

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การศึกษาเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนนาฏนุชประชาสรรค์ ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 45 คน โดยการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ แล้วเลือกกรณีศึกษา จำนวน 6 คน โดยการเลือก จำนวน 3 คน จากร้อยละ 25 ของนักเรียนที่มีคะแนนกลุ่มสูง และจำนวน 3 คน จากร้อยละ 25 ของนักเรียนที่มีคะแนนกลุ่มต่ำ เพื่อสัมภาษณ์เชิงลึก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ข้อ
2. แบบสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์ที่ไม่มีโครงสร้าง จะมีเฉพาะหัวข้อหรือแนวทางในการสัมภาษณ์เท่านั้น เป็นการถามแบบเจาะลึกเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดลึกซึ้ง เปิดโอกาสให้ผู้สัมภาษณ์แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ เพื่อเป็นประเด็นซักถามข้อสงสัยหรือประเด็นที่สำคัญจากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกิจกรรมการแก้ปัญหาและแบบทดสอบ โดยมุ่งศึกษาความเข้าใจวิธีการ

แก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน และทำแบบทดสอบเพื่อนำผลการสัมฤทธิ์ไปประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือครูและหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

1.2 ศึกษาหลักการสร้างแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์วิเคราะห์เนื้อหาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากหนังสือวัดและประเมินผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73-127)

1.3 สร้างแบบทดสอบทดสอบวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) จำนวน 10 ข้อ ต้องการใช้จริง 5 ข้อ ที่ครอบคลุมทุกผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนข้อสอบที่ออกทั้งหมด และข้อสอบที่ต้องการ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เนื้อหา	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
1. หาขีดจำกัดของฟังก์ชันที่กำหนดได้	ขีดจำกัดของฟังก์ชัน	4	2
2. บอกได้ว่าฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่	ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	6	3
รวม		10	5

ตัวอย่างแบบทดสอบ (ภาคผนวก)

ข้อ 1. กำหนด $f(x) = x^2 - x + 4$ จงหา $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow 2} f(x)$

และเขียนกราฟ (แสดงวิธีทำ 5 คะแนน)

X	f(x)
1.0	
1.5	
1.8	
1.9	
1.95	
1.99	
1.995	
1.999	

x	f(x)
3.0	
2.5	
2.2	
2.1	
2.05	
2.01	
2.005	
2.001	

ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน

ข้อสอบอัตนัย เกณฑ์การให้คะแนน คะแนนเต็ม (30 คะแนน) มีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

ข้อ	เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
1	แสดงวิธีหาคำตอบ	
	1. กำหนด x ให้ หาค่าฟังก์ชัน $f(x)$ ลงในตาราง	1 คะแนน
	2. นำค่า x , $f(x)$ ที่หาค่าได้มาเขียนกราฟ	1 คะแนน
	3. หา $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ ได้	1 คะแนน
	4. หา $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ ได้	1 คะแนน
	5. หา $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ ได้	1 คะแนน

1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา และภาษาที่ใช้ให้สละสลวยมากขึ้น คำแนะนำ มีดังนี้ ให้ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา ระหว่างข้อทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความถูกต้อง และเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาความสอดคล้องของข้อคำถามกับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

1.4.1 ดร.หล้า ภาณุदानนท์ Ph.D (Math E.D.) อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS)

1.4.2 ผศ.ไพศาล เอกะกุล ศษ.ม.(การวัดและประเมินผล) อาจารย์ภาควิชาวิจัย และ ประเมินผล มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา

1.4.3 ดร.มนตรี ทองมูล ปร.ค.(คณิตศาสตร์) อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้งสามท่านเป็นดังนี้ ให้ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม ของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง

1.5 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์ (Item-Objective Congruence Index :IOC) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263) โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น +1
ไม่แน่ใจ	จะมีคะแนนเป็น 0
ไม่สอดคล้อง	จะมีคะแนนเป็น -1

เลือกข้อสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ผล การหาความสอดคล้องได้เท่ากับ 0.67 - 1.00 ผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่มีความสอดคล้อง 1.00 จำนวน 5 ข้อ

1.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาคนูประชาสรรค์ จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่าน การเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน มาแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่อง ของข้อสอบ และความเหมาะสมของเวลา

