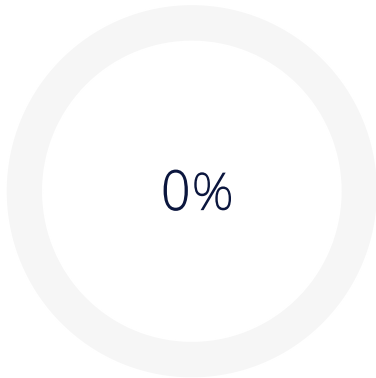


Analysis Report

Plagiarism Detection and AI Detection Report

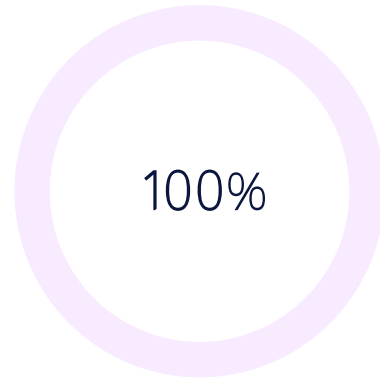
เค้าโครงงานวิจัย ปโท ชนัญชิตา.docx

Plagiarism Detection



Plagiarism types	Text coverage	Words
● Identical	0%	0
● Minor Changes	0%	0
● Paraphrased	0%	0
Excluded		
● Omitted Words		0

AI Detection









	Text coverage	Words
● AI Text	100%	15
AI Logic: Unsupported Language We currently do not support detecting frequently used AI phrases in the submitted language.		
● Human Text	0%	0
Excluded		
● Omitted Words		0





Plagiarism

0%

Results (0)

*Results may not appear because the feature has been disabled.

 Private Cloud Hub 0	 Shared Data Hub 0	 Filtered / Excluded 0
 Internet Sources 0	 AI Source Match 0	 Current Batch 0

Plagiarism types	Text coverage	Words
 Identical	0%	0
 Minor Changes	0%	0
 Paraphrased	0%	0
Excluded		
 Omitted Words		0

About Plagiarism Detection

Our AI-powered plagiarism scans offer three layers of text similarity detection: Identical, Minor Changes, and Paraphrased. Based on your scan settings we also provide insight on how much of the text you are not scanning for plagiarism (Omitted words).

Identical

One to one exact word matches. [Learn more](#)

Minor Changes

Words that hold nearly the same meaning but have a change to their form (e.g. "large" becomes "largely"). [Learn more](#)

Paraphrased

Different words that hold the same meaning that replace the original content (e.g. 'large' becomes 'big') [Learn more](#)

Omitted Words

The portion of text that is not being scanned for plagiarism based on the scan settings. (e.g. the 'Ignore quotations' setting is enabled and the document is 20% quotations making the omitted words percentage 20%) [Learn more](#)

Copyleaks Shared Data Hub

Our Shared Data Hub is a collection of millions of user-submitted documents that you can utilize as a scan resource and choose whether or not you would like to submit the file you are scanning into the Shared Data Hub. [Learn more](#)

Filtered and Excluded Results

The report will generate a complete list of results. There is always the option to exclude specific results that are not relevant. Note, by unchecking certain results, the similarity percentage may change. [Learn more](#)

Current Batch Results

These are the results displayed from the collection, or batch, of files uploaded for a scan at the same time. [Learn more](#)

AI Content



	Text coverage	Words
<input checked="" type="radio"/> AI Text	100%	15
AI Logic: Unsupported Language We currently do not support detecting frequently used AI phrases in the submitted language.		
<input type="radio"/> Human Text	0%	0
Excluded		
<input type="radio"/> Omitted Words		0

About AI Detection

Our AI Detector is the only enterprise-level solution that can verify if the content was written by a human or generated by AI, including source code and text that has been plagiarized or modified. [Learn more](#)

AI Text

A body of text that has been generated or altered by AI technology. [Learn more](#)

Human Text

Any text that has been fully written by a human and has not been altered or generated by AI. [Learn more](#)

Copyleaks AI Detector Effectiveness

Credible data at scale, coupled with machine learning and widespread adoption, allows us to continually refine and improve our ability to understand complex text patterns, resulting in over 99% accuracy—far higher than any other AI detector—and improving daily. [Learn more](#)

Ideal Text Length

The higher the character count, the easier for our technology to determine irregular patterns, which results in a higher confidence rating for AI detection. [Learn more](#)

Reasons It Might Be AI When You Think It's Not

The AI Detector can detect a variety of AI-generated text, including tools that use AI technology to paraphrase content, auto-complete sentences, and more. [Learn more](#)

User AI Alert History

Historical data of how many times a user has been flagged for potentially having AI text within their content. [Learn more](#)

AI Logic

The number of times a phrase was found more frequently in AI vs human text is shown according to low, medium, and high frequency. [Learn more](#)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อดูเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ t ที่ y การเรียนรู้+คณิตศาสตร์ K เรือง การบวกและการลบจำนวนเต็ม & หักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้เกมตามแนวคิด+เกม+พีเคชั้นแบบมอบที่หมายการจ+แบบตามลำดับขั้น N กับกลุ่มที่เรียนโดยใช้เกมตามแนวคิด+เกม+พีเคชั้นแบบมอบที่หมายการจ+แบบเล=ออกเส้นที่วาง
2. เพื่อดูเปรียบเทียบแรงจูงใจในการเรียนรู้+คณิตศาสตร์ K ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เกมตามแนวคิด+เกม+พีเคชั้นแบบมอบที่หมายการจ+ที่แตกต่างกัน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมตามแนวคิด+เกม+พีเคชั้นแบบมอบที่หมายการจ+แบบตามลำดับขั้น N มีผลสัมฤทธิ์ที่ t ที่ y การเรียนรู้+คณิตศาสตร์ K เรือง การบวกและการลบจำนวนเต็ม & หักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้เกมตามแนวคิด+เกม+พีเคชั้นแบบมอบที่หมายการจ+แบบเล=ออกเส้นที่วาง อย่างมีนัยสำคัญที่ t และ t ระดับ .05
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมตามแนวคิด+เกม+พีเคชั้นแบบมอบที่หมายการจ+แบบตามลำดับขั้น N (Sequential Mission) ที่มีแรงจูงใจในการเรียนรู้+คณิตศาสตร์ K หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ t และ t ระดับ .05
3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมตามแนวคิด+เกม+พีเคชั้นแบบมอบที่หมายการจ+แบบเล=ออกเส้นที่วาง (Branching Mission) ที่มีแรงจูงใจในการเรียนรู้+คณิตศาสตร์ K หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ t และ t ระดับ .05

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตที่กำหนดขอบเขตการวิจัยได้ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากร ค=อ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชัยภูมิภักดิ์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนครที่ 3
กลุ่มตัวอย่าง ค=อ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอมร+ที่ราว จำนวน 1 ห้องเรียน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านที่มอ จำนวน 1 ห้องเรียน เครือข่ายโรงเรียนปรางค์ที่ 5 ได้มาด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ระดับจำนวนเต็ม& ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลมสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. ข้อข้อด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ= รัช+การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม+wfคชั่น ได้แก่

1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมตามแนวค+ดเกม+wfคชั่นแบบมอบหมายภารกิจ+จแนบับตามลำดับขั้น (Sequential Mission)

2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมตามแนวค+ดเกม+wfคชั่นแบบมอบหมายภารกิจ+จแนบับ=อกเส้นทาง (Branching Mission)

ตัวแปรตาม คือ=

1) ผลสัมฤทธิ์+างการเรยนว้+าคณต+ศาสตรK เรอง ระดับจำนวนเต็ม&

2) แรงจูงใจในการเรยนว้+าคณต+ศาสตรK

4. ข้อข้อด้านระยะเวลา

ภาคเรยนที่ 1 ปีการศ)กษา 2569 จำนวน 15 ชั่วโมง (แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 15 แผน)

