็นตัวอักษร 1 ตัว

ในกรณี ra เป็นตัวอักษร 1 ตัว จะได้มีตัวอักษร 5 ตัวมาเรียง ได้แก่ ra, n, d, o, m ซึ่งเรียงได้ $P_{5,5} = 5!$ วิธี

ในกรณี ar เป็นตัวอักษร 1 ตัว จะได้มีตัวอักษร 5 ตัวมาเรียง ได้แก่ ar, n, d, o, m ซึ่งเรียงได้ $P_{5,5} = 5!$ วิธี

ดังนั้น จะเขียนเรียงตัวอักษร โดยที่ r และ a อยู่ติดกันได้ $5! + 5! = 240$ แบบ

ตัวอย่างที่ 8 มีหนังสือคณิตศาสตร์ต่างกัน 4 เล่ม และหนังสือภาษาอังกฤษต่างกัน 5 เล่ม จำนวนวิธีนำหนังสือทั้งหมดมาวางเรียงบนชั้นหนึ่งมีกี่วิธี โดยที่หนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกัน

วิธีทำ เนื่องจากต้องการให้หนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกัน

จะพิจารณาว่าหนังสือวิชาเดียวกันมัดติดกันโดยคิดเป็นหนังสือ 1 มัด

ดังนั้น จะมีหนังสืออยู่ 2 มัด จัดเรียงได้ $2!$ วิธี

แต่ละวิธีใน $2!$ วิธีนี้ มัดที่เป็นหนังสือคณิตศาสตร์ 4 เล่ม จัดเรียงได้ $4!$ วิธี

และมัดที่เป็นหนังสือภาษาอังกฤษ 5 เล่ม จัดเรียงได้ $5!$ วิธี

จะได้ว่าจำนวนวิธีจัดเรียงให้หนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกันมีทั้งหมด $2!4!5! = 5,760$ วิธี



การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่ไม่แตกต่างกันทั้งหมด

ถ้ามีสิ่งของ n ชิ้น ในจำนวนนี้มี n_1 ชิ้นที่เหมือนกันเป็นกลุ่มที่หนึ่ง มี n_2 ชิ้นที่เหมือนกันเป็นกลุ่มที่สอง ... และมี n_k ชิ้นที่เหมือนกันเป็นกลุ่มที่ k โดยที่ $n_1 + n_2 + n_3 + \cdots + n_k = n$ แล้ว

จำนวนวิธีเรียงสับเปลี่ยนสิ่งของ n ชิ้น ดังเงื่อนไขข้างต้นเป็น $\frac{n!}{n_1! \times n_2! \times n_3! \times \cdots \times n_k!}$ วิธี

ตัวอย่างที่ 9 จงหาจำนวนวิธีเรียงตัวอักษรทั้งหมดในคำว่า “KANCHANA” โดยไม่คำนึงถึงความหมาย

วิธีทำ ในคำว่า “KANCHANA” มีตัวอักษรทั้งหมด 8 ตัว

มีตัวอักษร K อยู่ 1 ตัว

มีตัวอักษร A อยู่ 3 ตัว

มีตัวอักษร N อยู่ 2 ตัว

มีตัวอักษร C อยู่ 1 ตัว

มีตัวอักษร H อยู่ 1 ตัว

ดังนั้น จำนวนวิธีเรียงตัวอักษรดังกล่าว คือ $\frac{8!}{1! 3! 2! 1! 1!} = 3,360$ วิธี

ตัวอย่างที่ 10 มีธงทั้งหมด 8 ผืน เป็นธงสีม่วง 5 ผืน และเป็นธงสีแดง 3 ผืน ต้องการนำมาประดับริมรั้วในแนวเส้นตรงเดียวกัน โดยธงที่อยู่ปลายทั้งสองด้านต้องมีสีเดียวกัน จะสามารถจัดเรียงธงให้แตกต่างกันได้ทั้งหมดกี่แบบ โดยธงสีเดียวกันถือว่าไม่แตกต่างกัน

วิธีทำ กรณีที่ 1 ให้ธงที่อยู่ปลายทั้งสองด้านเป็นธงสีม่วง จะจัดได้ 1 แบบ

ตรงกลางจัดเรียงธงที่เหลืออีก 6 ผืน ซึ่งประกอบด้วยธงสีม่วง 3 ผืน และธงสีแดง 3

ผืน

จะจัดได้ $\frac{6!}{3! 3!}$ แบบ ดังนั้น จะจัดเรียงได้ทั้งหมด $1 \times \frac{6!}{3! 3!} = 20$ แบบ

กรณีที่ 2 ให้ธงที่อยู่ปลายทั้งสองด้านเป็นธงสีแดง จะจัดได้ 1 แบบ

ตรงกลางจัดเรียงธงที่เหลืออีก 6 ผืน ซึ่งประกอบด้วยธงสีม่วง 5 ผืน และธงสีแดง 1 ผืน

จะจัดได้ $\frac{6!}{5! 1!}$ แบบ

ดังนั้น จะจัดเรียงได้ทั้งหมด $1 \times \frac{6!}{5! 1!} = 6$ แบบ

จากทั้งสองกรณี สรุปได้ว่า สามารถจัดเรียงธงดังกล่าวให้เกิดรูปแบบที่แตกต่างกันได้ทั้งหมด
 $20 + 6 = 26$ แบบ