1.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการทดลองใช้แล้ว มาวิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อโดยหา ค่าความยากและอำนาจจำแนกโดยวิธีของวิทนีเยและซาเบอร์ส (ไพศาล วรคำ. 2554 : 293-295) ได้ ค่าความยาก ตั้งแต่ 0.43-0.60 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.60-0.88

1.8 นำแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของทั้งฉบับ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก (Cronbach's Alpha Coefficient Method) ได้ค่าความ เชื่อมั่น เท่ากับ 0.728

1.9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 5 ข้อ ไปจัดพิมพ์เป็น ฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

2. แบบสัมภาษณ์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง จากหนังสือวัดและประเมินผล การศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73-127) และจากหนังสือการวิจัยทางการศึกษาของ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 253-254)

2.2 สร้างแบบสัมภาษณ์โดยกำหนดประเด็นข้อคำถาม แล้วนำเสนอคณะกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อให้คำแนะนำ โดยมีคำแนะนำดังนี้ ให้ปรับภาษาที่ใช้สัมภาษณ์ให้ง่าย และ สอดคล้องกับหลักการวัดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงเพื่อเป็นแนวทางการ สัมภาษณ์ต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนนาคนูประชาสรรค์ เพื่อขอ ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และกำหนดวันเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ติดต่อประสานงานกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย บทบาท หน้าที่ของกลุ่มเป้าหมาย ชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยรับทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบ และขอ ความร่วมมือในการสอบด้วยความตั้งใจ เพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง
3. เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดสอบ ในขณะที่ผู้เข้าร่วมวิจัยทำแบบทดสอบวัดความ เข้าใจทางคณิตศาสตร์ จะไม่มีการแทรกแซงจากผู้วิจัย
4. หลังจากทีกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบฯเสร็จแล้ว ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบ ตรวจ ให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบรวมองค์ประกอบ (Holistic Scoring Rubric)
5. เลือกนักเรียนที่มีคะแนนกลุ่มสูงจำนวน 3 คน และ กลุ่มต่ำจำนวน 3 คน เพื่อทำ การสัมภาษณ์ถึงความเข้าใจทางคณิตศาสตร์
6. นำผลที่ได้จากการตรวจให้คะแนน และสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์ความเข้าใจทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน โดย วิเคราะห์ระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ประกอบกับผลการสัมภาษณ์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยวิธีพรรณวิเคราะห์ โดย วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบและแบบสัมภาษณ์นักเรียน โดย ใช้กรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) ตามตัวชี้วัดความเข้าใจ แต่ละข้อ

กรอบการวิเคราะห์ตามทฤษฎี APS

การวิเคราะห์ข้อมูลได้จำแนกลักษณะการวิเคราะห์ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์กระบวนการสร้างความเข้าใจ วิเคราะห์จากการทำแบบทดสอบและการสัมภาษณ์ โดยใช้กรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) ดังต่อไปนี้

แบบทดสอบเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

แบบทดสอบเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ผู้วิจัยแยกข้อสอบออกเป็น ดังนี้ จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อที่ 1 กำหนด $f(x) = x^2 - x + 4$ จงหา $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$,

$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ และ เขียนกราฟ (แสดงวิธีทำ 5 คะแนน)

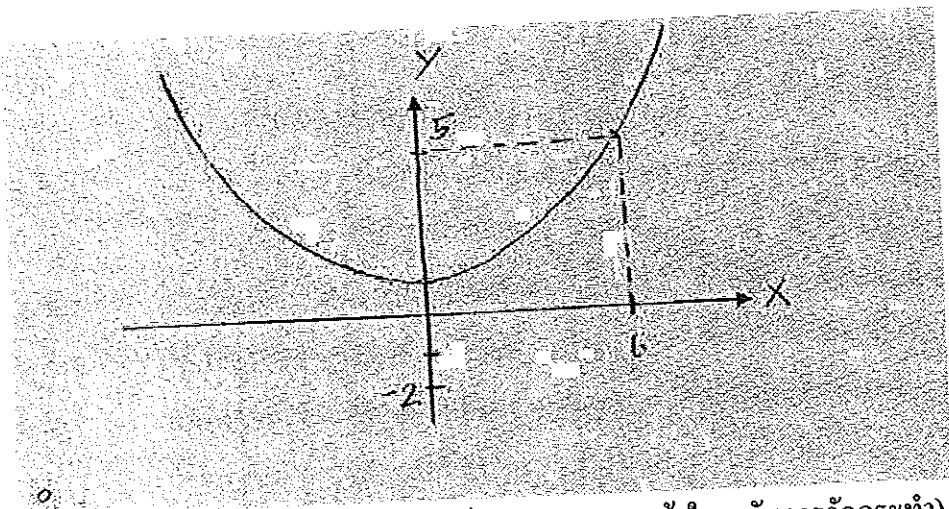
X	f(x)
1.0	
1.5	
1.8	
1.9	
1.95	
1.99	
1.995	
1.999	

