ผลกระทบของคุณวุฒิและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

นายสุกิจ ชีรนรวนิชย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2557

The Impact of Foreign Teacher's Qualification and Teaching Strategies on Mathematics Achievement of Mathayom Suksa III English Program Students

Mr. Sukit Chiranorawanit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Education in Educational Evaluation

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2014

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลกระทบของคุณวุฒิและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ
ชื่อและนามสกุล	นายสุกิจ ชีรนรวนิชย์
แขนงวิชา	การวัดและประเมินผลการศึกษา
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สังวรณ์ งัดกระโทก 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินี ณ นคร

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2558

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กมลวรรณ ตังธนกานนท์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สังวรณ์ งัดกระโทก)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินี ณ นคร)

.....ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(ศาสตราจารย์ ดร. สิริวรรณ ศรีพหล)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลกระทบของคุณวุฒิและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

ผู้วิจัย นายสุกิจ ชีรนรวนิชย์ **รหัสนักศึกษา** 2562500039

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การประเมินการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สังวรณ์ งัดกระโทก

(2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินี ณ นคร **ปีการศึกษา** 2557

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษากลยุทธ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูต่างชาติและระบุความแตกต่างของกลุ่มครูต่างชาติที่จำแนกตามกลยุทธ์การสอน (2) ประเมินผลกระทบของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ (3) ศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนกับบริบทโรงเรียนและคุณวุฒิของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3โครงการภาคภาษาอังกฤษ และ (4) ศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

ประชากรในการวิจัย คือ ครูต่างชาติและนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษในภาคกลางและตะวันออก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 60 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูต่างชาติที่สอนโครงการภาคภาษาอังกฤษจำนวน 22 คน และนักเรียนจำนวน 796 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบสองขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติแบบสอบถามครูและนักเรียน ตัวแปรครูที่ศึกษา ได้แก่ คุณวุฒิ ภาระงาน ความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน เจตคติต่อการสอน และกลยุทธ์การสอน ส่วนตัวแปรนักเรียน ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพศ ฐานะทางครอบครัว และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์กลุ่มแฝง และการวิเคราะห์พหุระดับ

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลการวิเคราะห์กลุ่มแฝงจำแนกครูต่างชาติออกเป็นสองกลุ่มตามกลยุทธ์การสอนกลุ่มแรกประกอบด้วยครูที่เน้นการสอนที่ใช้ทักษะการคิดขั้นสูง และกลุ่มที่สองเน้นทักษะการคิดขั้นต่ำ ครูที่มีเจตคติต่อการสอนดีและมีความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอนมีโอกาสถูกจำแนกอยู่ในกลุ่มแรกมากกว่ากลุ่มที่สองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ตัวแปรครูที่มีผลกระทบเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ประสบการณ์การสอน และการสอนที่เน้นการพิสูจน์ เมื่อควบคุมตัวแปรอื่นแล้ว (3) ประสบการณ์การสอนของครูส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างหญิงและชายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (4) การสอนที่เน้นความจำและเน้นการสังเคราะห์ ลดความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างหญิงและชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ ผลกระทบ ครูต่างชาติ คุณวุฒิ กลยุทธ์การสอน การวิเคราะห์กลุ่มแฝง การวิเคราะห์พหุระดับ

Thesis title: The Impact of Foreign Teacher's Qualification and Teaching Strategies on Mathematics Achievement of Mathayom Suksa III English Program Students
Researcher: Mr. Sukit Chiranorawanit; **ID:** 2562500039;
Degree: Master of Education (Educational Evaluation);
Thesis advisors: (1) Dr. Sungworn Ngudgratoke, Assistant Professor;
(2) Dr. Nalinee Na Nakorn, Assistant Professor; **Academic year:** 2014

Abstract

The objectives of this research were (1) to examine foreign teachers' teaching strategies and to differentiate foreign teachers' profiles according to their teaching strategies used in the classroom; (2) to assess the impact of foreign teachers' qualifications and teaching strategies on mathematics achievement of Mathayom Suksa III English Program students; (3) to examine the influence of interaction among student variables, school context, and foreign teacher's qualifications on mathematics achievement of Mathayom Suksa III English Program students; and (4) to investigate the influence of interaction between student variables and foreign teachers' teaching strategies on mathematics achievement of Mathayom Suksa III English Program students.

The research population comprised foreign teachers and Mathayom Suksa III English Program students from 60 schools under the Office of the Basic Education Commission in the Central and Eastern regions of Thailand. The research sample consisted of 22 foreign teachers and 796 Mathayom Suksa III English Program students from the schools, obtained by the two-stage sampling. The employed research instruments were a mathematics learning achievement test, an attitude assessment scale, a questionnaire for teachers, and a questionnaire for students. The teacher variables being studied were qualifications, workload, satisfaction with salary and instructional aids, attitude towards mathematics teaching, and teaching strategy. The student variables being studied were mathematics learning achievement, gender, family socio-economic status, and attitude towards mathematics. Data were analyzed using the latent class analysis and multi-level analysis.

The major findings were as follows: (1) latent class analysis revealed two distinct subgroups of foreign mathematic teachers; teachers identified in the first group were those who put emphasis on teaching approaches that deal with higher order thinking, while teachers identified in the second group were those who put emphasis on teaching approaches that deal with lower order thinking; the foreign teachers with good attitude toward teaching and having satisfaction with salary and instructional aids were more likely to be classified into the first group rather than into the second group at the .05 level of statistical significance; (2) teacher variables having significant positive impacts on student's learning achievement at the .05 level were teaching experience, and teaching strategies focusing on proof, when other variables were controlled; (3) the teacher's teaching experience had a significant impact on reducing the learning achievement gap between girls and boys at the .05 level; and (4) foreign teachers' teaching strategies emphasizing memorization and synthesis had significant impact on reducing the learning achievement gap between girls and boys at the .05 level.

Keywords: Impact, Foreign teacher, Qualification, teaching strategy, Latent class analysis, Multi-level analysis

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลกระทบของคุณวุฒิและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ สำเร็จได้เป็นอย่างดี ด้วยความร่วมมือและช่วยเหลือของบุคคลหลายท่านรวมถึงหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่สำคัญคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สังวรณ์ งัดกระโทก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินี ณ นคร ผู้เป็นที่ปรึกษาทางวิชาการเป็นอย่างดี ในการสละเวลาให้ความรู้ ข้อคิดเห็น การให้คำปรึกษา พร้อมทั้งการตรวจสอบแก้ไข ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. กมลวรรณ ตังธนกานนท์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ในการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ผู้สอนในแขนงวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษาทุกท่านในการประสาทความรู้อันสามารถใช้ประยุกต์กับการทำวิจัยครั้งนี้ รวมถึงผู้เชี่ยวชาญทุกท่านในการให้ความเห็นในการตรวจเครื่องมือต่างๆ เพื่อการวิจัย บุคคลอื่นๆ และโรงเรียนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับการให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลเพื่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ทุกคนในการให้การช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อการทำวิจัย