ใบงานที่ 3 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

1. บริษัทแห่งหนึ่งมีตำแหน่งงานว่าง 3 ตำแหน่งที่แตกต่างกัน มีผู้สมัคร 7 คน จะมีวิธีจัดผู้สมัครเข้าทำงานในตำแหน่งต่าง ๆ ได้กี่วิธี

2. ถ้าต้องการสร้างคำโดยใช้ตัวอักษร 4 ตัว จากตัวอักษรในคำว่า FLOWER จะสร้างได้กี่คำดังกล่าว ต้องขึ้นต้นและลงท้ายด้วยสระ แต่ไม่จำเป็นต้องมีความหมาย

3. จัดคน 6 คน ยืนเรียงแถวเพื่อถ่ายรูปโดยจะถ่ายครั้งละกี่คนก็ได้ จะมีวิธีจัดได้ทั้งหมดกี่วิธี

4. มีชาย 4 คน และหญิง 2 คน จะมีกี่วิธีที่จะให้คนทั้ง 6 คน มายืนเป็นแถว โดยที่ชายทั้ง 4 คนยืนติดกันและหญิงทั้ง 2 คนยืนติดกัน

5. มีหนังสือ 7 เล่มที่แตกต่างกัน เป็นหนังสือวิชาภาษาไทย 3 เล่ม วิชาภาษาอังกฤษ 2 เล่ม วิชาภาษาฝรั่งเศส 2 เล่ม จะวางเรียงหนังสือบนชั้นวางได้กี่วิธี โดยให้หนังสือวิชาภาษาไทยวางติดกัน หนังสือวิชาภาษาอังกฤษวางติดกัน ส่วนหนังสือวิชาภาษาฝรั่งเศสจะวางติดกันหรือแยกกันก็ได้

เฉลยใบงานที่ 3 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนเชิงเส้นของสิ่งของที่แตกต่างกันทั้งหมด

1. บริษัทแห่งหนึ่งมีตำแหน่งงานว่าง 3 ตำแหน่งที่แตกต่างกัน มีผู้สมัคร 7 คน จะมีวิธีจัดผู้สมัครเข้าทำงานในตำแหน่งต่าง ๆ ได้กี่วิธี

วิธีทำ จากสูตร $P_{n,r} = \frac{n!}{(n-r)!}$

เมื่อ $n = 7$ และ $r = 3$

$$\begin{aligned} P_{7,3} &= \frac{7!}{(7-3)!} \\ &= \frac{7!}{4!} \\ &= 7 \times 6 \times 5 \\ &= 210 \end{aligned}$$

ดังนั้น จะจัดผู้สมัครเข้าทำงานในตำแหน่งต่าง ๆ ได้ทั้งหมด 210 วิธี

2. ถ้าต้องการสร้างคำโดยใช้ตัวอักษร 4 ตัว จากตัวอักษรในคำว่า FLOWER จะสร้างได้กี่คำดังกล่าว ต้องขึ้นต้นและลงท้ายด้วยสระ แต่ไม่จำเป็นต้องมีความหมาย

วิธีทำ เนื่องจากตัวอักษรในคำว่า FLOWER มี 6 ตัว

ประกอบด้วย พยัญชนะ 4 ตัว คือ F L W R

สระ 2 ตัว คือ O E

จากเงื่อนไขที่กำหนด คำดังกล่าวมีลักษณะ ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกสระมา 1 ตัว ไว้ที่ตำแหน่งด้านซ้าย เลือกได้ 2 วิธี

ขั้นที่ 2 เลือกสระมา 1 ตัว จากที่เหลือนำมาไว้ที่ตำแหน่งด้านขวา เลือกได้ 1 วิธี

ขั้นที่ 3 เลือกตัวอักษรที่เหลือที่เหลืออยู่ 4 ตัว มาไว้ตำแหน่งตรงกลาง 2 ตัว จะเลือกได้ $P_{4,2}$

วิธี

จะมีจำนวนวิธีสร้างคำทั้งหมด

$$\begin{aligned} 2 \times 1 \times P_{4,2} &= 2 \times 1 \times \frac{4!}{(4-2)!} \\ &= 2 \times 1 \times \frac{4!}{2!} \\ &= 2 \times 1 \times 12 \\ &= 24 \end{aligned}$$

ดังนั้น จะมีจำนวนวิธีสร้างคำทั้งหมด 24 วิธี

3. จัดคน 6 คน ยืนเรียงแถวเพื่อถ่ายรูปโดยจะถ่ายครั้งละกี่คนก็ได้ จะมีวิธีจัดได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ จัดให้ยืนครั้งละ 1 คน มีวิธีจัดได้ $P_{6,1} = \frac{6!}{(6-1)!} = \frac{6!}{5!} = 6$ วิธี

จัดให้ยืนครั้งละ 2 คน มีวิธีจัดได้ $P_{6,2} = \frac{6!}{(6-2)!} = \frac{6!}{4!} = 30$ วิธี