นยามศพที่เฉพาะ

1. เกม+wfคชั่น (Gamification) หมายถึง การนำองค์ประกอบและกลไกของเกมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน+าคณต+ศาสตรKไม่ใช้บริบทที่ของเกม เพอ=กระตณพดท+รรมข้งผเรยน โดยใช้อ้องคKประกอบหลัก เช่น การสะสมคะแนน (Points) การได้รับตราสัญลักษณ์ (Badges) และการแสดงลำดับคะแนนบันดารางพ่นำ (Leaderboard)

2. เกมตามแนวค+ดเกม+wfคชั่นแบบมอบหมายภารกิจ+จแนบับตามลำดับขั้น (Sequential Mission) หมายถึง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ประยุกต์ใช้แนวค+ดเกม+wfคชั่น ซึ่งนำองค์ประกอบของเกม เช่น คะแนน (Points) ระดับขั้น (Levels) ภารกิจ (Missions) รางวัล (Rewards) และการสะท้อนผลย้อนกลับ (Feedback) มาใช้ในบริบทที่การจัดการเรียนการสอน โดยกำหนดภารกิจ+จการเรยนเรองลำดับจากงายไปยากขงเป็*ขั้นNตอน ผเรยนต้องทำภารกิจ+ในแต่ละขั้นให้สำเร็จ&กอน จ)งจะสามารถปลดล&อกหรือ=ด้าเน+นไปยังภารกิจ+ถัดไปได้

3. เกมตามแนวค+ดเกม+wfคชั่นแบบมอบหมายภารกิจ+จแนบับ=อกเส้นทาง (Branching Mission) หมายถึง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ประยุกต์ใช้แนวค+ดเกม+wfคชั่น (Gamification) เนนการนำองค์ประกอบของเกม (Game Elements) เช่น คะแนน (Points) ระดับขั้น (Levels) หารยรางวัล (Badges) และข้อมลยอนกลับ (Feedback) มาใช้ในบริบทที่การจัดการเรียนการสอน โดยกำหนดภารกิจ+จการเรยนรหลายที่างเล=อก โดยผเรยนสามารถเล=อกเส้นทางหรือ=รบบักิจกรรมที่ตนสนใจหรือ=เหมาะลัมกับความสามารถข้ง

ตนเอง เพอ=บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ได้ทุกคน แมเส้นทางจะแตกต่างกัน แต่ผลลัพธ์การเรียนรู้ยังคงสอดคล้องกับจัดประสงค์ที่กำหนดไว้

4. ผลสัมฤทธิ์ที่+ยงการเรียนรู้+คุณ+ศาสตร์ K(ห้มาถู)ง ความสามารถที่างสั+ปัญญาของนักเรียนในการเรียนรู้เอง การบักและลบัจำนวนเต็ม& ซึ)งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบที่ดัสอับวัดผลสัมฤทธิ์ที่+ยงการเรียนรู้ที่+จย(สร้างข)Nน ได้ยุครอบค้อมด้านความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใ K ซึ) และการว+เคราะห์K

5. แรงจูงใจในการเรียนรู้ ห้มาถู)ง สัภาวะที่างจต+ ใจที่กระตุนให้ผ่เรยุนมความมมมม พยายาม และ สันใจที่จะเรยุนร++คุณ+ศาสตร์ K ได้ยุวัดได้จากคะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจ (เช่น แบบมาตราประมาณคา 5 ระดับ) ซึ)งครอบค้อมทั้งN แรงจูงใจภายใน (ความสันก ความพง)พอใจ) และ แรงจูงใจภายนอก (ความต้องการรางวัล หรือ=คะแนน)

6. นักเรียนชั้นNมธยุมศ)กษาบัที่ 1 ห้มาถู)ง นักเรียนที่(กาลงศ)กษาอยู่ในระดับชั้นNมธยุมศ)กษาบัที่ 1 ภาคเรยุนที่ 1 ปีการศ)กษา 2569 ซึ)งโรงเรียนอมรน+ที่ราวารและโรงเรียนบ้านที่มอ (ได้=อราชฎิบKารง) ที่เป้*นกลมตวอยุงในงานว+จยครูงNน

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเชิงทดลอง ผลการใช้เกม+ฟิสิกส์ขั้นต้นแบบมอบที่มหาวิทยาลัยที่แตกต่างกันที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์+ที่ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนรู้+ทัศนคติ K ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป้าหมายการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ได้ใช้กลุ่มที่ทดลองที่ได้รับมอบที่มหาวิทยาลัยที่แตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์+ทางการเรียนและแรงจูงใจ ได้ใช้รายละเอียด+ดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชัยภูมิภักดิ์ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 81 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชัยภูมิภักดิ์ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 81 โรงเรียน คัดเลือกได้ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการสุ่มจากการเลือก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีนครราชสีมา อำเภอบัวชุม (Three-stage sampling)

1. คัดเลือก 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีนครราชสีมา ในจังหวัดชัยภูมิ ได้มาคือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีนครราชสีมา เขต 3
2. คัดเลือก 1 อำเภอจาก 5 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอบัวชุม, อำเภอบ้านด่าน, อำเภอพนมดงรัก, อำเภอปราสาท ซึ่งใช้ การสุ่มอย่างง่าย ได้มาคือ อำเภอปราสาท
3. คัดเลือก 1 เครือข่ายจาก 4 เครือข่าย ประกอบด้วย เครือข่ายปราสาทที่ 1, เครือข่ายปราสาทที่ 2, เครือข่ายปราสาทที่ 3, เครือข่ายปราสาทที่ 4, เครือข่ายปราสาทที่ 5, เครือข่ายปราสาทที่ 6, เครือข่ายปราสาทที่ 7 และเครือข่ายปราสาทที่ 8 ได้ใช้ การสุ่มอย่างง่าย ได้มาคือ เครือข่ายปราสาทที่ 5

มีโรงเรียนชัยภูมิภักดิ์ทั้งหมด 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนนวมราชานุสรณ์, โรงเรียนบ้านโคกทิม, โรงเรียนบ้านกะดาด และโรงเรียนบ้านทิม (ได้=อรรษภักดิ์) (ได้=อรรษภักดิ์)

กลุ่มตัวอย่างดำเนินการได้ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
 กลุ่มที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนวมราชานุสรณ์จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 15 คน
 กลุ่มที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทิม (ได้=อรรษภักดิ์) จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 15 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เกมตามแนวคิด+ดีเกม+พีเคชั้นที่เป็นการมอบหมายภารกิจที่แตกต่างกัน
 - 1.1 เกมตามแนวคิด+ดีเกม+พีเคชั้นที่เป็นการมอบหมายภารกิจ+แบ็บตามลำดับขั้นNน (Sequential Mission)
 - 1.2 เกมตามแนวคิด+ดีเกม+พีเคชั้นที่เป็นการมอบหมายภารกิจ+แบ็บเล=อกเส้นที่่าง (Branching Mission)
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เกมตามแนวคิด+ดีเกม+พีเคชั้น แบ็บมอบหมายภารกิจที่แตกต่างกัน ว้+าคณ+ตศาสตร์ K เรอ=ง ระดับจำารวมแตม& จำนวน 15 แผ่น แผ่นละ 15 ชั้ว โมง
3. แบ็บวัดผลสัมฤทธิ์ที่+ยางการเรยูนว้+าคณ+ตศาสตร์ K เรอ=งจำนวนแตม& เป้*นแบ็บเล=อกตอบ 4 ตวเล=อกจำนวน 30 ข้อ
4. แบ็บวัดแรงจูงใจ เป้*นแบ็บมาตรประมาณคา 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