สุดท้ายผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สมาชิกทุกคนในครอบครัวในการให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนผู้วิจัยในการศึกษาครั้งนี้

สุกิจ ชีรนรวนิชย์

สิงหาคม 2558

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ญ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 3
กรอบแนวคิดการวิจัย 3
ขอบเขตของการวิจัย 4
นิยามศัพท์เฉพาะ 5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 7
โครงการภาคภาษาอังกฤษ 7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 23
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 23
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 24
การเก็บรวบรวมข้อมูล 26
การวิเคราะห์ข้อมูล 26
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 30
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูต่างชาติที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 32
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 33
ตอนที่ 3 ศึกษากลยุทธ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3
ของครูต่างชาติและระบุกลุ่มครูต่างชาติที่จำแนกตามกลยุทธ์การสอน 34

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอน
ของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ 41
ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกับบริบทโรงเรียน
และคุณวุฒิของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ 44
ตอนที่ 6 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนและกลยุทธ์
การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ 46
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 48
สรุปการวิจัย 50
อภิปรายผล 54
ข้อเสนอแนะ 56
บรรณานุกรม 58
ภาคผนวก 64
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ 65
ข ค่าความตรงเชิงเนื้อหา 67
ค ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ 73
ง ค่าความเที่ยงของเครื่องมือ 75
จ แบบสอบถาม และแบบทดสอบคณิตศาสตร์ 80
ประวัติผู้วิจัย 93

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูต่างชาติ 32

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความสัมพันธ์ฐานะทางครอบครัว เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 33

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลกลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนของครูต่างชาติ 34

ตารางที่ 4.4 สถิติความสอดคล้องระหว่างจำนวนกลุ่มกับข้อมูล 36

ตารางที่ 4.5 ความถี่และร้อยละของจำนวนครูต่างชาติในแต่ละกลุ่ม 36

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์กลุ่มของครูต่างชาติตามกลยุทธ์การสอน 37

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำนายความเป็นสมาชิกกลุ่ม 41

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์พหุระดับของผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยแบ่งแยกตามโมเดลของตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ 42

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์พหุระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 45

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรครูกับนักเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 45

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 โครงสร้างของข้อมูลของตัวแปร 2 ระดับ 18

ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของข้อมูลของตัวแปร 3 ระดับ 19

ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์กลุ่มแฝง 21

ภาพที่ 4.1 แสดงกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติในแต่ละกลุ่ม แยกตามระดับกลยุทธ์การสอน 39

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการที่กระทรวงศึกษาธิการ(2544) มีนโยบายส่งเสริมความร่วมมือด้านการศึกษาระหว่างไทยกับประเทศต่างๆ และต้องการพัฒนาความเป็นสากลของการศึกษาและเตรียมความพร้อมของประชาชนต่อการแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ในอนาคตสถานศึกษาระดับขั้นพื้นฐานต่างๆ ได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรภาคภาษาอังกฤษ (English Programme)ในรายวิชาหลัก ได้แก่ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ในการจัดการเรียนการสอนนั้น จะสอนเป็นภาษาอังกฤษโดยครูชาวต่างชาติร่วมกับครูชาวไทยการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรภาษาอังกฤษนี้มีความหลากหลายในด้านปัจจัยป้อนของสถานศึกษาคือ ความเชี่ยวชาญของครูที่สอน การที่ครูผู้สอนมีความชำนาญการสอนในเนื้อหาวิชาที่สอนแตกต่างกันจะยังผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยของสิทธิพันธ์ ชูชื่น (2556,น. 64 - 65)ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนฝ่ายการศึกษานานาชาติพื้นฐานโรงเรียนสาธิต พิบูลบำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้แก่การจัดการเรียนการสอน การที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมและการค้นคว้า การใช้สื่อและอุปกรณ์การสอน ส่วนในต่างประเทศ Abduiahi และ Onasanya (2010) ศึกษาอิทธิพลของครูต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ณ Kwara State Secondary Schoolพบว่าคุณวุฒิและประสบการณ์การสอนของครูมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนผลการวิจัยทั้งสองเรื่องดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาความเหลื่อมล้ำของการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อันเนื่องมาจากปัจจัยครู ทั้งนี้ Chambers (2008)กล่าวว่านักเรียนแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มมีระดับความสามารถในการเรียนที่แตกต่างกัน ครูจะต้องใช้กลยุทธ์การสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนที่ตนเองสอน

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหลักและมีความสำคัญในชีวิตประจำวัน หรือเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่นๆ แต่ในปัจจุบันการเรียนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้เห็นได้จากผลการทดสอบการวัดความรู้ระดับชาติ หรือ O-NET วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553, 2554, 2555 พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ย24.22%, 32.19% และ 26.94%ตามลำดับ หรือผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ O–NETของนักเรียนในโครงการภาคภาษาอังกฤษ เช่น ผลคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภาคภาษาอังกฤษของนักเรียนโรงเรียน

บดินทร์เดชา (สิงห์ สิงหเสนี)2 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2555 และ 2556 มีคะแนนเฉลี่ย 38.29% และ 32.40% ตามลำดับซึ่งพบว่ามีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 50%ทุกปี นอกจากนี้ผลจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3ของ Trends in Internationoal Mathematics and Science Study (TIMMSS) พบว่านักเรียนไทยได้ 427 คะแนน ในปี 2011 ซึ่งต่ำลงจากปี 2007 ที่ได้คะแนน 441 และมีคะแนนต่ำกว่า 50%

ในปัจจุบันมีสถาบันการศึกษาระดับขั้นพื้นฐานหลายแห่งเปิดการเรียนการสอนภาคภาษาอังกฤษ และใช้ครูต่างชาติที่มีความหลากหลายทั้งด้านการศึกษา ประสบการณ์ และภูมิหลังอื่นๆ ทำให้เกิดคำถามว่านักเรียนในหลักสูตรนี้มีผลสัมฤทธิ์เป็นอย่างไร ที่ผ่านมา มีงานวิจัยหลายผลงานที่ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาเฉพาะในระดับต่างๆ เช่น ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ภูวดล เปี่ยมจาด, 2550) ปัจจัยที่มีผลต่อการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระดับชาติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ศศิธร สุริยา, 2551) เป็นต้น ซึ่งเป็นงานวิจัยในนักเรียนโดยทั่วไป ผู้วิจัยพบว่างานวิจัยสำหรับนักเรียนในโครงการภาคภาษาอังกฤษมีจำนวนไม่มากนัก แม้ว่ามีจำนวนโรงเรียนที่เปิดสอนภาคภาษาอังกฤษเป็นจำนวนมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มดังกล่าว ซึ่งที่ผ่านมาพบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชาวต่างชาติที่มีคุณวุฒิตรงกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และพบว่าในหลายสถาบันการศึกษาได้แก้ปัญหาโดยการอนุญาตให้ครูที่มีคุณวุฒิแตกต่างหรือใกล้เคียงกับวิชาที่สอน เช่น ผู้ที่มีคุณวุฒิสาขาวิชาฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ หรือการบริหารธุรกิจ เป็นต้นทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ การสอนโดยครูต่างชาติทั้งที่จบและไม่จบการศึกษาด้านคณิตศาสตร์โดยตรง มีผลกระทบต่อผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในหลักสูตรภาคภาษาอังกฤษอย่างไร และครูเหล่านั้นสอนนักเรียนอย่างไร เป็นประเด็นที่ประเทศไทยยังไม่ได้วิจัยมากเท่าที่ควร ทั้งที่มีการจ้างครูต่างชาติมาสอนมากขึ้นเรื่อยๆ