จัดให้ยืนครั้งละ 3 คน มีวิธีจัดได้ $P_{6,3} = \frac{6!}{(6-3)!} = \frac{6!}{3!} = 120$ วิธี

จัดให้ยืนครั้งละ 4 คน มีวิธีจัดได้ $P_{6,4} = \frac{6!}{(6-4)!} = \frac{6!}{2!} = 360$ วิธี

จัดให้ยืนครั้งละ 5 คน มีวิธีจัดได้ $P_{6,5} = \frac{6!}{(6-5)!} = \frac{6!}{1!} = 720$ วิธี

จัดให้ยืนครั้งละ 6 คน มีวิธีจัดได้ $P_{6,6} = \frac{6!}{(6-6)!} = \frac{6!}{0!} = 720$ วิธี

ดังนั้น มีวิธีจัดได้ทั้งหมด $6 + 30 + 120 + 360 + 720 + 720 = 1,956$ วิธี

4. มีชาย 4 คน และหญิง 2 คน จะมีกี่วิธีที่จะให้คนทั้ง 6 คน มายืนเป็นแถว โดยที่ชายทั้ง 4 คนยืนติดกันและหญิงทั้ง 2 คนยืนติดกัน

วิธีทำ เนื่องจากต้องการให้ชายทั้ง 4 คนยืนติดกัน และหญิงทั้ง 2 คนยืนติดกัน จึงมองชายเป็น 1 กลุ่ม และหญิงเป็น 1 กลุ่มเช่นกัน ดังนี้

จัดคน 2 กลุ่ม ข้างต้นได้ $2!$ วิธี

จัดชาย 2 กลุ่ม สลับกันเองได้ $4!$ วิธี

จัดหญิง 2 กลุ่ม สลับกันเองได้ $2!$ วิธี

ดังนั้น มีวิธีการให้คนทั้ง 6 คน มายืนเป็นแถวตามเงื่อนไขได้ทั้งหมด

$$2! \times 4! \times 2! = 2 \times 24 \times 2 = 96 \text{ วิธี}$$

5. มีหนังสือ 7 เล่มที่แตกต่างกัน เป็นหนังสือวิชาภาษาไทย 3 เล่ม วิชาภาษาอังกฤษ 2 เล่ม วิชาภาษาฝรั่งเศส 2 เล่ม จะวางเรียงหนังสือบนชั้นวางได้กี่วิธี โดยให้หนังสือวิชาภาษาไทยวางติดกัน หนังสือวิชาภาษาอังกฤษวางติดกัน ส่วนหนังสือวิชาภาษาฝรั่งเศสจะวางติดกันหรือแยกกันก็ได้

วิธีทำ เนื่องจากต้องการให้หนังสือวิชาภาษาไทยวางติดกัน และหนังสือวิชาภาษาอังกฤษวางติด จึงมองหนังสือวิชาภาษาไทยเป็น 1 กลุ่ม และหนังสือวิชาภาษาอังกฤษเป็น 1 กลุ่มเช่นกัน ดังนี้

จัดหนังสือ 4 เล่ม ข้างต้นได้ $4!$ วิธี

จัดหนังสือวิชาภาษาไทย 3 เล่ม สลับกันเองได้ $3!$ วิธี

จัดหนังสือวิชาภาษาอังกฤษ 2 เล่ม สลับกันเองได้ $2!$ วิธี

ดังนั้น มีวิธีจัดหนังสือได้ทั้งหมด $4! \times 3! \times 2! = 24 \times 6 \times 2 = 288$ วิธี

ภารกิจปริศนา

THE ENCHANTED RESTAURANT CHALLENGE

บททดสอบแห่งภัตตาคารเวทมนตร์

ภารกิจปริศนา: "บททดสอบแห่งภัตตาคารเวทมนตร์"

🔮📖 เรื่องราวของภารกิจปริศนา

ณ "ภัตตาคารเวทมนตร์ลอยฟ้า" ✨ มีข่าวลือว่า ผู้ที่สามารถจัดเรียงเมนูสุดพิเศษได้อย่างถูกต้อง จะได้รับ พลังจากจอมเวทย์แห่งรสชาติ ซึ่งทำให้สามารถเสกอาหารได้ตามใจปรารถนา!

🔥 แต่เพื่อที่จะได้รับพลังนี้ นักเวทแห่งภัตตาคารจะต้องแก้ปริศนาแห่งการเรียงลำดับให้ได้ก่อนที่เวลาเวทมนตร์จะหมดลง!

🍷 พ่อครัวเอกแห่งภัตตาคารได้เตรียมเมนูอาหารพิเศษไว้ 8 จาน และต้องเลือก 5 จานมาเรียงลำดับกันในเมนูของวันนี้ 📝

☁️ หากคุณสามารถไขปริศนาได้ จอมเวทย์แห่งรสชาติจะประทานพรพิเศษให้แก่ทีมของคุณ! แต่ถ้าคุณล้มเหลว อาหารจะถูกสาปให้กลายเป็นเถ้าธุลี และเวทมนตร์ของภัตตาคารจะสูญสิ้นไปตลอดกาล...