x	f(x)
3.0	
2.5	
2.2	
2.1	
2.05	
2.01	
2.005	
2.001	

1. จำแนกและเข้าใจสัญลักษณ์ของฟังก์ชัน ในการแทนค่าของฟังก์ชันและนำมาเขียนกราฟ (ความเข้าใจระดับการจัดกระทำ)

2. สามารถเข้าใจบทนิยามลิมิตของฟังก์ชัน หาค่าลิมิตของฟังก์ชัน หาค่าลิมิตด้านซ้าย หาค่าลิมิตด้านขวาของฟังก์ชัน สามารถแก้สมการ $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ ได้ (ความเข้าใจระดับกระบวนการ)

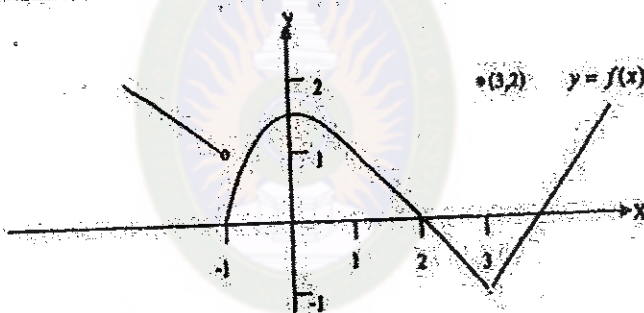
ข้อที่ 2 กำหนดให้ $f(x) = \frac{(x+2)^2}{16} + 1$ จงหา $\lim_{x \rightarrow 6^+} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow 6^-} f(x)$ และ $\lim_{x \rightarrow 6} f(x)$ โดยการพิจารณาจากกราฟ (แสดงวิธีทำ 4 คะแนน)



1. ดูกราฟแล้วหาค่าของฟังก์ชัน $f(x)$ (ความเข้าใจระดับการจัดกระทำ)
2. หาค่าลิมิตของฟังก์ชัน หาค่าลิมิตด้านซ้ายและหาค่าลิมิตด้านขวาของฟังก์ชันได้

(ความเข้าใจระดับกระบวนการ)

ข้อที่ 3 กำหนดให้กราฟ $y = f(x)$ เป็นดังนี้ (เดิมเฉพาะคำตอบ 9 คะแนน)



จงหาค่าของ

- | | |
|---|---|
| 1. $f(-1) = \dots\dots\dots$ | 3.2) $f(3) = \dots\dots\dots$ |
| 2. $\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = \dots\dots\dots$ | 3.4) $\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = \dots\dots\dots$ |
| 3. $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \dots\dots\dots$ | 3.6) $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \dots\dots\dots$ |
| 4. $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \dots\dots\dots$ | 3.8) $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \dots\dots\dots$ |

5. ฟังก์ชันที่กำหนดให้ไม่ต่อเนื่องที่จุดใดบ้างเพราะเหตุใด

6. ฟังก์ชันที่กำหนดให้ต่อเนื่องบนช่วงต่อไปนี้หรือไม่เพราะเหตุใด

6.1 $[-1, 2]$ ตอบ.....เพราะ.....

6.2 $[-1, 3]$ ตอบ.....เพราะ.....

6.2.1 หาค่าของฟังก์ชัน $f(x)$ ข้อ 3.1, ข้อ 3.2 (ความเข้าใจระดับการจัดกระทำ)

6.2.2 หาค่าลิมิตของฟังก์ชัน หาค่าลิมิตด้านซ้ายและหาค่าลิมิตด้านขวาของฟังก์ชัน

ข้อ 3.3-ข้อ3.8 (ความเข้าใจระดับกระบวนการ)

6.2.3 หาค่าของฟังก์ชัน $f(x)$ ซึ่งนิยามบนช่วงเปิด (a,b) และ $c \in (a,b)$ จะกล่าวว่า $f(x)$ เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องที่ $x=c$ ก็ต่อเมื่อ