3. ชั้น*ตอนการสร้างและทำค6นภาพของเครอ=งม=อ

1. เกมตามแนวคิดเกมพีเคชั้นที่เป็นการมอบหมายภารกิจที่แตกต่างกัน

เกมตามแนวคิด+ดีเกม+พีเคชั้นที่ใช้ในการจว+ยุดรณNนNm 2 ธิแบ็บได้แกพ

 - 1) เกมตามแนวคิด+ดีเกม+พีเคชั้นที่เป็นการมอบหมายภารกิจ+แบ็บตามลำดับขั้นNน (Sequential Mission)
 - 2) เกมตามแนวคิด+ดีเกม+พีเคชั้นที่เป็นการมอบหมายภารกิจ+แบ็บเล=อกเส้นที่่าง (Branching Mission)

ซึ่ง)พฒนาข้)Nนตามกระบวนการออกแบ็บการเรยูนรตามแนวคิด ADDIE Model (มนตซ์Kยู เทียูนที่อง, 2545)

 - 1.1 การว+เคราะห์ K(Analysis)

การพัฒนาเกมตามแนวคิด+ดีเกม+พีเคชั้นที่เป็นการมอบหมายภารกิจที่แตกต่างกันพอ=ใช้เป้*นเครอ=งม=อ=ในการจว+ยุดรณNน+ผู้จยุด้าน+นการตามกระบวนการออกแบ็บการเรยูนรตามแนวคิด ADDIE Model ได้ยูเรม+จากข้Nนตอนการว+เคราะห์K (Analysis) เพ=อกำหนดกรอบ+และที่+ศที่่างในการออกแบ็บเกมตามแนวคิด+เกม+พีเคชั้น ให้ลือดัดคลองกบ้เรยูนเนอ=Nห้า และบ้ร+ที่จัดการเรยูนร

 - 1.1.1 การว+เคราะห์ Kกลสัทรและเนอ=Nห้า

ผู้+จยุด)กษามาตรฐานการเรยูนรและตว้Nนผู้ กลมสำารการเรยูนรคณ+ตศาสตร์ K ตามหลักสัทรแกนกลางการศก)ษาข้Nนพ=นฐาน พหิธศกราช 2551 รวมถึงNนหลักสัทรสัถานศก)ษาข้องโรงเรียนที่ใช้เป้*นกลมตวอยาง เพ=อกำหนดข้อบ้+เข้ตข้องเนอ=Nห้า จัดป้ระสังคการเรยูนร และม)ท)ก)ษะและกระบวนการที่่างคณ+ตศาสตร์ที่Kให้มาะสัมพันธ์กับกรยูนข้Nนมัธยุมศก)ษาป้ที่ 1
 - 1.1.2 การว+เคราะห์ Kเรยูน

ผู้+จยุด+เคราะห์Kคณลักษณะข้องผู้เรยูนกลมตวอยาง ซึ่งเป้*นนกรยูนข้Nนมัธยุมศก)ษาป้ที่ 1 ได้ยูพ+จารณาด้านที่ก)ษะและกระบวนการที่่างคณ+ตศาสตร์ K ป้ระสั+การณK ในการใช้เทค)โนโลยุดจ+ท)ล และป้ระสั+การณKการเรยูนรผ่านเกมตามแนวคิด+ดีเกม+พีเคชั้น ึ่งNนพอ=ให้การออกแบ็บเกมตามแนวคิด+ดีเกม+พีเคชั้นมระดับความยูกให้มาะสัมพันธ์อบ้สัรคที่่างปัญยา และลือดัดคลองกบ้ศก)ญาข้องผู้เรยูน
 - 1.1.3 การว+เคราะห์ K ตลป้ระสังคการเรยูนร

ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้งNด้านทั้งพีชคณิต+พีชคณิต+พีชคณิต และทักษะ
 พหุคูณ ได้มุ่งพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ Kควบคู่กับการส่งเสริม+การมีส่วนร่วมและการเรียนรู้
 เชิงรุกผ่านเกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เค

1.1.4 การวิเคราะห์ทักษะภาพแวดล้อมและบริบท+การเรียนรู้

ผู้วิจัยศึกษาสภาพแวดล้อมทั้งกายภาพและเทคโนโลยีของโรงเรียนกลมตวยาง เช่น
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ Kอุปกรณ์Kที่ใช้ในการเรียนรู้ และความพร้อมด้านระดับเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อ
 ให้การออกแบบเกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เคสามารถนำไปใช้ได้จริงภายในบริบท+ที่ของโรงเรียน และลดข้อจำกัด
 ด้านเทคนิค+ค+ด+ที่อาจส่งผลกระทบต่อการศึกษา

1.1.5 การวิเคราะห์ค+ด+ที่เรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยนำแนวค+ด+เกม+พี+เค การมอบหมายภารกิจ+ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 มาใช้เป็*นกรอบในการกำหนดแนวทางการออกแบบเกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เค เพื่อให้รูปแบบการมอบหมาย
 ภารกิจ+เป็นไปตามลำดับขั้นNและเล=อกเส้นทาง มีความสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ และสามารถอธิบายผลลัพธ์K
 การเรียนรู้ที่เก+ด+ได้เป็นอย่างดีเห็นผลเชิง+ที่ปฏิบัติ

1.1.6 การกำหนดแนวทางการออกแบบเกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เค

จากผลการวิเคราะห์Kในขั้นNตอนดังกล่าว ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการพัฒนาเกมตาม
 แนวค+ด+เกม+พี+เค 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) เกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เคที่มีการมอบหมายภารกิจ+ เป็นไปตามลำดับ
 ขั้นN (Sequential Mission) 2) เกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เคที่มีการมอบหมายภารกิจ+ เป็นเล=อกเส้นทาง
 (Branching Mission) ได้ควบคุมเน=อนทำให้ เกม=อนคน แตกต่างเฉพาะรูปแบบการมอบหมายภารกิจ+ เพื่อ
 ใช้เป็น*ตัวแปรต้นในการวิจัย+ที่ทดลอง

1.2 การออกแบบ (Design)

ภายหลังจากการวิเคราะห์Kผู้เรียน เน=อนทำ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และบริบท+ที่การจัดการเรียนรู้
 ในขั้นNตอนการวิเคราะห์K (Analysis) ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบเกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เคที่มีการมอบ
 หมายภารกิจ+ที่แตกต่างตามขั้นNตอนการออกแบบ (Design) ของกระบวนการ ADDIE Model ได้มุ่งเน้น
 การกำหนดรูปแบบการมอบหมายภารกิจ+ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์Kของการวิจัย การออกแบบในขั้นNตอนNม
 เป้าหมายเพื่อกำหนดกรอบแนวค+ด+เชิง+โครงสร้างของเกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เค เพื่อให้เกมมีความเหมาะสม
 กับผู้เรียนและสามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบท+ที่การเรียนรู้

1.2.1 การออกแบบโครงสร้างเกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เค (Game Structure Design)

ออกแบบเกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เค ให้มีโครงสร้างการเรียนรู้ที่ชัดเจน ประกอบด้วยชุด
 คำถามที่มุ่งความยากและความง่าย โดยเน=อนNให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์Kระดับชั้นN
 มัธยมศึกษาปีที่ 1 โครงสร้างเกมถูกกำหนดให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ+การแก้ปัญหา และ
 การตอบสนองต่อสถานการณ์Kภายในเกมของต=อน= เกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เคที่สร้างรูปแบบการออกแบบ
 ให้เน=อนNให้เด็กรู้ จำนวนชุดคำถามเด็กรู้ ระยะเวลาในการเล่นและการเรียนรู้ที่ากน รูปแบบการประเมิน
 ผลและการให้คะแนนเกม=อนคน เพื่อให้ความแตกต่างของผลลัพธ์Kการเรียนรู้ที่เก+ด+Nสะท้อนผลของรูปแบบ
 การมอบหมายภารกิจ+ที่ด้วยภาพเพียงปัจจัยเดียว