โจทย์ปริศนา: ภัตตาคารเวทมนตร์มี 8 เมนูสุดพิเศษ และต้องเลือก 5 เมนูมาจัดเรียงในเมนูประจำวัน

คำถาม: พวกเขาจะสามารถจัดเรียงเมนูได้ทั้งหมดกี่วิธี

เฉลย

ภารกิจปริศนา

THE ENCHANTED RESTAURANT CHALLENGE

บททดสอบแห่งภัตตาคารเวทมนตร์

ภารกิจปริศนา: "บททดสอบแห่งภัตตาคารเวทมนตร์"

🔥📺 เรื่องราวของภารกิจปริศนา

ณ "ภัตตาคารเวทมนตร์ลอยฟ้า" ✨ มีข่าวลือว่า ผู้ที่สามารถจัดเรียงเมนูสุดพิเศษได้อย่างถูกต้อง จะได้รับ พลังจากจอมเวทย์แห่งรสชาติ ซึ่งทำให้สามารถเสกอาหารได้ตามใจปรารถนา!

🔥 แต่เพื่อที่จะได้รับพลังนี้ นักเวทแห่งภัตตาคารจะต้องแก้ปริศนาแห่งการเรียงลำดับให้ได้ก่อนที่เวลาเวทมนตร์จะหมดลง!

🍷 พ่อครัวเอกแห่งภัตตาคารได้เตรียมเมนูอาหารพิเศษไว้ 8 จาน และต้องเลือก 5 จานมาเรียงลำดับกันในเมนูของวันนี้ 📝

☁️ หากคุณสามารถไขปริศนาได้ จอมเวทย์แห่งรสชาติจะประทานพรพิเศษให้แก่ทีมของคุณ! แต่ถ้าคุณล้มเหลว อาหารจะถูกสาปให้กลายเป็นเถ้าธุลี และเวทมนตร์ของภัตตาคารจะสูญสิ้นไปตลอดกาล...

โจทย์ปริศนา: ภัตตาคารเวทมนตร์มี 8 เมนูสุดพิเศษ และต้องเลือก 5 เมนูมาจัดเรียงในเมนูประจำวัน

คำถาม: พวกเขาจะสามารถจัดเรียงเมนูได้ทั้งหมดกี่วิธี

ใบสถานการณ์ เมือง MATHOPOLIS

เรื่องราว

"Mathopolis" เป็นเมืองที่ทุกอย่างดำเนินไป
อย่างเป็นระบบระเบียบ แต่แล้ววันหนึ่ง "ขอ
ควบคุมลำดับ" ซึ่งเป็นศูนย์กลางการจัดระเบียบ
ของเมือง เกิดความผิดพลาดครั้งใหญ่!

 ลำดับของระบบขนส่ง, ขบวนพาเหรด,
และรหัสผ่านของหอควบคุมทั้งหมด!
ทุกอย่างในเมืองกลายเป็นความวุ่นวาย
นายกเทศมนตรีของ Mathopolis จึงเรียกเหล่า
นักคณิตศาสตร์ฝึกหัด มาช่วยกอบกู้เมือง

ภารกิจ

แก้ไขปัญหาการจัดลำดับ
ของเมืองให้ถูกต้อง โดย
ผ่าน 3 ด้านท้าทาย เพื่อคืน
ความสงบให้ Mathopolis



ด้านภารกิจ

ด้านที่ 1 บัตรคิวที่หายไป
ด้านที่ 2 รหัสลับเมือง Mathopolis
ด้านที่ 3 นักร้องแบบพาเหรด



ด่านที่ 1 บัตรคิวที่หายไป

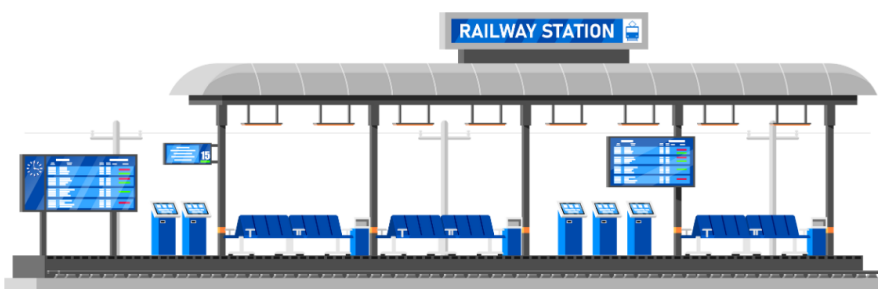
เหตุการณ์

ณ สถานีรถไฟกลางของ Mathopolis ระบบออกบัตรคิวพัง คนกำลังรอซื้อตั๋วรถไฟแต่ไม่มีใครรู้ว่าใครควรจะได้เข้าแถวก่อนหรือหลัง ประชาชนเริ่มโต้เถียงกันว่าใครมาก่อนใครหลัง หากไม่มีระบบเรียงลำดับ เมืองจะปั่นป่วนไปหมด

 เราต้องช่วยเรียงลำดับให้ทุกคนเข้าแถวอย่างเป็นระเบียบ!
คุณสามารถหาวิธีทั้งหมดได้ที่แบบ