จากเหตุผลดังกล่าวนี้ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจในการศึกษาผลกระทบของคุณวุฒิและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่3โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนที่มีการเรียนการสอนหลักสูตรภาคภาษาอังกฤษ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษากลยุทธ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของครูต่างชาติ และระบุความแตกต่างของกลุ่มครูต่างชาติที่จำแนกตามกลยุทธ์การสอน

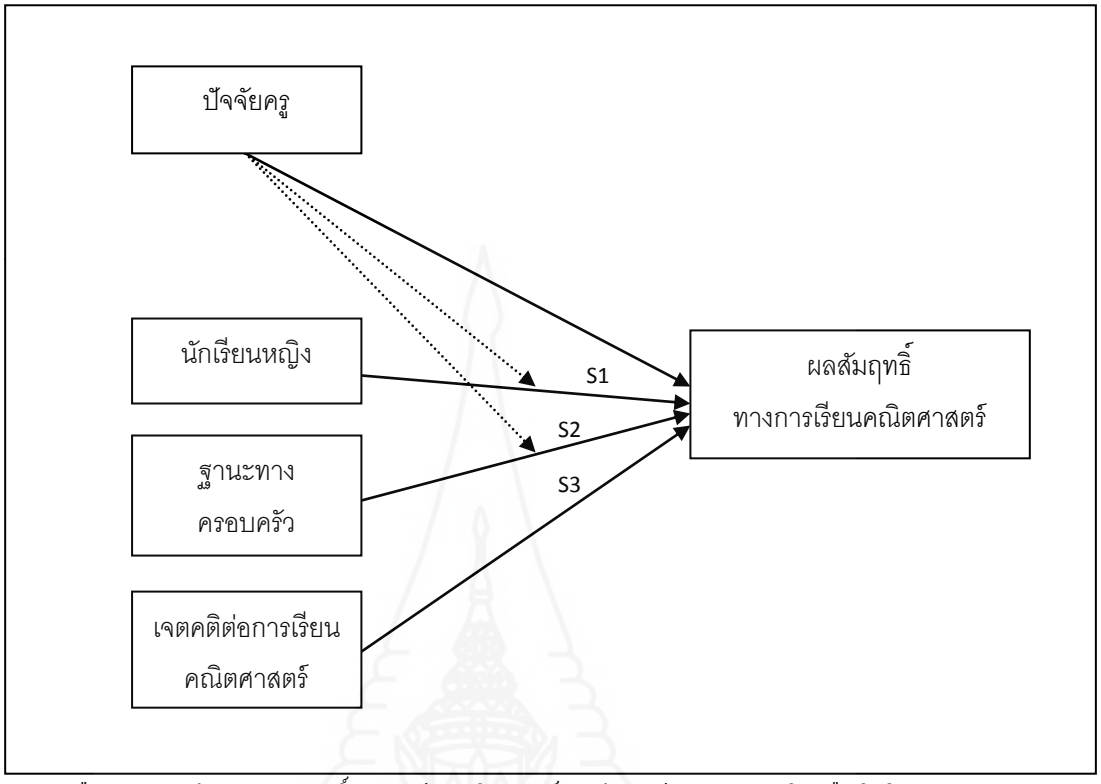
2.2 เพื่อประเมินผลกระทบของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

2.3 เพื่อศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนกับบริบทโรงเรียนและคุณวุฒิของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

2.4 เพื่อศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้ศึกษาอิทธิพลของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติ ซึ่งรวมเรียกว่าปัจจัยครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังภาพต่อไปนี้ รวมถึงอิทธิพลของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติที่อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนักเรียน (เพศนักเรียน ฐานะทางครอบครัวของนักเรียน และเจตคติต่อการเรียน) กับปัจจัยครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อตรวจสอบว่าอิทธิพลของเพศนักเรียน ฐานะทางครอบครัวของนักเรียน และเจตคติต่อการเรียน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (หรือ s1 s2 และ s3) แปรผันไปตามคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติ หรือไม่



หมายเหตุ s1คือ ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงs2คือ อิทธิพลของฐานะทางครอบครัวของนักเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ s3คือ อิทธิพลของเจคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมิน เป็นครูชาวต่างชาติที่สอนคณิตศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโครงการภาคภาษาอังกฤษ (English Programme) จากโรงเรียนที่เปิดสอนหลักสูตรภาคภาษาอังกฤษ

4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

4.2.1 ตัวแปรอิสระ

1) ตัวแปรระดับครูผู้สอน ได้แก่

(1) วิชาเอกคณิตศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง(ตัวแปรดัมมี่)

(2) ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี(ตัวแปรดัมมี่)

(3) ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์

(4) ภาระงานสอน

(5) ความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน

(6) เจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์

(7) กลยุทธ์การสอนได้แก่ การสอนที่เน้นความจำ การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำ การสอนที่เน้นความเข้าใจ การสอนที่เน้นการพิสูจน์ และการสอนที่เน้นการสังเคราะห์

2) ตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่

(1) นักเรียนหญิง (ตัวแปรดัมมี่)

(2) ฐานะทางครอบครัว

(3) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 โครงการภาคภาษาอังกฤษ (English Programme) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาหลักเป็นภาษาอังกฤษ ได้แก่ รายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา

5.2 ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี หมายถึง ระดับการศึกษาที่สูงกว่าระดับปริญญาตรีของครูต่างชาติที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโครงการภาคภาษาอังกฤษ

5.3 วิชาเอกคณิตศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง หมายถึง สาขาวิชาที่ครูต่างชาติที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ได้สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นปริญญาตรี ที่มีวิชาเอกคือ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์

5.4 ภาระงานสอน หมายถึง จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ครูต่างชาติทำการสอนและทำกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

5.5 ความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน หมายถึง ความรู้สึกในเชิงบวกของครูต่างชาติต่อรายได้ที่เป็นเงินเดือนตามสัญญาการว่าจ้าง และสิ่งตอบแทนที่อยู่ในรูปของบริการ หรือ กิจกรรมใด ๆ ที่ทางโรงเรียนจัดหาให้แก่ครูต่างชาติ เพื่อให้มีขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานอย่างเต็มที่ รวมถึงสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

5.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ผลคะแนนจากการตอบแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 เป็นแนวทางสำหรับสถานศึกษาในการคัดสรรบุคลากรชาวต่างชาติเพื่อทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สถาบันการศึกษาสามารถคัดเลือกบุคลากรโดยพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆ ของครูชาวต่างชาติ ที่จะส่งผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