1.2.2 การออกแบบกลไกการเรียนรู้ในเกม (Learning Mechanism Design)

ในการออกแบบกลไกการเรียนรู้ เกม+ผู้วิจัยกำหนดให้เกมตามแนวค+ด+เกม+พี+เคสนับสนุน
 การเรียนรู้เชิงรุก โดยผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำผ่านการตัดสินใจ การเล=อกคำตอบ และการแก้ปัญหาที่
 เกี่ยวข้องกับด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ Kกลไกการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ในเกมประกอบด้วย

- 1) การปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเกม
- 2) การให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างทันทีและชัดเจน
- 3) การกำหนดเป้าหมายและภารกิจที่ชัดเจนในแต่ละด้าน
- 4) การใช้ผลลัพธ์จากการเล่นเกมเพื่อสะท้อนความก้าวหน้าของผู้เรียน

กลไกดังกล่าวถูกออกแบบให้ทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างกรรมส่วนรวมของผู้เรียนกับผลลัพธ์การเรียนรู้ ได้มุ่งลดภาระที่ทางปัญญาที่ไม่จำเป็น และสนับสนุนการประมวลผลสาระสำคัญของเนื้อหา
คณิตศาสตร์K

1.2.3 การออกแบบระบบแบบจำลองการมอบหมายภารกิจ

การออกแบบระบบแบบจำลองการมอบหมายภารกิจเป็นประเด็นสำคัญของงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยกำหนดรูปแบบการมอบหมายภารกิจ+ออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) แบบตามลำดับขั้นN 2) แบบเลือกเส้นทาง ทั้งสองรูปแบบดังกล่าวถูกออกแบบให้ทำหน้าที่กำกับความสนใจของผู้เรียนไปยังสาระสำคัญของเนื้อหาได้ยาก โดยแตกต่างจนเฉพาะลักษณะการมอบหมายภารกิจ+เพื่อใช้เปรียบเทียบผู้ผลิตรายการการเรียนรู้และผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

1.2.4 การออกแบบการวัดและประเมินผลในเกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์

ออกแบบระบบการให้คะแนนและการประเมินผลในเกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดให้การประเมินผลสะท้อนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ K ผ่านผลการทำกิจกรรมและภารกิจภายในเกม ระบบการประเมินผลถูกออกแบบให้เพิ่มอนกนที่ทั้งสองรูปแบบของเกม เพื่อควบคุมตามประเด็นการวัดผล และทำให้ผลการเปรียบเทียบสะท้อนผลของรูปแบบการมอบหมายภารกิจ+ที่ด้วยภาพอย่างแท้จริง+

1.3 การพัฒนา (Development) ภายหลังจากการกำหนดโครงสร้างเกม กลไกการเรียนรู้ และระบบแบบจำลองการมอบหมายภารกิจ+ในขั้นตอนการออกแบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์ตามขั้นตอนการพัฒนา ของกระบวนการ ADDIE Model ได้มุ่งเน้นการสร้างเกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์ให้เป็นที่น่าพอใจตามกรอบการออกแบบที่กำหนดไว้ และตรวจสอบคุณภาพของเกมก่อนนำไปใช้ในการทดลองจริง+ การพัฒนาในขั้นตอนประเมินผลเพื่อให้เกิดเกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์ที่มีความถูกต้องด้านเนื้อหา+ทำให้เหมาะสมกับผู้เรียน และสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.1 การพัฒนาเกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์ที่รองรับแบบจำลองการมอบหมายภารกิจ+ต่างจากผู้วิจัยได้พัฒนาเกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์เพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) เกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์ที่มีการมอบหมายภารกิจ+แบบตามลำดับขั้นN 2) เกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์ที่มีการมอบหมายภารกิจ+แบบเลือกเส้นทาง ทั้งสองรูปแบบมีเนื้อหา+จำนวนกิจกรรมระยะเวลาในการเล่น และระบบการให้คะแนนเพิ่มอนกนที่กระบวนการ แตกต่างจนเฉพาะรูปแบบการมอบหมายภารกิจ+ ซึ่งเป็นตัวแปรต้นของการวิจัย

เพื่อให้เห็นความเหมาะสมกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาและสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ด้านการใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์Kได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.2 การตรวจสอบและปรับปรุงเกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์แบบตนเอง=พัฒนาเกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์ที่ทั้งสองรูปแบบ+เรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำเกมตามแนวคิดเกม+ฟิสิกส์เสนอต่ออาจารย์Kที่ปรึกษา+ที่ปรึกษา+พหุ K เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในภาพรวม ได้แก่ ความสอดคล้องของเนื้อหา+วัตถุประสงค์การเรียนรู้+ความชัดเจนของกิจกรรม และความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ

1.3.3 การประเมินคุณภาพเกมตามแนวค+ดเกม+ฟเเคชั่น โดยผู้วิจัยฯ ภายหลังจากปรับปรองเกมตามแนวค+ดเกม+ฟเเคชั่นตามข้อเสนอนะเบ=องตน ผู้วิจัยฯ ได้นำเกมตามแนวค+ดเกม+ฟเเคชั่นที่ปรับปรับการมอบห้มาสู่การก+จที่ต่างกนที่Nง 2 ปรบปรับ เสนอต่อผู้วิจัยฯ จำนวน 5 ที่น เพื่อประเมินคุณภาพของ เกมตามแนวค+ดเกม+ฟเเคชั่น

การประเมินใช้แบบประเมินความห้มาห้สมของ เกมตามแนวค+ดเกม+ฟเเคชั่น 5 ด้ม มาตรฐานปรมาณคา (Rating Scale) 5 ด้ม เพื่อพจ+รณาความห้มาห้สมในด้มต่าง ๆ เช่น ความถดถองของเน=อห้มาห้มาห้สมกับผู้เรยน ความส้อดคลองก+บวตถปรสังคKการเรยนร ความซ้ดเจอนของก+จกรรม และความห้มาห้สมของปรบปรับการมอบห้มาสู่การก+จที่แตกตางกน เกณฑ์K การประเมินเป็นแบบมาตรฐานปรมาณคา (Rating Scale) 5 ด้มตามวธ+ข้อ (Likert Scale) โดยถ=อเกณฑ์K การประเมินคะแนน ดังน ตาราง 3.1 มาตรฐานปรมาณคาการให้คะแนน (Rating Scale)

คะแนน	ระดับความค้ด+เห็น&
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

1.3.4 ผู้วิจัยฯ คะแนนที่ได้รับจากผู้วิจัยฯ มาค่านวนห้าคาเฉลย และแปลผลตาม เกณฑ์K ระดับความค้ด+เห็น& ดังน

ตาราง 3.2 เกณฑ์K การแปลผลคะแนนเฉลย

คาเฉลย	ระดับความค้ด+เห็น&
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

1.3.5 ผลการประเมินคุณภาพเกมตามแนวค+ดเกม+ฟเเคชั่น โดยผู้วิจัยฯ การประเมินคุณภาพเกมตามแนวค+ดเกม+ฟเเคชั่นที่ปรับปรับการมอบห้มาสู่การก+จที่แตกตางกน ด้มเนน+การได้ยอจากรุK ที่ปร)กษา+ที่ยุาน+พนธ์K ละผู้วิจัยฯ จำนวน 5 คน โดยกำหนดเกณฑ์K การยอมรับคาเฉลยตงNแต่ 3.51 ขึ้นN) ไป ซึ่ง) ถ=อ=วาเกมตามแนวค+ดเกม+ฟเเคชั่นมีความห้มาห้สมในระดับมากและสามารถนำไปใช้ในการที่ดลองได้

1.4 การนำไปใช้ (Implementation) ภายหลังจากเกมตามแนวค+ดเกม+ฟเเคชั่นที่ปรับปรับการมอบห้มาสู่การก+จที่ต่างกนได้รับการพัฒนาและผ่านการประเมินคุณภาพจากอาจารย์K ที่ปร)กษา+ที่ยุาน+พนธ์K ละผู้วิจัยฯ เรยบรอยแล้ว ผู้วิจัยฯ ได้นำเกมตามแนวค+ดเกม+ฟเเคชั่นไปที่ดลองใช้ กับนกรเยนที่มลกษณะไกลเคยง กับกลมตวอยางจำนวน 15 คน เพื่อประเมินความห้มาห้สมของการใช้งาน ด้มตอนการด้มเนน+ก+จกรรม และ

ความชัดเจนของคำสั่งก่อนนำไปใช้ในการที่ทดลองจริง+ เพอ=ที่ดัดสลับความพรอมของเกมตามแนวค+ด+เกม+wf+ค+ชั้น
 ในด้านการดำเนิน+ก+กรรม ระยะเวลาในการเล่น และความเข้าใจของผู้เล่นที่นิ่ง+น+กร+เรียนที่ใช้ในการที่ทดลอง
 ใช้ไม่ใช้กลมตวอยางที่น่าขอมลไป+ว+เคราะห์+ผล+การ+รวม+ย

1.5 การประเมิน+ผล (Evaluation) ภายหลังกการที่ทดลองใช้ ผ+ว+ย+น+า+ข+อ+ล+น+อ+แ+ะ+ข+อ+ล+ง+ก+ด+ที่+ได้+ร+บ
 มา+ป+ร+บ+ป+ร+ง+แ+ก+ใช้+เก+ม+ตาม+แนว+ค+ด+เกม+wf+ค+ชั้น+ให้+ม+ความ+ส+ม+บ+ร+น+K+ย+ง+ข+้)N+น+จ+ก+น+N+น+จ+น+า+เก+ม+ตาม+แนว+ค+ด+เกม+wf+ค
 ชั้น+ที่+ผ่าน+การ+ป+ร+บ+ป+ร+ง+แล้ว+ไป+ใช้+ในการ+ที่+ด+ล+อ+ง+จ+ร+ก+บ+ก+ล+ม+ต+ว+อ+ย+าง+ตาม+แผน+การ+จ+ด+การ+เร+ย+น+ร+และ+ร+บ+เ+บ+บ+ก+การ
 ที่+ด+ล+อ+ง+ที่+ก+ำ+ห+ัน+ด+ไว้+เพ+อ=ศ+ก)ช+า+ผล+ข+อง+การ+ใช้+เก+ม+ตาม+แนว+ค+ด+เกม+wf+ค+ชั้น+ที่+ม+ร+บ+เ+บ+บ+ก+การ+ม+อ+บ+ห+ำ+ย+ุ+การ+ก+จ+ที่
 แ+ก+ต+าง+ก+น+ต+อ+การ+ใช้+ที่+ก+ษ+ะ+และ+ก+ระ+บ+ว+น+การ+ที่+ำ+ง+ค+น+ต+ศ+ำ+ส+ท+ร+ข+้+K+อง+น+ก+เร+ย+น+ข+้+N+น+ป+ระ+ภ+ม+ศ+ก)ช+า+ป+้+ที่+ 6

2. แผนการจจัดการเรียนที่&ใช้เกมตามแนวคดเกมมฟิเคชันแบบมอบหำมายการกจที่แ+ก+ต+าง+ก+น ว+ช+ำ+ค+ณ+ิต+ศ+ำ+ส+ท+ร) เร=อง การบวกลบจำนวนเต>ม

แผนการจจัดการเรียนที่ใช้เกม+wf+ค+ชั้น+เ+บ+บ+ม+อ+บ+ห+ำ+ย+ุ+การ+ก+จ+ที่+แ+ก+ต+าง+ก+น+ว+ช+ำ+ค+น+ต+ศ+ำ+ส+ท+ร+K+เร=อง
 การ+บ+ว+ก+ล+บ+จ+ำ+น+ว+น+เต+ม+&+ ส+ำ+ห+ำ+ร+บ+น+ก+เร+ย+น+ข+้+N+น+ม+ธ+ย+ม+ศ+ก)ช+า+ป+้+ที่+ 1+ ได้+ร+บ+การ+พ+ด+น+า+เป็น+ศ+ร+อง+ม=อ+ป+ระ+ก+อ+บ+การ+รวม+ย+ุ
 ได้+ย+ุ+ม+ข+้+N+น+ต+อ+น+การ+ส+ำ+ร+าง+และ+ต+ร+ว+จ+ส+อ+บ+ค+ณ+ภาพ+ ด+ัง+น

2.1 การว+เคราะห์+ข+อ+ม+ล

2.1.1 ว+เคราะห์+ค+ณ+ลักษณะ+ข+อง+ผู้+เร+ย+น+ก+ล+ม+เป+า+ห+ำ+ย+ุ+ ซึ่ง+เป+็+น+น+ก+เร+ย+น+ข+้+N+น+ม+ธ+ย+ม+ศ+ก)ช+า+ป+้+ที่+ 1+ ได้+ย+ุ
 พ+จ+าร+ณ+า+ความ+ร+ำ+ด+ำ+น+พ+น=)จ+ร+ว+น+ค+น+ต+ศ+ำ+ส+ท+ร+K+ที่+ก+ษ+ะ+และ+ก+ระ+บ+ว+น+การ+ที่+ำ+ง+ค+น+ต+ศ+ำ+ส+ท+ร+K+และ+ป+ระ+ส+บ+การ+ณ+K+ใน+การ
 เร+ย+น+ร+ผ่าน+ส=อ+ด+จ+ที่+ล+แ+ะ+เก+ม+ด+จ+ที่+ล+ เพ+อ=น+ำ+ข+อ+ม+ล+ไป+ใช้+เป+็+น+แนว+ที่+ำ+ง+ใน+การ+ก+ำ+ห+ัน+ด+เป+า+ห+ำ+ย+ุ+และ+อ+อ+ก+เ+บ+บ+
 แผน+การ+จ+ด+การ+เร+ย+น+ร+ให้+ห+ี+มา+ะ+ส+ม+ก+บ+ผู้+เร+ย+น

2.1.2 ก+ำ+ห+ัน+ด+ำ+ว+ต+ถ+ป+ระ+ส+ง+ค+การ+เร+ย+น+ร+ให้+ค+ร+อ+บ+ค+ล+ม+ด+ำ+น+พ+ที่+ร+ั+พ+ล+ั+ย+ุ+จ+ด+พ+ล+ั+ย+ุ+ และ+ที่+ก+ษ+ะ+พ+ล+ั+ย+ุ+ ได้+ย+ุ+ม+ง
 พ+ด+น+า+ที่+ก+ษ+ะ+และ+ก+ระ+บ+ว+น+การ+ที่+ำ+ง+ค+น+ต+ศ+ำ+ส+ท+ร+ข+้+K+อง+น+ก+เร+ย+น+ข+้+N+น+ม+ธ+ย+ม+ศ+ก)ช+า+ป+้+ที่+ 1+ ผ่าน+การ+เร+ย+น+ร+ด+ำ+ย+ุ+เก+ม+ด+จ+ที่+ล+
 2.1.3 ศ+ก)ช+า+แนว+ค+ด+เ+ก+ย+ว+ก+บ+เก+ม+ด+จ+ที่+ล+เพ+อ=การ+เร+ย+น+ร+แนว+ค+ด+ด+ำ+น+การ+ข+้+N+น+ำ+ความ+ส+ัน+ใจ+ และ+ที่+ก+ษ+ะ+ที่+
 เ+ก+ย+ว+ข+อง+ก+บ+การ+เร+ย+น+ร+ เพ+อ=ใช้+เป+็+น+ก+ร+ค+บ+ใน+การ+อ+อ+ก+เ+บ+บ+แผน+การ+จ+ด+การ+เร+ย+น+ร+และ+ก+จ+กรรม+การ+เร+ย+น+ร+ให้
 ส+อ+ด+ค+ล+อ+ง+ก+บ+ว+ต+ถ+ป+ระ+ส+ง+ค+ข+อง+การ+รวม+ย+ุ

2.2 การอ+ก+เ+บ+บ+แผน+การ+การ+จ+ด+การ+เร+ย+น+ร

จ+ด+ท+ำ+แผน+การ+จ+ด+การ+เร+ย+น+ร+ได้+ย+ุ+ใช้+เก+ม+ตาม+แนว+ค+ด+เกม+wf+ค+ชั้น+ที่+ม+ร+บ+เ+บ+บ+การ+ม+อ+บ+ห+ำ+ย+ุ+การ+ก+จ+
 ที่+แ+ก+ต+าง+ก+น+เพ+อ=พ+ด+น+า+ที่+ก+ษ+ะ+และ+ก+ระ+บ+ว+ก+การ+ที่+ำ+ง+ค+น+ต+ศ+ำ+ส+ท+ร+K+ได้+ย+ุ+ก+ำ+ห+ัน+ด+เ+น=N=อ+ห+ำ+การ+เร+ย+น+ร+จ+ำ+น+ว+น+ 1
 ห+ัน+ว+ย+ุ+ รวม+ 3+ ชั่วโมง+ ค+ร+อ+บ+ค+ล+ม+ส+ำ+ระ+การ+เร+ย+น+ร+ที่+ห+ี+มา+ะ+ส+ม+ก+บ+น+ก+เร+ย+น+ข+้+N+น+ม+ธ+ย+ม+ศ+ก)ช+า+ป+้+ที่+ 1+ และ+ส+อ+ด+ค+ล+อ+ง+ก+บ+
 ระยะเวลา+การ+ที่+ด+ล+อ+ง+ ร+ำ+ย+ุ+ละ+เ+อ+ย+ุ+ด+ข+อง+ห+ัน+ว+ย+ุ+การ+เร+ย+น+ร+และ+บ+ั+ที่+เร+ย+น+ที่+ใช้+ใน+การ+จ+ด+การ+เร+ย+น+ร+ ส+ำ+ด+ัง+ห+ัน+ว+ย+ุ+การ
 เร+ย+น+ร+ บ+ั+ที่+เร+ย+น+ และ+ระยะเวลา+ที่+ใช้+ใน+การ+จ+ด+การ+เร+ย+น+ร+ได้+ย+ุ+ใช้+เก+ม+ตาม+แนว+ค+ด+เกม+wf+ค+ชั้น

2.3 ก+ระ+บ+ว+น+การ+จ+ด+การ+เร+ย+น+ร

ก+ระ+บ+ว+น+การ+จ+ด+การ+เร+ย+น+ร+ป+ระ+ก+อ+บ+ด+ำ+ย+ุ+ 3+ ข+ัน+N+ต+อ+น+ห+ล+ก+ ด+ัง+น

ข+ัน+N+ต+อ+น+ที่+ 1+ ข+ัน+N+น+ำ

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคั่ง+เห็น&
2.51-3.50	ปานกลาง
1.51-2.50	น้อย
1.00-1.50	น้อยที่สุด

2.7 การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบความเหมาะสมของกิจกรรมก่อนนำไปใช้ในการทดลองจริง

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ (เรื่องจำนวนเต็ม)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและลบจำนวนเต็ม & ข้อสอบปรนัย (Multiple Choice) จำนวน 4 ตัวเลขออก รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 กำหนดเน=เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ผู้วิจัยกำหนดเน=เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเน=เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดจากวัตถุประสงค์การเรียนรู้และنواتถาวรด้านความรู้ที่ใช้ในการวัด

2. วิเคราะห์ K ละจำแนกเน=เนื้อหาที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมองค์ความรู้ทั้งหมด โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ เอกสารทางวิชาการ ที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงนวัตกรรมการวัดที่ใช้ในงานวิจัย จากเน=เนื้อหาให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่ผู้เชี่ยวชาญ (Bloom, 1956) ซึ่งประกอบด้วย 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) นำไปใช้ และ 4) วิเคราะห์ K ที่เน=เนื้อหาที่ใช้ในการวัดมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3. นำเน=เนื้อหาและพฤติกรรมที่กำหนดไว้มาจัดทำเป็นตารางวิเคราะห์เน=เนื้อหาและพฤติกรรม (Table of Specification) โดยแจกแจงความสัมพันธ์ระหว่างเน=เนื้อหาความรู้และพฤติกรรมในลักษณะสื่อที่วาง

ตาราง 3.5 วิเคราะห์เน=เนื้อหาและพฤติกรรมความรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้&	พฤติกรรม				รวม
	ความรู้& ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	
1) ท้าผลบวกของจำนวนเต็ม&ได้ถูกต้อง	2	3	3	2	10
2) ท้าผลลบของจำนวนเต็ม&ได้ถูกต้อง	2	3	3	2	10

จุด(ประสงค์)การเรียนร&	พฤติกรรม				รวม
	ความร& ความจำ	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วเคราะห์)	
3) บอ&ความสัมพันธ์&ของการ บ&ว&และการล&บ&จำนวนเต็ม&ได้ ถูกต้อง	3	4	2	1	10
รวม	7	10	8	5	30

3.2 การกำหนดจำนวนข้อสอบ&ในแต่ละข้อ&ของตาราง&+&คร&ห&K&เน&N&=ห&้าและพฤติกรรม

ผ&ว&จะกำหนดจำนวนข้อสอบ&ในแต่ละข้อ&ของตาราง&+&คร&ห&K&เน&N&=ห&้าและพฤติกรรม

3.3 การสร้างข้อสอบ&และข้อสอบ&สำรอง

เพ&อ&ให้สามารถคัดเลือกข้อสอบ&ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์&K&ด้านความตรง&เชิง&เน&N&=ห&้า ความยากง่าย
และ&อำนาจ&จำ&แน&ก&ได้อย่าง&เหมาะสม& ผ&ว&จะ&ย&ง&สร้าง&ข้อ&สอบ&สำรอง&ใน&สัดส่วน&ร้อยละ 100 ข้อ&จำนวน&ข้อ&สอบ&
จริง&+&รวม&เป็น&*&ข้อ&สอบ&ที่&N&ง&ห&้ม&ด้ 60 ข้อ เพ&อ&นำไป&ที่&ทดลอง&ใช้ ได้&ย&ย&ด้&สัดส่วน&เน&N&=ห&้าและพฤติกรรมตามตาราง
&+&คร&ห&K&เน&N&=ห&้าและพฤติกรรมที่&N&ง&เน&N&=ร&อง&รับ&การ&คัดเลือก&ข้อ&สอบ&ที่&ไม่&ผ่าน&เกณฑ์&K&คุณภาพ&ใน&ขั้น&N&ง&ตอน&ต่อไป

3.4 การตรวจสอบความตรง&เชิง&เน&N&=ห&้า

ป&ร&ก&ษา&เป็น&N&=อง&ต&น&ก&บ&ผ&้&เชี่ยวชาญ& 5 คน ผ&ว&+&ร&ณ&ด้าน&เน&N&=ห&้า ด้าน&หลัก&ส&ตร และ&ด้าน&การ&วัด
ประ&เม&น&ผล และ&ช่วย&ตรวจสอบ&ความ&สัมพันธ์&K& ได้&ย&ย&ว&าร&ณ&า& ดัง&น&

3.4.1 การ&จำ&แน&ก&เน&N&=ห&้า&ของ&การ&วัด &จำ&แน&ก&แยก&ย&อ&ย&เป็น&ห&้ม&ว&ด้ ห&้ม ห&ร&อ&=ห&้า&ข้อ&ให้&ย&
ห&้า&ข้อ&ย&อ&ย&ถูกต้อง คร&บ&ถ&วน สัม&พันธ์&K&ตาม&หลัก& ก&ฎ&ที่&ย&ก&ฎ& และ&พฤติกรรม&ที่&ต้องการ&วัด

3.4.2 นำ&แบบ&ที่&ด้&สอบ&วัด&ผล&สัม&ฤทธิ์&ที่&+&ย&าง&การ&เร&ย&น&คน&+&ต&ศ&าส&ตร K&เส้น&น&อ&ต&อ&ผ&้&เชี่ยวชาญ&
จำนวน 5 คน ตรวจสอบ&ความ&ตรง&ตาม&เน&N&=ห&้า (Content Validity) นำ&ผล&ที่&ผ&้&เชี่ยวชาญ&ตรวจสอบ&ไป&+&คร&ห&K&ราย
ข้อ& ถ้า&ให้&เน&ว&า& ส&อ&ด้&คล&อง&ตรง&ก&บ&เน&N&=ห&้า&และ&ว&ถ&บ&ประ&ส&ง&ค&K&ที่&ต้องการ&วัด&จะ&ให้ +1 ค&ะ&เน&น& แต่&ถ้า&ให้&เน&ว&า&ไม่
ส&อ&ด้&คล&อง&ไม่&ตรง&ก&บ&เน&N&=ห&้า&และ&ว&ถ&บ&ประ&ส&ง&ค&K&ที่&ต้องการ&จะ&ให้ -1 และ&ถ้า&ไม่&เน&น&ใจ&ว่า&ส&อ&ด้&คล&อง&หรือ&=ไม่
ส&อ&ด้&คล&อง&จะ&ให้ 0 ค&ะ&เน&น& นำ&ผล&ที่&ได้&ไป&คำนวณ&ห&้า&สัม&ประ&ส&+&ที่&ร&บ&+&ย&อง&ความ&ส&อ&ด้&คล&อง&ด้&ย&ส&ตร IOC (Index of
Concordance)

3.4.3 ผ&ว&จะ&คัดเลือก&ข้อ&สอบ&ที่&มี&ค่า&ดัชนี&ความ&ส&อ&ด้&คล&อง (IOC) ต&ง&N&แต่ 0.50 ขึ้น&ไป& ซึ่ง&
ถ&อ&=ความ&ความ&ตรง&เชิง&เน&N&=ห&้า&อยู่&ใน&ระดับ&ที่&ย&อ&ม&ร&บ&ได้& ส่วน&ข้อ&สอบ&ที่&มี&ค่า IOC ต่ำ&กว่า&เกณฑ์ K&ผ&ว&จะ&นำไป&ป&ร&บ&+&ป&ร&ง
ตาม&ข้อ&เส้น&น&อ&เน&ะ&ของ&ผ&้&เชี่ยวชาญ&

3.5 ป&ร&บ&+&ป&ร&ง&ข้อ&สอบ&วัด&ผล&สัม&ฤทธิ์&ที่&+&ย&าง&การ&เร&ย&น&คน&+&ต&ศ&าส&ตร K&ตาม&คำ&แนะนำ&ของ&อาจารย์&K&ที่
ป&ร&ก&ษา&ว&+&ที่&ย&าน&+&พ&น&ร&แ&K&ผ&้&เชี่ยวชาญ& จำนวน 5 ที่&าน& และ&นำ&ข้อ&ม&ล&ความ&ค&ด้&+&ให้&เน&ว&า&ห&้า&ค่า&ดัชนี&ความ&ส&อ&ด้&คล&อง
(Index Of Item Objective Congruence : IOC) ของ&ข้อ&สอบ&วัด&ผล&สัม&ฤทธิ์&ที่&+&ย&าง&การ&เร&ย&น&คน&+&ต&ศ&าส&ตร K

3.6 นำ&แบบ&ที่&ด้&สอบ&วัด&ผล&สัม&ฤทธิ์&ที่&+&ย&าง&การ&เร&ย&น&คน&+&ต&ศ&าส&ตร K&ที่&ได้&ป&ร&บ&+&ป&ร&ง&ตาม&คำ&แนะนำ&ไป
ที่&ด้&ลอง&สอบ&ก&บ&น&ก&เร&ย&น&ชั้น&น&ม&ธ&ย&ม&ศ&)(ก&ษา&ปี&ที่ 1 โรง&เร&ย&น&โ&ค&ก&ที่&มี& จำนวน 15 คน ป&ร&ะ&ชา&กร&ที่&มี&ลักษณะ&คล&าย&คล&ง
กล&ม&ที่&ด้&ลอง

3.7 นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความถูกต้อง (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมาคำนวณจำนวน (r) ตง N แต่ 0.20 ขึ้น N ไป

3.8 พิจารณาข้อใดคือข้อคำถามที่มาจากคำถามและค่าความถูกต้องตามเกณฑ์ $K(p = 0.20 - 0.80, r = 0.20 - 1.00)$ และพิจารณาจากเน=เนื้อหาและพฤติกรรม ความ เรือง การบวกและลบ จำนวนเต็ม & และพิจารณาจาก (p)(r) ที่เหมาะสม คัดเลือกข้อสอบให้เหลือจำนวน 30 ข้อ เนอ=จากข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ จงใช้สูตร KR-20 ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบที่ข้อสอบ

3.9 นำแบบที่ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ K ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพและมาคำนวณเชื่อมั่น ไปใช้ประเมินครู=งม=อในการเก็บ & รวบรวมข้อมูลนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านที่มอ (เต=อราชวิทยารับ) ว่าง

3.10 นำแบบที่ข้อสอบวัดความรู้ด้านการใช้ภาษาและการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาของภาษาไทยไปใช้เป็นครู=งม=อในการวิจัย ที่ทดลองกับกลุ่มที่ทดลองคือ=นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอมรนา+ที่ราวาร

4. แบบวัดแรงจูงใจทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบข้อสอบวัดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดัดแปลงมาจากแบบข้อสอบถามในงานวิจัยของ Chalitarat Kidtoog (2022) ซึ่งศึกษาการรับรู้ความสามารถตนเองและแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน

4.1 แบบข้อสอบถามที่นำมาดัดแปลงมีโครงสร้างเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) และครอบคลุมตัวแปรแรงจูงใจหลัก ๆ ได้แก่ 1) แรงจูงใจภายใน 2) แรงจูงใจภายนอก 3) ความเชื่อมั่นในตนเอง 4) การกำกับตนเองในการเรียน และ 5) ความกังวลทางคณิตศาสตร์ K เพอให้เหมาะสมกับบริบท+ ที่ของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ว่าง+จยได้ดำเนินการปรับเปลี่ยนแปลงดังนี้

1) ปรับข้อความและสถานการณ์ K ในข้อคำถามให้สอดคล้องกับเน=เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ K และระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2) เพิ่มรายการคำถามเชิงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้กลยุทธ์ K เกม+เฟดชันในการเรียน

3) ตรวจสอบความเหมาะสมของถ้อยคำกับกลุ่มเป้าหมายเพื่อให้สามารถตอบได้อย่างชัดเจนและไม่คลุมเครือ=

4.2 ว่าง+จยได้นำแบบข้อสอบถามเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ K จำนวน 5 ท่าน เพอตรวจสอบความตรงเชิงเน=เนื้อหา (IOC) และความเหมาะสมของถ้อยคำ

4.3 ว่าง+จยนำแบบข้อสอบถามที่ดัดแปลงไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง+ แลวนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์+ยอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) กำหนดเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นตง N แต่ 0.70 ขึ้น N ไป

4.4 จัดพิมพ์+ฉบับวัดฉบับสัมบูรณ์ K เพอนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล&

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัย+คุณครูNnใช้แบบแผนการทดลองแบบสี่สองกลุ่มที่ไม่เท่าเทียมกัน วัดก่อนและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design) ซึ่ง)มอบแบบดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E1	O1	X1	O2
E2	O3	X2	O4

เม=อ E1 แทน กลุ่มที่ทดลองที่เรียนรู้ด้วยเกมแบบมอบให้หมายการก+จตามลำดับขั้น

E2 แทน กลุ่มที่ทดลองที่เรียนรู้ด้วยเกมแบบมอบให้หมายการก+จเล=อกเส้นทาง

X1 แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมแบบมอบให้หมายการก+จตามลำดับขั้น

X2 แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมแบบมอบให้หมายการก+จเล=อกเส้นทาง

O1, O3 แทน การวัดผลสัมฤทธิ์+yละแรงจูงใจก่อนการทดลอง

O2, O4 แทน การวัดผลสัมฤทธิ์+yละแรงจูงใจหลังการทดลอง

2. การเตรียมการทดลอง

1.1 ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตจากคณะกรรมการ Kmh ท้าที่+ ยูลยุราชักฎิสัน+ที่ร Kจ)ผู้สอนรายช้+าคณ+ตศสัตร Kโพ=ขออนุญาตดำเนิน+การทดลองและเก็บ&รวบรวมข้อมูล กับกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ผู้วิจัยตรวจสอบและที่ทดลองใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมตามแนวค+ดเกม+ฟเฟค ซึ่งที่มอบแบบการมอบให้หมายการก+จที่แตกต่างกัน โดยแบ่งนกรเรียนรู้ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) เกมตามแนวค+ดเกม+ฟเฟคขั้นที่มอบให้หมายการก+จแบบตามลำดับขั้น (Sequential Mission) และ 2) เกมตามแนวค+ดเกม+ฟเฟคขั้นที่มอบให้หมายการก+จแบบเล=อกเส้นทาง (Branching Mission) ซึ่ง N ส่องกลุ่มได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาในการเรียนรู้ที่กนตลอดระยะเวลาการทดลอง

3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การทดลองดำเนิน+การในภาคเรียนที่ 1 ปี(จ)รศ)กษา 2569

2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองรวมทั้ง Nงสั N+น 15 ชั่วโมง

2.3 ผู้วิจัยดำเนิน+การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมตามแนวค+ดเกม+ฟเฟคขั้นที่มอบแบบการมอบให้หมายการก+จที่แตกต่างกันโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ซึ่ง NnN การจัดการเรียนรู้ซึ่งที่ Nงส่องกลุ่มมลักษณะการ สอนเน= N ห้า และระยะเวลาในการเรียนรู้ที่ไกลเคยุงน

2.4 ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.5 ผู้วิจัยแจ้งจัดประสังค K ของการเรียนรู้ ชั้น Nตอนการเรียน และว+ธการใช้เกมตามแนวค+ด เกม+ฟเฟคขั้นให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนเริ่ม+การทดลอง

2.6 ผู้เรียนดำเนิน+การเรียนจากเกมตามแนวค+ดเกม+ฟเฟคขั้นตามรูปแบบการชันนำของแแต่ละ กลุ่ม ภายใต้การดูแลของผู้วิจัย ซึ่ง)ทำหน้าที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ=อผู้เรียนเม=ประสังคปัญหาในการเรียนรู้

2.7 ผู้วิจัยดำเนิน+การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามช่วงเวลาที่กำหนดตลอดระยะเวลา การทดลอง

2.8 เม=อ ส+ N นสัการทดลอง ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการที่ทดสอบไป+คราะห์ K โดยใช้สั+ตที่+ กำหนดไว้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์+ที่ทางการเรียนและแบบวัดแรงจูงใจ ที่ทำก่อนและหลังการทดลอง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่ทางสถิติ+ที่ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ สถิติพื้นฐาน สถิติที่ใช้ในการหาค่าของค่าเฉลี่ย และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน โดยรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 สถิติพื้นฐาน

1) ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

ได้	x	คือ	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนข้อมูลหรือจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2) การร้อยละ (Percentage)

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

ได้	P	คือ	ร้อยละ
	F	คือ	ความถี่
	N	คือ	จำนวนข้อมูลหรือจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation =S.D.)

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

ได้	S.D.	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	คือ	คะแนนแต่ละตัว
	\bar{x}	คือ	ค่าเฉลี่ย
	N	คือ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum (x - \bar{x})^2$	คือ	ผลรวมของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย

4.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าของค่าเฉลี่ย

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (Index of Item-Objective Congruence :IOC)

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

ได้	$\sum R$	คือ	ผลรวมคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ผล

$IOC \geq 0.50$ มีความสอดคล้อง ตรงตามเนอ=Nทำให้เหมาะสมสามารถใช้งานได้

IOC < 0.50 ควรปรับปรุงหรือ=ยกเลิก+

2) ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่+yang การเรียน

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ= P	คือ=	ค่าความยากของข้อสอบ
R	คือ=	จำนวนผู้ตอบถูก
N	คือ=	จำนวนผู้เข้าสอบที่ N ทั้งหมด

การวิเคราะห์ผล K L

0.80 – 1.00	คือ=	งายมาก
0.60 – 0.79	คือ=	งาย
0.40 – 0.59	คือ=	ปานกลาง
0.20 – 0.39	คือ=	ยาก
0.00 – 0.19	คือ=	ยากมาก

ข้อสอบที่เหมาะสมควรมีค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80

ต่ำกว่า 0.20 = ยากเกินไป ควรปรับปรุงหรือ=ตัดทิ้ง

สูงกว่า 0.80 = ง่ายเกินไป ควรปรับปรุงหรือ=ตัดทิ้ง

3) ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่+yang การเรียน โดยใช้สูตร Kuder-Richardson

Formula 20 (KR-20)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ= r _{tt}	คือ=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	คือ=	จำนวนข้อสอบ
p	คือ=	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
q	คือ=	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ
S _t ²	คือ=	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้ง N ฉบับ

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ K โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่+ y แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบ์รค (Conbrach)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ= α	คือ=	ค่าสัมประสิทธิ์ที่+ y ของความเชื่อมั่น
∑ S _i ²	คือ=	ผลรวมของความแปรปรวนของแบบสอบถามเป็นรายข้อ
S _t ²	คือ=	ความแปรปรวนของแบบสอบถามที่ N ฉบับ
n	คือ=	จำนวนข้อของแบบสอบถาม

4.3 สัถ+ต+ที่ใชัในการว+คราะห์Kข้อมูล

ว+คราะห์Kปรึรยบ้+ที่ยุบ้ผลสัถที่รึที่y+างการเรยุนห้ลงการที่ด้ลองระห้วางกลมที่ด้ลองและกลมควบ้คม โด้ยุ+ใช้สัถ+ต+t-test แบบบ้ Independent Samples

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad \text{โด้ยุ+ } S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

โด้ยุ	\bar{x}_1	คอ=	คาเฉลยข้องกลมที่ 1
	\bar{x}_2	คอ=	คาเฉลยข้องกลมที่ 2
	S_1^2	คอ=	ควมแปรปรวนข้องกลมที่ 1
	S_2^2	คอ=	ควมแปรปรวนข้องกลมที่ 2
	n_1	คอ=	จ้นวนกลมทวอยางข้องกลมที่ 1
	n_2	คอ=	จ้นวนกลมทวอยางข้องกลมที่ 2
	S_p^2	คอ=	ควมแปรปรวนรวม (Pooled Variance)

เกณข้ทการตด้ส้+นผล

ถาคา Sig. (p-value) < .05 ห้มายุถ)ง คาเฉลยแตกตางกนอยางมนยู้คภูท้างสัถ+ต+

ถาคา Sig. (p-value) ≥ .05 ห้มายุถ)ง คาเฉลยไมแตกตางกนอยางมนยู้คภูท้างสัถ+ต