ชี้คำตอบ :

1. ครูแจกกระดาษโพสท์อิทที่มีตัวเลข 1-5 ให้เด็กเรียงกลุ่มละ 1 ชุด
2. ให้เด็กเรียงลองสลับตำแหน่งกันแล้วลองคิดว่า มีวิธีเรียงลำดับกันได้อย่างไร
3. แต่ละทีมต้องตอบคำถามและเขียนคำตอบของกลุ่มตนเองไว้
4. ครูยังไม่เฉลย แต่กระตุ้นให้สงสัยว่ามีวิธีเรียงได้ทั้งหมดกี่แบบ



ด่านที่ 2 รหัสลับของเมือง

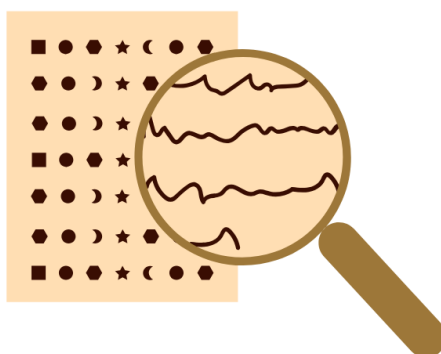
เหตุการณ์

ณ หน้าประตูหอควบคุมลำดับ หอควบคุมลำดับถูกล็อก! ถ้าเราไม่สามารถเข้าไปแก้ไขระบบได้ เมืองจะยังคงวุ่นวาย รหัสผ่านของหอควบคุมเป็นตัวเลข 3 หลักที่สามารถสลับตำแหน่งกันได้ แต่ไม่มีใครจำได้ว่ารหัสที่ถูกต้องคือเลขใดในชุดตัวเลขที่สลับเปลี่ยนได้

 เราต้องช่วยกันเขียนรหัสผ่านทุกแบบที่เป็นไปได้ เพื่อค้นหารหัสที่ถูกต้องได้อย่างไรบ้าง และสามารถเขียนได้ทั้งหมดกี่วิธี

ข้อหาคือ :

1. ครุใช้ตัวเลข 3 ตัว เช่น 1, 2, 3
2. แต่ละกลุ่มลองเขียนรหัสที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่เกิดจากการสลับตำแหน่ง
3. ครุยังไม่เฉลย แต่กระตุ้นให้สงสัยว่ามีวิธีเรียงได้ทั้งหมดกี่แบบ



ตอนที่ 3 หักออกแบบพาเหรด

เหตุการณ์

ณ ถนนสายหลักของ Mathopolis ขบวนพาเหรดใหญ่ประจำปีของ Mathopolis กำลังจะเริ่ม แต่นักแสดงทั้งหมดจำนวน 5 คน ไม่รู้ว่าควรเรียงตัวกันอย่างไรบนขบวน ถ้าไม่มีลำดับที่ถูกต้อง ขบวนพาเหรดจะออกเดินไม่ได้

 พวกเราต้องช่วยจัดลำดับขบวนพาเหรด โดยการหาจำนวนวิธีการจัดลำดับขบวนพาเหรด จะมีวิธีเรียงตำแหน่งของนักแสดงทั้งหมดกี่แบบ

ข้อต่อห :

1. ครูเลือกหักเรียง 5 คน ออกมาป็นหน้าห้อง
2. ในกลุ่มอื่น ๆ ลองสลับตำแหน่งของพวกเข แล้วดูว่ามีลำดับที่แตกต่างกี่แบบ
3. หักเรียงเริ่มเห็นว่า การจัดลำดับของ 5 คน ทำให้เกิดการเรียงหลายรูปแบบ



ใบกิจกรรมที่ 3 Speed Challenge

กติกา:

1. ครูแจกกระดานไวท์บอร์ดสำหรับเขียนคำตอบให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ครูแสดงโจทย์ปัญหาบนจอทีวีทีละข้อ
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดคำตอบ หากได้คำตอบแล้วให้สมาชิกในกลุ่มยกป้ายกระดานไวท์บอร์ดขึ้น พร้อมส่งเสียง “เย้” พร้อมกัน
4. หากคำตอบถูกต้อง และสามารถอธิบายวิธีการคิดได้อย่างชัดเจนจะได้ +50EXP ในแต่ละข้อคำถาม และในบางข้อคำถามอาจมีโบนัสพิเศษ
5. หากคำตอบถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายวิธีการคิดได้ จะไม่ได้รับ EXP และหากคำตอบไม่ถูกต้องครูจะให้นักเรียนกลุ่มที่ยกป้ายไวท์บอร์ดถัดไปเป็นคนตอบคำถาม

คำถาม

1. ถ้ามีธง 6 ผืน ผืนละ 1 ลิ น้าธงทั้งหมดมาผูกเป็นแถวแนวยาวเพื่อทำเป็นสัญลักษณ์ธงจะสามารถทำเป็นสัญญาณธงได้ทั้งหมดกี่วิธี
2. มีนักเรียนชาย 4 คน นักเรียนหญิง 4 คน ครูต้องการให้นักเรียนยืนแถวรูปเป็นแถวเส้นตรง จะได้ทั้งหมดกี่วิธี
3. เอ็มต้องการสร้างรหัสคอมพิวเตอร์ด้วยเลขโดด 6 ตัว โดยใช้เลขโดดซ้ำกันได้ จงหาจำนวนรหัสคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่เป็นไปได้
4. เอ็มต้องการสร้างรหัสคอมพิวเตอร์ด้วยเลขโดด 6 ตัว ไม่ใช้เลขโดดซ้ำกัน จงหาจำนวนรหัสคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่เป็นไปได้ (+20 coins)
5. จงเขียนเรียงตัวอักษรในคำว่า “random” ได้กี่แบบ โดยที่ r และ a อยู่ติดกัน (+20 coins)
6. มีหนังสือคณิตศาสตร์ต่างกัน 4 เล่ม และหนังสือภาษาอังกฤษต่างกัน 5 เล่ม จำนวนวิธีนำหนังสือทั้งหมดมาวางเรียงบนชั้นหนึ่งมีกี่วิธี โดยที่หนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกัน (+20 coins)

เฉลย

ใบกิจกรรมที่ 3 Speed Challenge

คำถาม

1. ถ้ามีธง 6 ผืน ผืนละ 1 สี นำธงทั้งหมดมาผูกเป็นแถวแนวยาวเพื่อทำเป็นสัญลักษณ์ธงจะสามารถทำเป็นสัญญาณธงได้ทั้งหมดกี่วิธี

คำตอบ : มีการจัดเรียงเป็นแถวแนวยาวได้ทั้งหมด $6!$ หรือ 720 วิธี

2. มีนักเรียนชาย 4 คน นักเรียนหญิง 4 คน ครูต้องการให้นักเรียนยืนถ่ายรูปเป็นแถวเส้นตรง จะได้ทั้งหมดกี่วิธี

คำตอบ : นำนักเรียนมาเรียงแถวตรงได้ $8!$ หรือ 40,320 วิธี

3. เอ็มต้องการสร้างรหัสคอมพิวเตอร์ด้วยเลขโดด 6 ตัว โดยใช้เลขโดดซ้ำกันได้ จงหาจำนวนรหัสคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่เป็นไปได้

คำตอบ : รหัสคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยเลขโดด 6 ตัว จากหลักการคูณ จึงได้ว่าจำนวนรหัสคอมพิวเตอร์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด คือ $10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10,000$ วิธี

4. เอ็มต้องการสร้างรหัสคอมพิวเตอร์ด้วยเลขโดด 6 ตัว ไม่ใช้เลขโดดซ้ำกัน จงหาจำนวนรหัสคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่เป็นไปได้

คำตอบ : การสร้างรหัสคอมพิวเตอร์โดยไม่ใช้เลขโดดซ้ำกัน เป็นการนำเลขโดด 6 ตัวจากทั้งหมด 10 ตัว มาเรียงสลับเปลี่ยนเชิงเส้น ดังนั้น จะสามารถสร้างรหัสคอมพิวเตอร์ตามเงื่อนไขได้ทั้งหมด

$$P_{10,6} = \frac{10!}{(10-6)!} = \frac{10!}{4!} = 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 = 151,200 \text{ รหัส}$$

5. จงเขียนเรียงตัวอักษรในคำว่า “random” ได้กี่แบบ โดยที่ r และ a อยู่ติดกัน

คำตอบ เนื่องจากต้องการให้ r และ a อยู่ติดกัน จะพิจารณาให้ ra เป็นตัวอักษร 1 ตัว และ ar เป็นตัวอักษร 1 ตัว ในกรณี ra เป็นตัวอักษร 1 ตัว จะได้มีตัวอักษร 5 ตัวมาเรียง ได้แก่ ra, n, d, o, m เรียงได้ $P_{5,5} = 5!$ วิธี ในกรณี ar เป็นตัวอักษร 1 ตัว จะได้มีตัวอักษร 5 ตัวมาเรียง ได้แก่ ar, n, d, o, m เรียงได้ $P_{5,5} = 5!$ วิธี ดังนั้น จะเขียนเรียงตัวอักษร โดยที่ r และ a อยู่ติดกัน ได้ $5! + 5! = 240$ แบบ

6. มีหนังสือคณิตศาสตร์ต่างกัน 4 เล่ม และหนังสือภาษาอังกฤษต่างกัน 5 เล่ม จำนวนวิธีนำหนังสือทั้งหมดมาวางเรียงบนชั้นหนึ่งมีกี่วิธี โดยที่หนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกัน

คำตอบ เนื่องจากต้องการให้หนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกัน จะพิจารณาว่าหนังสือวิชาเดียวกันมัดติดกันโดยคิดเป็นหนังสือ 1 มัด ดังนั้น จะมีหนังสืออยู่ 2 มัด จัดเรียงได้ $2!$ วิธี แต่ละวิธีใน $2!$ วิธีนี้ มัดที่เป็นหนังสือคณิตศาสตร์ 4 เล่ม จัดเรียงได้ $4!$ วิธี และมัดที่เป็นหนังสือภาษาอังกฤษ 5 เล่ม จัดเรียงได้ $5!$ วิธี จะได้ว่าจำนวนวิธีจัดเรียงให้หนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกันมีทั้งหมด $2!4!5! = 5,760$ วิธี