1) $f(c)$ หาค่าได้

2) $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$ หาค่าได้

และ 3) $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$ ข้อ 3.9 ข้อ 3.10 (ความเข้าใจระดับโครงสร้าง)

ข้อที่ 4 กำหนด $f(x) = \frac{x-1}{\sqrt{x^2+3}-2}; x \neq 1$ จงพิจารณาว่าฟังก์ชันนี้ต่อเนื่องที่ $x=1$

$\frac{x}{x+1}; x=1$ (แสดงวิธีทำ 5 คะแนน)

1. หาค่าของฟังก์ชัน $f(x)$ ซึ่งนิยามบนช่วงเปิด (a,b) และ $c \in (a,b)$ จะกล่าวว่า $f(x)$ เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องที่ $x=c$ ก็ต่อเมื่อ

1.1 $f(c)$ หาค่าได้

1.2 $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$ หาค่าได้

และ 1.3 $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$ (ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ ความเข้าใจ

ในระดับกระบวนการ และความเข้าใจระดับโครงสร้าง)

ข้อที่ 5 กำหนดให้ $f(x) = x^2 + 4; x \leq -1$
 $x + a; -1 < x < 3$
 $3x + b; x \geq 3$

ถ้า f เป็นฟังก์ชันที่ต่อเนื่องบนช่วง $[-1,3]$ จงหาค่าของ $a+b$ (แสดงวิธีทำ 7 คะแนน)

1. หาค่าของฟังก์ชัน $f(x)$ ซึ่งนิยามบนช่วงเปิด (a,b) และ $c \in (a,b)$ จะกล่าวว่า $f(x)$ เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องที่ $x=c$ ก็ต่อเมื่อ

1.1 $f(c)$ หาค่าได้

1.2 $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$ หาค่าได้

และ 1.3 $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$ (ความเข้าใจในระดับการจัดกระทำ ความ

เข้าใจในระดับกระบวนการ และความเข้าใจระดับโครงสร้าง)

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ระดับความเข้าใจ 3 ระดับ คือ ระดับการจัดกระทำ (Action concept) ระดับกระบวนการ (Process concept) และระดับโครงสร้าง (Structure concept) เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยได้จำกัดให้เข้าใจนิยามเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันด้วยตัวของนักเรียนเอง และเริ่มการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทำแบบทดสอบ และแบบสัมภาษณ์

5. ผลวิเคราะห์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS) วิเคราะห์ผลระดับความเข้าใจ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

5.1 ผศ.ดร.ชวลิต บุญปก Ph.D.(Applied Mathematics) อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ตามกรอบทฤษฎี Action-Process-Structure (APS)

5.2 ดร.มนตรี ทองมูล ปร.ค.(คณิตศาสตร์) อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

5.3 ดร. ชาญณรงค์ เขียงราช Ph.D (Mathematics Education) อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

6. วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีพรรณนาวิเคราะห์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน ความถี่ทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item – Objective Congruence Index : IOC) ดังนี้

สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ จะมีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง จะมีคะแนนเป็น -1

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง แบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 R แทน เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ
 N แทน เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.2 การหาค่าความยากของแบบทดสอบอัตโนมัติสามารถหาได้จากสูตรของวิทนีเย่และชาเบอร์ส (ไพศาล วรคำ. 2554 : 292-293) ดังนี้

$$p = \frac{S_H + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ p แทน ดัชนีความยาก
 S_H แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
 S_L แทน ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
 X_{\max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
 X_{\min} แทน คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอัตโนมัติสามารถหาได้จากสูตรของวิทนีเย่และชาเบอร์ส (ไพศาล วรคำ. 2554 : 262-263) ดังนี้

$$D = \frac{S_H - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ D แทน เป็นอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 S_H แทน เป็นผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
 S_L แทน เป็นผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
 N แทน เป็นจำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
 X_{\max} แทน เป็นคะแนนสูงสุดในข้อนั้น
 X_{\min} แทน เป็นคะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

2.4 การหาความเชื่อมั่นแบบทดสอบอันดับสามารถหาได้จากสูตร โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient Method) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 282-283) โดยใช้

$$\text{สูตร} \quad \alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

- เมื่อ α แทน เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน เป็นจำนวนข้อสอบ
 S_i^2 แทน เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
 S_t^2 แทน เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY