

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ง
บทคัดย่อภาษาไทย	จ
ABSTRACT	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	6
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	9
2.1.1 หลักการสอนคณิตศาสตร์	9
2.1.2 จิตวิทยาสำหรับครูคณิตศาสตร์	12
2.2 การคิดทางเรขาคณิตและแนวการสอนของแวน ฮีลี	15
2.2.1 การคิดทางเรขาคณิตของแวน ฮีลี	15
2.2.2 ลักษณะสำคัญของระดับการคิดทางเรขาคณิตของแวน ฮีลี	17
2.2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสอนของแวน ฮีลี	18
2.3 โปรแกรมจิโอเมเตอร์สเก็ตช์แพด	19
2.3.1 ประวัติความเป็นมาของโปรแกรมจิโอเมเตอร์สเก็ตช์แพด	19
2.3.2 การใช้โปรแกรมจิโอเมเตอร์สเก็ตช์แพดกับการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 ความรู้สีกเชิงปริภูมิ	26
2.4.1 ความหมายและความสำคัญของความรู้สีกเชิงปริภูมิ	26
2.4.2 พัฒนาการของความรู้สีกเชิงปริภูมิ	27
2.4.3 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตเพื่อพัฒนา ความรู้สีกเชิงปริภูมิ	28
2. 4.4 การประเมินผลความสามารถทางด้านความรู้สีกเชิงปริภูมิ	34
2.5.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	37
3.1 กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย	37
3.2 เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	37
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	51
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	52
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	53
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความรู้สีกเชิงปริภูมิของนักเรียน	56
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การคิดทางเรขาคณิตของนักเรียน	65
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	72
5.1 สรุปผลการวิจัย	73
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	73
5.3 ข้อเสนอแนะ	76
เอกสารอ้างอิง	77

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
รายการสิ่งพิมพ์เผยแพร่	81
ภาคผนวก	82
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	83
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	85
1. ตัวอย่างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้	87
2. ตัวอย่างแบบประเมินความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้	90
3. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	92
4. ตัวอย่างบทเรียนในโปรแกรมจิโอเมเตอร์สเก็ตช์แพด	109
5. ตัวอย่างแบบวัดความรู้สึกลึกเชิงปริภูมิ	114
6. ตัวอย่างแบบวัดการคิดทางเรขาคณิต	116
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	119
1. ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความรู้สึกลึกเชิงปริภูมิ	121
2. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้สึกลึกเชิงปริภูมิ	122
3. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความรู้สึกลึกเชิงปริภูมิ	123
4. ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดการคิดทางเรขาคณิต	124
5. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบวัดการคิดทางเรขาคณิต	124
6. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดทางเรขาคณิต	125
ประวัติผู้เขียน	126

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1	แสดงการกำหนดหน่วยการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความรู้สึกรักแข่งปรกติและ การคิดทางเรขาคณิต	38
ตารางที่ 3.2	เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้	41
ตารางที่ 3.3	การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของการประเมินความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้	41
ตารางที่ 3.4	ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ	42
ตารางที่ 3.5	แสดงรายละเอียดของบทเรียนในโปรแกรมจิโอมิเตอร์สเก็ทแพดสำหรับครูและ สำหรับนักเรียนที่ใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้	43
ตารางที่ 3.6	ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ	48
ตารางที่ 3.7	แสดงเนื้อหาและจำนวนข้อสอบที่สอดคล้องกับความรู้สึกรักแข่งปรกติในแต่ละด้าน	49
ตารางที่ 3.8	เกณฑ์การประเมินการวัดระดับการคิดทางเรขาคณิตและพฤติกรรมที่ปรากฏ	50
ตารางที่ 4.1	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความรู้สึกรักแข่งปรกติจากการทำแบบวัดความรู้สึกรักแข่งปรกติ ของนักเรียน (N=33)	56
ตารางที่ 4.2	ตารางแสดงผลของการวิเคราะห์การคิดทางเรขาคณิตจากการทำแบบวัดการคิดทาง เรขาคณิตของนักเรียน (N=33)	62

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม GSP ในการสร้างงานศิลปะและการเคลื่อนไหว	21
ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม GSP ในการหาปริมาตรของกล่องที่เกิดจากการตัดมุมทั้งสี่ของกระดาษ	22
ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม GSP ในการสร้างวงกลม วัดรัศมี วัดเส้นรอบวง และคำนวณหาพื้นที่	22
ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม GSP ในการสร้างไฮเปอร์โบลา	22
ภาพที่ 2.5 แสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม GSP ในการเขียนกราฟและการหาจุดโคออร์ดิเนต	23
ภาพที่ 2.6 แสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม GSP ในการสร้างส่วนของเส้นตรงกับการวัดขนาดของส่วนของเส้นตรง และการสร้างมุมกับการวัดขนาดของมุม	23
ภาพที่ 2.7 แสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม GSP ในการสร้างรูปสามเหลี่ยมและการคำนวณหาความยาวของด้านแต่ละด้านและมุมแต่ละมุม	24
ภาพที่ 2.8 แสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม GSP ในการหาฟังก์ชันตรีโกณมิติ	24
ภาพที่ 2.9 แสดงการนำหลอดดูดมาสร้างเป็นโครงร่างของรูปเรขาคณิตสามมิติ	28
ภาพที่ 2.10 แสดงตัวอย่างกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาทักษะการจำแนกภาพออกจากพื้นหลัง	29
ภาพที่ 2.11 แสดงการสำรวจหน้าของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่างๆ	30
ภาพที่ 2.12 แสดงการหมุนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส	31
ภาพที่ 2.13 แสดงรูปเรขาคณิตสามมิติของรูปคลี่ที่กำหนดให้	32
ภาพที่ 2.14 แสดงรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้	32
ภาพที่ 2.15 แสดงการประกอบและวาดรูปลูกบาศก์กระดาษจุด	34
ภาพที่ 2.16 แสดงการวาดรูปลูกบาศก์จากมุมมองที่ต่างกันลงบนกระดาษจุด	34
ภาพที่ 3.1 ภาพแผนผังแสดงการจัดการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ตาม 5 ขั้นตอนของแวน ฮีลี ควบคู่กับการใช้โปรแกรมจีโอเมตริกส์เก็ทชแพด	40
ภาพที่ 4.1 แสดงการเขียนภาพของรูปปริซึมฐานห้าเหลี่ยมและรูปพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมของนักเรียนเมื่อไม่กำหนดรูปเรขาคณิตต้นแบบมาให้	57

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.2 แสดงตัวอย่างการเขียนภาพของรูปสามมิติได้ถูกต้อง	58
ภาพที่ 4.3 แสดงการเขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติและเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติจากรูปคลี่ที่กำหนดให้	60
ภาพที่ 4.4 แสดงการบอกรูปหน้าตัดที่เกิดขึ้นของรูปเรขาคณิตสามมิติ	61
ภาพที่ 4.5 แสดงการเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติที่ได้จากภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน	62
ภาพที่ 4.6 แสดงการเขียนรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพจากภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนมาให้	62
ภาพที่ 4.7 ภาพแสดงการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ของรูปเรขาคณิตสามมิติ	63
ภาพที่ 4.8 ภาพแสดงการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ของรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์	64
ภาพที่ 4.9 แสดงผลจากการทำใบงานท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ของ ด.ญ.บิว (นามสมมุติ)	67
ภาพที่ 4.10 แสดงผลจากการทำใบงานท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ของ ด.ญ.บิว (นามสมมุติ)	68
ภาพที่ 4.11 แสดงผลจากการทำใบงานท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ของ ด.ญ.บิว (นามสมมุติ)	69
ภาพที่ 4.12 แสดงผลจากการทำใบงานท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ของ ด.ญ.บิว (นามสมมุติ)	70
ภาพที่ 4.13 แสดงผลจากการทำใบงานท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ของ ด.ญ.บิว (นามสมมุติ)	71