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน
เรื่อง ความน่าจะเป็น

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง: ความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายใต้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน

คำชี้แจง แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน โดยให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

- | | |
|--|--|
| 1. มีจดหมายที่แตกต่างกันทั้งหมด 5 ฉบับ และมี
ตู้จดหมายที่แตกต่างกันทั้งหมด 4 ตู้ จะมีการนำ
จดหมายไปใส่ในตู้ได้ทั้งหมดกี่วิธี
ก. 5^4 วิธี
ข. 5^5 วิธี
ค. 4^5 วิธี
ง. 4^4 วิธี | 4. ต้องการสร้างจำนวน 3 หลัก แต่ละหลักเลือกตัวเลข
0, 1, 2, 4, 5, 8 และ 9 จะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวน
เมื่อ จำนวนที่สร้างเป็นจำนวนคู่
ก. 17 จำนวน
ข. 144 จำนวน
ค. 168 จำนวน
ง. 196 จำนวน |
| 2. ต้องการซื้อสินค้า 1 ชิ้น จากร้านค้าที่ขายเสื้อที่
แตกต่างกัน 9 ตัว กางเกงแตกต่างกัน 7 ตัว และ
รองเท้าแตกต่างกัน 4 คู่ จะสามารถซื้อสินค้าได้กี่วิธี
ก. 3 วิธี
ข. 20 วิธี
ค. 124 วิธี
ง. 252 วิธี | 5. ต้องการสร้างจำนวน 3 หลัก แต่ละหลักเลือกตัวเลข
0, 1, 2, 4, 5, 8 และ 9 จะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวน
เมื่อ จำนวนที่สร้างเป็นจำนวนคู่แต่ละหลักไม่ซ้ำกัน
ก. 75 จำนวน
ข. 105 จำนวน
ค. 144 จำนวน
ง. 570 จำนวน |
| 3. ต้องการเลือกประธาน รองประธาน และ
เลขานุการ ตำแหน่งละ 1 คน โดยเลือกจากชาย 3
คน และหญิง 4 คน จะมีวิธีเลือกกรรมการได้ทั้งหมด
กี่วิธี โดยที่ประธานและรองประธานเป็นเพศเดียวกัน
แต่เป็นคนละเพศกับเลขานุการ
ก. 24 วิธี
ข. 36 วิธี
ค. 60 วิธี
ง. 864 วิธี | 6. จัดนักเรียน 10 คน ยืนเป็นแถวหน้ากระดาน จงหา
จำนวนวิธีในการจัด เมื่อจัดให้คนที่สูงที่สุดอยู่ด้านขวา
สุด
ก. $9!$ วิธี
ข. $10!$ วิธี
ค. $18!$ วิธี
ง. $20!$ วิธี |

7. จัดชาย 4 คน และหญิง 4 คน ยืนเป็นแถวสลับชาย หญิง ได้ทั้งหมดกี่วิธี

ก. 8 วิธี

ข. 48 วิธี

ค. 576 วิธี

ง. 1,152 วิธี

11. จัดชาย 4 คน หญิง 4 คนนั่งรับประทานอาหารรอบโต๊ะกลมได้ทั้งหมดกี่วิธี

ก. 7! วิธี

ข. 8!วิธี

ค. 9! วิธี

ง. 16! วิธี

8. คุณตาต้องการปลูกต้นมะพร้าว 3 ต้น ต้นตาล 4 ต้น เป็นแถวตรง จะมีวิธีปลูกต้นไม้ได้ทั้งหมดกี่วิธี

ก. 7! วิธี

ข. 9! วิธี

ค. 12! วิธี

ง. 20! วิธี

12. ข้อใดเป็นพจน์ที่ 7 ของการกระจาย $\left(x^2 - \frac{1}{x}\right)^9$

ก. 24

ข. 36

ค. 84

ง. 120

9. จงหาจำนวนวิธีให้สัญญาณที่แตกต่างกันจากธง 8 ผืน ที่แขวนจามแนวตั้งที่ประกอบด้วยธงสีแดง 4 ผืน สีขาว 3 ผืน และสีน้ำเงิน 1 ผืน

ก. 84 วิธี

ข. 280 วิธี

ค. 6,720 วิธี

ง. 40,320 วิธี

13. ลูกบาศก์หนึ่งมีลูกบอลสีขาว 5 ลูก สีดำ 4 ลูก และสีแดง 3 ลูก สุ่มหยิบลูกบอล 3 ลูกจากลูกบาศก์นี้ ข้อใดคือความน่าจะเป็นที่จะได้ลูกบอลทั้งสามมีสีต่างกัน

ก. $\frac{3}{11}$

ข. $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{1}{60}$

ง. $\frac{3}{35}$

10. ต้องการสร้างจำนวน 6 หลัก จากเลขโดด 6 ตัว คือ 0, 6, 6, 6, 8, 8 จงหาว่าจำนวนที่อยู่ระหว่าง 600,000 และ 800,000 มีทั้งหมดกี่จำนวน

ก. 30 จำนวน

ข. 120 จำนวน

ค. 240 จำนวน

ง. 360 จำนวน

14. รถโรงเรียน 2 คัน คันหนึ่งมี 6 ที่นั่ง และอีกคันหนึ่งมี 8 ที่นั่ง จงหาจำนวนวิธีที่ครูจะจัดให้นักเรียนจำนวน 12 คน นั่งรถโรงเรียนทั้ง 2 คันนี้

ก. 495 วิธี

ข. 792 วิธี

ค. 924 วิธี

ง. 2,211 วิธี

15. รูปสี่เหลี่ยมมีเส้นทแยงมุมกี่เส้น

ก. 12 เส้น

ข. 54 เส้น

ค. 66 เส้น

ง. 144 เส้น

16. ต้องการเลือกกรรมการ 3 คน จากผู้สมัครชาย 3 คน และหญิง 6 คน ความน่าจะเป็นที่จะได้กรรมการเป็นชายอย่างน้อย 1 คนเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{3}{14}$

ข. $\frac{1}{3}$

ค. $\frac{16}{21}$

ง. $\frac{2}{7}$

17. จากการเรียงสับเปลี่ยนตัวอักษรในคำว่า “tabacco” จงหาความน่าจะเป็นที่ตัวอักษรซ้ำกันอยู่ติดกันเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{5}{16}$

ข. $\frac{2}{21}$

ค. $\frac{1}{42}$

ง. $\frac{3}{20}$

18. เรือรับรองหลังหนึ่งมี 3 ห้องนอน ห้องหนึ่งพักได้ 4 คน ส่วนอีก 2 ห้อง พักได้ห้องละ 2 คน มีแขก 8 คน เป็นหญิง 4 คน ชาย 4 คน ต้องการเข้าพัก จงหาความน่าจะเป็นที่หญิง 4 คน พักห้องเดียวกันเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{1}{70}$

ข. $\frac{1}{420}$

ค. $\frac{1}{35}$

ง. $\frac{1}{1680}$

19. ในการจัดชาย 11 คน ซึ่งมีใจแล้วจะรวมอยู่ด้วย ให้นั่งรับประทานอาหารรอบโต๊ะกลม จงหาความน่าจะเป็นที่ใจและเจไม่นั่งติดกันเท่ากับข้อใด

ก. $\frac{1}{5}$

ข. $\frac{1}{3}$

ค. $\frac{2}{11}$

ง. $\frac{4}{5}$

20. ถ้า A และ B เป็นเหตุการณ์ที่ไม่มีสมาชิกร่วมกัน และ $P(A) = 0.4$, $P(B) = 0.1$ จงหา $P(A \cup B')$ คือข้อใด

ก. 0.4

ข. 0.5

ค. 0.9

ง. 0.7

ภาคผนวก จ
แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน
เรื่อง ความน่าจะเป็น

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนตาม

แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง : แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่องความน่าจะเป็น ข้อมูลที่ได้รับจะนำไปใช้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและจะเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับ ไม่มีการระบุชื่อผู้ตอบแบบสอบถามข้อมูลทั้งหมดจะใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น โปรดตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของท่านอย่างแท้จริงโดยพิจารณาแต่ละข้ออย่างรอบคอบและเลือกเพียงคำตอบเดียวที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดโดยใช้ระดับคะแนนต่อไปนี้

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

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1. นักเรียนมีความสุขสนุกสนาน และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดในรูปแบบเกมมิฟิเคชัน					
2. กิจกรรมที่จัดขึ้นส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
3. ระบบคะแนน และรางวัลในกิจกรรม มีส่วนช่วยกระตุ้นแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียน					
4. รูปแบบกิจกรรมมีความหลากหลาย ชวนติดตาม และไม่ก่อให้เกิดความเบื่อหน่าย					
5. นักเรียนมีโอกาสด้านการแสดงความคิดเห็น ความสามารถ และความกล้าแสดงออกในระหว่างกิจกรรม					
6. เนื้อหาที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงหรือประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
7. นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา เรื่อง ความน่าจะเป็น จากการเข้าร่วมกิจกรรม					

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
8. นักเรียนสามารถจดจำและประมวลผลความรู้ที่ได้รับได้ดีขึ้นจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม					
9. นักเรียนกล้าถามและตอบคำถามในชั้นเรียนมากขึ้นจากบรรยากาศของกิจกรรม					
10. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดเรื่องความน่าจะเป็นได้อย่างชัดเจน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพิ่มเติมหรือไม่

.....

.....

.....



ภาคผนวก จ
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และ (3) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญานิน กองทิพย์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. อาจารย์ ดร.เสริมศรี ไทยแท้

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. นางประไพศักดิ์ เสาวกุล

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย

ฉะเชิงเทรา



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

ณัฐชา ปิยะมาพรชัย

วุฒิการศึกษา

มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี
ปริญญาตรี หลักสูตรการศึกษาดัชนี (กศ.บ.) สาขาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