6.2 เพื่อทราบระดับผลกระทบของกลยุทธ์การสอน และคุณวุฒิทางการศึกษาของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโครงการภาคภาษาอังกฤษเนื่องจากครูผู้สอนมีความแตกต่างด้านประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ วุฒิการศึกษา วิธีการและเทคนิคจัดการเรียนการสอน เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับที่แตกต่างกัน

6.3 เพื่อทราบระดับของบริบทของโรงเรียนที่มีอิทธิพลต่อครูต่างชาติในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโครงการภาคภาษาอังกฤษ ซึ่งโรงเรียนสามารถจัดหาปัจจัยที่มีผลในเชิงบวกต่อครูต่างชาติอันส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลกระทบของคุณวุฒิและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอผลการศึกษาตามลำดับดังนี้

1. โครงการภาคภาษาอังกฤษ
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   - 2.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   - 2.2 ปัญหาโดยทั่วไปของโรงเรียนสองภาษา
   - 2.3 การวิเคราะห์พหุระดับ
   - 2.4 การวิเคราะห์กลุ่มแฝง

1. โครงการภาคภาษาอังกฤษ

1.1 ความหมายและความสำคัญของการศึกษาในโครงการภาคภาษาอังกฤษ

ในปัจจุบันที่สังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยข้อมูลข่าวสาร การสื่อสารนับเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวขับเคลื่อน และกระทรวงศึกษาธิการก็ได้ให้ความสำคัญนี้โดยการอนุญาตให้โรงเรียนที่มีความพร้อมสามารถเปิดหลักสูตรภาคภาษาอังกฤษได้ ที่เรียนกันว่า English Programme ทั้งนี้ สุชาดาเปลี่ยนสุภาพ (อ้างอิงจาก สมบูรณ์ โพธิ์งาม) กล่าวว่า ปี พ.ศ. 2546 กระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายขยายการดำเนินการโครงการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ ที่เรียกว่า English Programme (EP)

ปัจจุบันมีโรงเรียนที่เปิดทำการสอนในหลักสูตรนี้ในเขตภาคกลางและภาคตะวันออกในระดับมัธยมศึกษาจำนวน 60 โรง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน)

จากคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการเลขที่ วก 1065/2544 พบว่ากระทรวงศึกษาธิการได้ให้ความสำคัญกับหลักสูตรการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ โดยมีนโยบาย หลักเกณฑ์และวิธีการจัดการเรียนการสอน ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ ถือว่าเป็นทางเลือกหนึ่งของการจัดการศึกษา โดยให้สถานศึกษาจัดได้เป็นบางวิชาเท่านั้น

2. ในกรณีที่สถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษมีการเก็บค่าใช้จ่ายเพิ่มจากผู้ปกครอง สถานศึกษาต้องจัดเงินส่วนหนึ่งเป็นกองทุนสำหรับนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความสามารถให้เรียนตามต้องการ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

3. การบริหาจัดการการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ ต้องเอื้อประโยชน์ไปยังระบบการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยในเรื่องการใช้สื่อ อุปกรณ์ การใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอังกฤษ ห้องปฏิบัติการวิชาการอื่นๆ และบุคลากรในสถานศึกษา

4. การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ ต้องคงไว้ซึ่งความมั่นคงของสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ภาษาไทย ศิลปะไทย ขนบธรรมเนียม ประเพณีไทยและวัฒนธรรมไทย

5. การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษต้องมีการกำกับติดตามและประเมินผลอย่างเป็นระบบ เป็นระยะๆ เพื่อการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

6. การเก็บค่าธรรมเนียมการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ ให้หน่วยงานต้นสังกัดเป็นผู้กำหนดและตรวจสอบค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

7. การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษต้องดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด และเป็นไปตามข้อกำหนดในหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ

อย่างไรก็ตามในหลักสูตรโครงการภาคภาษาอังกฤษนั้นได้รวมวิชาคณิตศาสตร์เข้าให้มีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่ง พรนิภา ลิมปพยอม (2547) อ้างอิงใน ณรงค์ฤทธิ์ ฉายา (2553) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม ว่า“วิชาคณิตศาสตร์มีอัตราส่วนที่ควรปรับปรุงมากกว่าวิชาอื่น” ซึ่งเห็นได้จากผลการวัดคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2547 ระดับช่วงชั้นที่ 2, 3, และ 4 ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50และผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษของนักเรียนโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)๒ ปีการศึกษา 2555 และ 2556 นั้น พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.29 และ 32.40 ตามลำดับ ซึ่งยังไม่ถึงร้อยละ 50 ยุพิน พิพิธกุล (2539) อ้างอิงใน ณรงค์ฤทธิ์ ฉายา (พฤศจิกายน – ธันวาคม 2552 – มกราคม 2553) บทความเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดย

การใช้สื่อประสม กล่าวถึงปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ว่าเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ ปัญหาที่เกิดจากตัวผู้สอน เจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ สื่อการเรียนรู้

1.2 หลักสูตรการเรียนการสอนภาคภาษาอังกฤษ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ (English Program: EP) (สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2557)ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับชั้นละ 2 ห้องเรียน ห้องละ 30 คน

รายวิชาพื้นฐาน จำนวน 5.5 หน่วยกิต จำนวน 13 คาบ / สัปดาห์

1. วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1.5 หน่วยกิต จำนนวน 3 คาบ / สัปดาห์
2. วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1.5 หน่วยกิต จำนวน 3 คาบ / สัปดาห์
3. วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 1.0 หน่วยกิต จำนวน 2 คาบ / สัปดาห์
4. วิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 1.5 หน่วยกิต จำนวน 3 คาบ / สัปดาห์

รายวิชาเพิ่มเติม จำนวน 4.5 หน่วยกิต จำนวน 9 คาบ / สัปดาห์

1. วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม จำนวน 1.0 หน่วยกิต จำนวน 2 คาบ / สัปดาห์
2. วิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม จำนวน 1.0 หน่วยกิต จำนวน 2 คาบ / สัปดาห์
3. วิชาโลกศึกษา จำนวน 1.0 หน่วยกิต จำนวน 2 คาบ / สัปดาห์
4. วิชาภาษาอังกฤษเข้มข้น จำนวน 1.0 หน่วยกิต จำนวน 2 คาบ / สัปดาห์
5. วิชารู้เท่าทันสื่อ จำนวน 0.5 หน่วยกิต จำนวน 1 คาบ / สัปดาห์

รวมทั้งสิ้น จำนวน 10 หน่วยกิต จำนวน 20 คาบ / สัปดาห์

มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดไว้ดังนี้

1. เข้าใจแนวคิดเรื่องระบบจำนวนและจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ และสามารถแสดงให้อยู่ในรูปของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและสาม และสามารถแก้ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและสามได้รวมถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องระบบจำนวนในชีวิตประจำวันได้

2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก ปิระมิด กรวย และทรงกลม สามารถเลือกใช้หน่วยในการวัดความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนในการสร้างรูปทรงเรขาคณิตสองมิติด้วยวงเวียนและเส้นตรง และสามารถอธิบายถึงคุณลักษณะและสมบัติของรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ

4. มีความเข้าใจคุณสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน และทฤษฎีพิธากอรัส และสามารถบอกเหตุผลของการพิสูจน์ความคล้ายและความเท่ากันทุกประการ รวมถึงสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ นอกจากนี้ต้องมีความเข้าใจถึงการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนของรูปทรงเรขาคณิตสองมิติ

5. สามารถมองภาพเรขาคณิตสองมิติและรูปทรงเรขาคณิตสามมิติและอธิบายถึงคุณลักษณะต่างๆ ได้

6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของสถานการณ์และรูปแบบของสมการและอสมการเส้นตรงที่มีหนึ่งและสองตัวแปรได้รวมถึงการแก้ปัญหาโดยการใช้กราฟ

7. สามารถสร้างคำถามจากสถานการณ์รอบตัวและคิดวิธีและขั้นตอนการศึกษาเพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมการนำเสนอในรูปแผนภูมิวงกลมหรือรูปแบบการนำเสนออื่นๆ

8. เข้าใจแนวคิดการวัดค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่ากลางมัธยฐาน และค่าความถี่ สำหรับข้อมูลแบบแจกแจงและไม่แจกแจงความถี่ รวมถึงการประยุกต์ใช้ค่ากลางที่เหมาะสม

9. เข้าใจแนวคิดของสุ่มตัวอย่างและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งการประยุกต์ใช้เพื่อการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ

10. สามารถใช้ความรู้คณิตศาสตร์ด้านต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ช่วยในการตัดสินใจในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสารและนำเสนอด้วยภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างชัดเจนและถูกต้อง ความสามารถในการบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์ด้านอื่นๆ เพื่อให้เกิดความคิดใหม่

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิง

Francis &Skelton (2005) กล่าวว่า จากผลการรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและหญิง อายุ 11 ปี 14 ปี และ 16 ปี ในอังกฤษ พบว่านักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยสูงกว่านักเรียนชายทั้งในวิชาภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่อัตราส่วนจำนวนนักเรียนหญิงที่มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนชายจะต่ำลงในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และจากผลการรายงาน UNESCO 2003/4 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในสหราชอาณาจักร พบว่านักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนชายตั้งแต่ปี 1980

ในรายวิชา การอ่าน และคณิตศาสตร์ และพบว่านักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าชายในวิชาการอ่านตั้งแต่อายุ 11 – 14 ปี

2.1.2 คุณวุฒิการศึกษาของครู

คุณวุฒิเป็นตัวบอกระดับการศึกษาของบุคคลที่จะนำไปสู่การทำงานที่เหมาะสมกับตำแหน่งสำหรับความหมายของคุณวุฒิการศึกษานั้นก็มีความหมายต่างๆ กันดังนี้ คุณวุฒิ หมายถึง วุฒิปริญญา อนุปริญญา ประกาศนียบัตรหรือ สถานภาพวิชาชีพ ที่แต่ละบุคคลได้รับจากการศึกษาในเวลาหรือนอกเวลาราชการ จากสถาบันทางการศึกษาหรือหน่วยงานอื่นๆ ทั้งจากในและต่างประเทศ ซึ่งคุณวุฒิจะแสดงถึงความสำเร็จของการศึกษาในหลักสูตรการศึกษา (United Nation, 1998)

จากการวิจัยพบว่า ครูที่มีคุณวุฒิตรงมีผลในเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Abduliahi&Onasaya,2010; Croninger, Rice, Rathbun, & Nishio, 2005; Zuzovsky, 2003; Unanma, Abugu, Dike,&Umeobika, 2013)อย่างไรก็ตาม Zuzovsky (n.d.) พบว่าวิชาเอกและระดับคุณวุฒิของครูนั้นมีผลในเชิงบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ไม่เด่นชัดนัก แต่ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปริญญาพร เลิศพันธ์ (2547) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนกับครูทำสำเร็จการศึกษาสาขาวิชาเอกต่างกันไม่มีความแตกต่างกัน ขณะที่ Croninger, Rice, Rathbun,& Nishio (2005)พบว่าระดับวุฒิการศึกษาที่สูงกว่าปริญญาตรีของครูนั้นไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมให้สูงขึ้น และปริญญา เลิศพันธ์ (2547) พบว่านักเรียนที่เรียนกับครูที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนกับครูที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี

งานวิจัยดังกล่าวข้างต้นนั้นได้ขัดแย้งกับงานวิจัยของ Shuls,&Trivitte (2015) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพีชคณิต เรขาคณิต และภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในรัฐอาคันซอร์ พบว่าคุณวุฒิของครูไม่มีผลต่อระดับคะแนนของนักเรียน แต่พบว่าครูที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงมีผลต่อคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.1.3 ประสบการณ์การสอนของครู

ประสบการณ์ถือได้ว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่สร้างความแตกต่างให้กับครูผู้สอน ซึ่งผลการวิจัยทางการศึกษาพบว่าประสบการณ์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกัน ดังนี้

Abduliahi, & Onasanya (2010) ได้ศึกษาผลกระทบด้านตัวครูที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเทศไนจีเรีย พบว่าประสบการณ์การสอนของครูมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไปในทางเดียวกัน ซึ่ง Sawchuk, & Stephen (2015) พบว่าประสบการณ์การสอนของครูนั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นในช่วงสิบปีแรก

ขณะที่ Croninger, Rice, Rathbun,&Nishio, (2005); Harris & Sass(2007) พบว่าประสบการณ์การสอนของครูจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการอ่าน ซึ่ง Harris,&Sass (2007) กล่าวว่าประสบการณ์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านของนักเรียนอย่างมากในช่วงปีแรกและจะค่อยๆ ลดลงในปีถัดไป ส่วน Croninger, Rice, Rathbun,&Nishio, (2005) กล่าวว่าประสบการณ์การสอนของครูนั้นไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์

2.1.4 กลยุทธ์การสอนของครู

การที่ครูผู้สอนมีวิธีการสอนที่แตกต่างกันในเนื้อหาวิชาใดๆ ก็ตามนั้น ก็มีจุดประสงค์เพื่อให้การสอนนั้นมีผลสัมฤทธิ์สูงสุด ดังที่ Kauchak,& Eggen (2009) ได้ให้นิยามของกลยุทธ์การสอนว่า เป็นการปฏิบัติการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

Shindler (2008) กล่าวว่า กลยุทธ์การสอน หมายถึง วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งมีประกอบด้วย การที่ครูผู้สอนมีจิตสำนึกในความเป็นครู ครูผู้สอนเข้าใจถึงความต้องการและวิธีการในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ต่างกัน และหาวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ ครูผู้สอนใช้วิธีการสอนและกิจกรรมการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ และเหมาะสมกับผู้เรียนทุกกลุ่มในชั้นเรียนเพื่อว่าผู้เรียนสามารถได้ใช้ความสามารถของตนมากที่สุด

กล่าวโดยสรุป กลยุทธ์การสอน หมายถึง การออกแบบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งครูผู้สอนจะต้องหาวิธีการสอนที่เหมาะสมและปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ เข้าใจในวิธีการเรียนของผู้เรียน รวมถึงการมีจิตสำนึกในความเป็นครู

สำหรับการวัดเนื้อหาการสอนคณิตศาสตร์ของครู Porter (2002) ได้ศึกษาและสร้างเครื่องมือมาตรฐานในการวัดทักษะด้านพุทธพิสัย อันได้แก่ ความจำ, แสดงวิธีทำ, ความเข้าใจ, การพิสูจน์และการสังเคราะห์และให้นิยามของการวัดทักษะด้านพุทธพิสัยด้านต่างๆ มีดังนี้

ความจำเป็นความสามารถในการรับรู้ บ่งชี้ รำลึก อ้างถึง บอก และการกล่าวชื่อการแสดงวิธีทำเป็นทักษะด้านการคำนวณ การสังเกต การวัด การเปรียบเทียบ และพัฒนาการด้านการพูด ความเข้าใจเป็นทักษะด้านการสื่อสารความคิดทางคณิตศาสตร์ การใช้สื่อต่างๆ แทน

ความคิดทางคณิตศาสตร์ การอธิบายสิ่งที่ค้นพบและผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติ การอธิบายถึงความเป็นเหตุและผล การบรรยายและการเลือก การพิสูจน์เป็นการประยุกต์และรู้จักปรับหาวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมกับปัญหาที่แตกต่างกัน การวิเคราะห์ข้อมูล การเรียนรู้รูปแบบ การสำรวจและการตัดสินการสังเคราะห์ การรู้จักพิสูจน์ ตรวจสอบ การคาดการณ์ การรวบรวมข้อมูลเพื่อการทำนาย การตัดสินรูปแบบทางคณิตศาสตร์

2.1.5 ความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน

ค่าตอบแทน (Milkovich,&Newman, 1990 : 3 อ้างอิงในกิ่งพร ทองใบ, 2541, น. 2) หมายถึงสิ่งของหรือรางวัล ซึ่งอาจอยู่ในรูปที่เป็นตัวเงิน บริการที่จับต้องได้ และประโยชน์ที่ลูกจ้างได้รับจากการทำงาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความสัมพันธ์ในการจ้างงาน นอกจากนี้ กัลยาณี คูณมี (2554, น.39) กล่าวว่า ค่าตอบแทน หมายถึง ผลตอบแทนทุกรูปแบบที่พนักงานได้รับเป็นส่วนหนึ่งของความสัมพันธ์ในการจ้างงาน ซึ่งอยู่ในรูปตัวเงิน การบริการ และผลประโยชน์เกื้อกูล

ดังนั้น ค่าตอบแทน หมายถึง สิ่งที่ลูกจ้างได้รับอันเป็นผลจากการทำงาน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของตัวเงินบริการ หรือผลประโยชน์อื่น

เนื่องจากค่าตอบแทนของครูถือเป็นปัจจัยหนึ่งในการสร้างแรงจูงใจในการสอนของครูซึ่งครูแต่ละคนมีค่าตอบแทนที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีการศึกษาวิจัยถึงค่าตอบแทนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่ง Thomas (1962) ได้ศึกษาพบว่าค่าตอบแทนของครูนั้นมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างเห็นได้ชัด

นอกจากนี้ Akiba, Chiu, Shimizu, &Liang (2012) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของเงินเดือนของครูกับผลสัมฤทธิ์ระดับชาติ โดยทำการศึกษาจากฐานข้อมูลจาก 30 ประเทศ ในกลุ่มประเทศ OECD(Economic Co-operation and Development)และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจากการสอบ PISA (Programme for International **Student** Assessment) ซึ่งเป็นการทดสอบในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ พบว่าประเทศที่ให้ค่าตอบแทนด้านประสบการณ์การสอนของครูสูงมีแนวโน้มทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในประเทศนั้นสูง และไม่พบว่าระดับเงินเดือนเฉลี่ยของครูใหม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ระดับชาติของนักเรียน

สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนประกอบด้วย หนังสือ หนังสือพิมพ์ วารสาร แผ่นพับ โปสเตอร์ รูปภาพ ภาพยนตร์ สื่อวิดีทัศน์ ภาพเลื่อน เทปบันทึกเสียง รวมถึงมัลติมีเดียรูปแบบต่าง ๆ (Library Association Guidelines for School Libraries: 1992) ซึ่งสื่อการเรียนการสอนมีบทบาทที่สำคัญต่อกระบวนการเรียนโดยเป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน สุดใจ เหง้าสีไพร

(2549) กล่าวว่า สื่อทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้น เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน รู้จักค้นคว้าพร้อมกับมีความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้จากงานวิจัยของ Columbia, &Freeman (อ้างอิงในสุดใจ เหง้าสีไพร, 2549. น. 28) พบว่าสื่อการเรียนการสอนยังช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นถึง 42%

วรรณา เจียมทะวงษ์ (2532: 3) ได้กล่าวว่า ปัจจัยหนึ่งของสื่อการสอนที่ดีจะต้องมีความเหมาะสมต่อลักษณะของผู้เรียน อันได้แก่ วัย, ความสามารถ, พื้นฐานประสบการณ์และความเข้าใจ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิเชษฐ์ คงทวี (2547) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบางกะปี กรุงเทพมหานคร โดยศึกษาจากนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบางกะปี จำนวน 120 คน พบว่าสื่อการเรียนการสอนมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ สิทธิพันธ์ ชูชื่น (2556) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนฝ่ายการศึกษานานาชาติขั้นพื้นฐาน โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่าสื่อและอุปกรณ์การเรียน เป็นปัจจัยด้านโรงเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาอังกฤษมาก รองจากปัจจัยด้านคุณภาพการสอนของอาจารย์

2.1.6 เจตคติ และองค์ประกอบของเจตคติ

จากการค้นคว้าวิจัยพบว่ามีผู้ให้ความหมายของเจตคติต่างๆ กัน ดังนี้

Fishbein, & Ajzen, 1975อ้างอิงใน Krebs,& Schmidt (1993: 188) กล่าวว่า เจตคติ มีลักษณะ 3 อย่าง ได้แก่

1. ตัวกระตุ้นกับการตอบสนอง(stimulus-response) บุคคลจะมีการตอบสนองในลักษณะเดิมเมื่อได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าเดิมนั้น

2. ความสม่ำเสมอของการตอบสนอง(response-response consistency) ลักษณะปฏิกิริยาการตอบสนองของตัวกระตุ้นและบุคคลนั้นจะมีลักษณะสม่ำเสมอคงที่

3. ความคงที่ของการตอบสนองในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ (consistency over time) การตอบสนองของบุคคลต่อตัวกระตุ้นนั้นมีลักษณะคงที่ในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆ

เจตคติจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้บุคคลนั้นมีปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้าในเชิงบวกหรือลบ Fishbein & Ajzen อ้างอิงใน Krebs, & Schmidt (1993: 189) กล่าวว่ามีนักวิจัยหลายท่านเห็นว่าเจตคติเป็นผลอันเกิดจากความเชื่อและการประเมินของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

Maio, & Haddock (2009: 4) ให้ความหมายว่า เจตคติ คือ การประเมินในภาพรวมที่เกี่ยวกับสิ่งของ คน หรือเรื่องต่าง ๆ บนพื้นฐานของข้อมูลด้านความคิด ความรู้สึก หรือพฤติกรรม

Krebs, & Schmidt (1993: 41) กล่าวว่า เจตคติ เป็นลักษณะที่แต่ละบุคคลแสดงต่อคน สิ่งของสถานการณ์หรือเหตุการณ์ในระดับต่างๆ กัน ซึ่งอาจเป็นทางด้านบวกหรือลบ

กล่าวโดยสรุป เจตคติ หมายถึง ลักษณะที่บุคคลแสดงออกต่อคน สิ่งของ หรือสถานการณ์บนพื้นฐานด้านความคิด ความรู้สึก หรือพฤติกรรม ซึ่งอาจเป็นลักษณะเชิงบวกหรืออาลบก็ได้

องค์ประกอบของเจตคติ

Eagly,& Chiken, 1993 (อ้างอิงจาก Maio,&Haddock, 2010) กล่าวว่า เจตคติประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความคิด (Cognitive component) องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective component) และองค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioural component) หรือเรียกอย่างย่อว่า CAB components

1. องค์ประกอบด้านความคิด (Cognitive component) เป็นลักษณะความคิดความเชื่อของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดๆ เช่น กรณีที่บุคคลหนึ่งต้องการจะซื้อรถใหม่ บุคคลนั้นก็จะทำการเปรียบเทียบรถยี่ห้อต่างๆ ด้วยวิธีการของเขาเอง เช่น ความปลอดภัย ความประหยัดเชื้อเพลิง การซ่อมบำรุง ซึ่งเขาก็จะทราบลักษณะข้อดี ข้อเสียของรถแต่ละยี่ห้อ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective component) เป็นความรู้สึกอารมณ์ที่มีต่อสิ่งของ ความรู้สึกมีผลต่อเจตคติต่อสิ่งนั้นๆ เช่น การที่คนมีความรู้สึกกลัวแมงมุมส่งผลให้บุคคลนั้นมีเจตคติเชิงลบต่อแมงมุมด้วย

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioural component) เป็นลักษณะของพฤติกรรม หรือประสบการณ์ที่เคยเกิดขึ้นกับบุคคลหนึ่งต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น บุคคลหนึ่งมีเจตคติในเชิงลบต่อการค้าแรงงานเด็ก หากว่าเขาเคยร่วมเรียกร้องหรือเห็นด้วยกับการต่อต้านการใช้แรงงานเด็ก

การวัดเจตคติ

การวัดเจตคติสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ (Maio, & Haddock: 2009, 11-14) ดังนี้

1. การวัดเจตคติโดยตรง (Explicit measure) เป็นการวัดเจตคติที่พบเห็นโดยทั่วไปและเป็นที่นิยม ซึ่งมักจะอยู่ในรูปของแบบสอบถามที่ผู้ตอบสามารถตอบเองได้ (self-

report questionnaires) เช่น การตอบแบบสอบถามที่แบ่งเป็นช่วง ๆ ด้วยวิธีของ Thurstone,& Chave (1929) หรือการทำเป็นสเกลต่างระดับ ด้วยวิธีของ Likert (1932) เป็นต้น

2. การวัดเจตคติทางอ้อม (Implicit measure) เป็นการวัดจากระดับของความเร็วในการตอบสนองต่อวัตถุ ซึ่งความเร็วในการตอบสนองนี้เกิดจากระดับของความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุและการประเมินค่าที่อยู่ในความจำ

ผลของเจตคติต่อการเรียนของนักเรียน

สิทธิพันธ์ ชูชื่น(2556) ได้ศึกษาปัจจัยที่อิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนฝ่ายการศึกษานานาชาติขั้นพื้นฐาน โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญมหาวิทยาลัยบูรพา โดยทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น ใช้ประชากรในระดับชั้นเป็นชั้นในการสุ่ม ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 145 คน ได้แบ่งปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 3 ด้าน คือ ปัจจัยด้านผู้เรียน ปัจจัยด้านโรงเรียน และปัจจัยด้านครอบครัว พบว่าปัจจัยด้านผู้เรียนมีผลมากที่สุด รองลงมาคือปัจจัยด้านโรงเรียนและด้านครอบครัวตามลำดับ ซึ่งปัจจัยด้านผู้เรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษมากที่สุดคือ เจตคติต่อวิชาภาษาอังกฤษ รองลงมาคือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

นัฏติยาภรณ์ หยกอุบล (2555) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจาก 10 โรงเรียน จำนวน 352 คน ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ ปัจจัยด้านโรงเรียน ปัจจัยด้านครอบครัว และปัจจัยด้านตัวนักเรียน สำหรับเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม โดยใช้โปรแกรม SPSS วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และโปรแกรม LISREL8.72วิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis)และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ พบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ปัจจัยด้านตัวนักเรียน ได้แก่ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การทำการบ้านของนักเรียน ปัจจัยด้านโรงเรียน ได้แก่ คุณภาพการสอนของครู ความเป็นผู้นำด้านวิชาการของผู้บริหาร ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และปัจจัยด้านครอบครัว ได้แก่ การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง และความสัมพันธ์ภายในครอบครัว

ปริญญาพร เลิศพันธ์ (2547) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนกับครูที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างกัน

กรรณิการ์ ภิรมย์รัตน์ (2554) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

และมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 190 คน จากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับเจตคติต่อการเรียนของนักเรียน

2.2 ปัญหาโดยทั่วไปของโรงเรียนสองภาษา

ปัจจุบันโรงเรียนสองภาษาซึ่งรวมถึงการสอนในโครงการภาคภาษาอังกฤษได้ขยายตัวมากขึ้น ซึ่งข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐานพบว่า เฉพาะในเขตภาคกลางและภาคตะวันออก มีโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดของคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เปิดโครงการการจัดการเรียนเป็นภาษาอังกฤษ จำนวน 60 โรงเรียน โดยมีจำนวนครูต่างชาติที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งสิ้น 120 คน

ผลการวิจัยของ สุวาทินี สลีอ่อน ที่ได้ศึกษากระบวนการบริหารการศึกษาของโรงเรียนสองภาษาเอกชนโดยเก็บข้อมูลจากผู้บริหารโรงเรียนและครูผู้สอนจากโรงเรียนสองภาษาเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าปัญหาสำคัญคือ การสรรหาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและคุณวุฒิเหมาะสม และการพิจารณาให้ค่าตอบแทนที่มีความไม่เหมาะสมกับหน้าที่ความรับผิดชอบทำให้โรงเรียนประสบปัญหาในการรับสมัครครูต่างชาติที่มีคุณภาพเหมาะสม และเกิดปัญหาการย้ายงานของครูต่างชาติไปอยู่โรงเรียนนานาชาติที่ให้ค่าตอบแทนสูงกว่า

2.3 การวิเคราะห์พหุระดับ (Multi level Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่มีตัวแปรทำนายหลายระดับส่งผลต่อตัวแปรตาม โดยที่ตัวแปรทำนายมีโครงสร้างเป็นระดับลดหลั่นอย่างน้อย 2 ระดับ และตัวแปรทำนายและตัวแปรตามในระดับล่างต่างก็มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เราเรียกวิธีการดังกล่าวว่า การวิเคราะห์พหุระดับ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) ซึ่งความสัมพันธ์ของตัวแปรจะมีทั้งในระดับเดียวกันหรือข้ามระดับ และตัวแปรที่อยู่ระดับสูงกว่ามักจะส่งผลทางตรงหรือทางอ้อมต่อตัวแปรในระดับต่ำกว่า

ศิริชัย กาญจนวาสี (2550) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับการวิเคราะห์พหุระดับ ดังนี้

2.3.1 ลักษณะของข้อมูลที่สามารถใช้การวิเคราะพหุระดับ

1) การจัดองค์กรและข้อมูลขององค์กร

การจัดองค์กรและการดำเนินงานทางการศึกษามีลักษณะเป็นลำดับชั้น นั่นคือการจัดการบริหารของหน่วยงานในระดับสูงมีอิทธิพลต่อการบริหารงานของหน่วยงานในระดับรองลงมา หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือตัวแปรในระดับบนส่งผลต่อตัวแปรในระดับล่าง

2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรภายในองค์กร

การจัดองค์กรและข้อมูลในองค์กรมีลักษณะเป็นพหุระดับ มีความซับซ้อนและไม่อยู่นิ่ง ยังผลให้ตัวแปรต่างๆ ที่อยู่ในระดับเดียวกันและต่างระดับกันมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

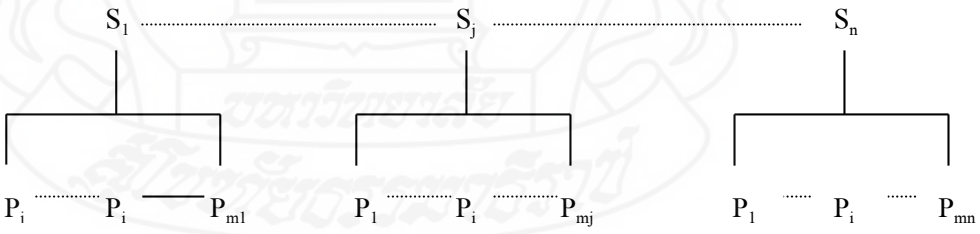
3) การรวมกลุ่มของสมาชิกในองค์กร

เนื่องจากสมาชิกขององค์กรมักรวมกันเป็นหน่วย แผนก ซึ่งหน่วยงานทางการศึกษาก็จะรวมกันเป็นชั้นเรียน โรงเรียน กลุ่มโรงเรียน เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกของหน่วยต่างๆ ทางการศึกษา ได้แก่ นักเรียน ครู ผู้บริหาร เป็นต้น ที่มาอยู่รวมกันด้วยจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างไม่ได้มาอยู่รวมกันอย่างสุ่ม

2.3.2 ประเภทของโมเดลพหุระดับ ตามโครงสร้างของข้อมูล

จำนวนระดับของข้อมูลสามารถพิจารณาได้จากลำดับที่ลดหลั่นกันของข้อมูล ซึ่งอาจเป็น 2 ระดับ, 3 ระดับ, 4 ระดับ เป็นต้น

1) โมเดล 2 ระดับ (Two – Level Models)เช่น ข้อมูลของนักเรียนซึ่งอยู่รวมกันในโรงเรียนหนึ่ง และข้อมูลของโรงเรียนซึ่งมีอยู่หลายโรง การเก็บรวบรวมข้อมูลทำโดยการสุ่มโรงเรียน (S_j) มา n โรง (j = 1, 2, 3, …, n)เพื่อทำการเก็บข้อมูลตัวแปรที่เกี่ยวกับโรงเรียน (X_j)ในแต่ละโรงเรียนที่สุ่มนั้นทำการสุ่มนักเรียน (P_{ij}) ของระดับชั้นที่สนใจจำนวน m คน (I = 1, …, m) เพื่อทำการเก็บข้อมูลตัวแปรของนักเรียน ($A_{ij,}$ W_{ij})



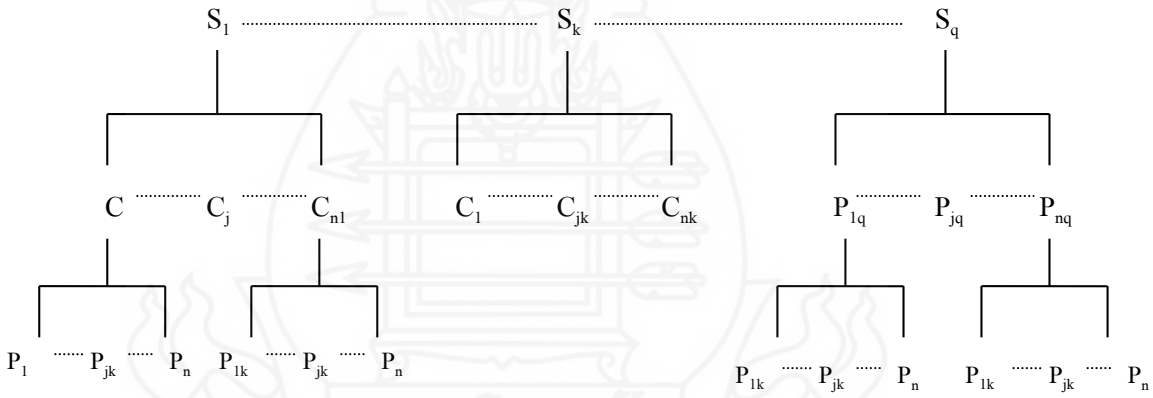
ภาพที่ 2.1 โครงสร้างของข้อมูลของตัวแปร 2 ระดับ

ระดับ	หน่วยวิเคราะห์	ตัวแปรตาม	ตัวแปรต้น
1	นักเรียน	A_{ij}	W_{ij}
2	โรงเรียน		X_j

2) โมเดล 3 ระดับ (Three – Level Models)

โครงสร้างของข้อมูล 3 ระดับ เช่น ข้อมุลเกี่ยวกับนักเรียนซึ่งรวมกันอยู่ในชั้นเรียนใดชั้นเรียนหนึ่ง ส่วนชั้นเรียนรวมกันอยู่ในโรงเรียนใดโรงเรียนหนึ่ง และโรงเรียนที่ใช้ในการศึกษามีหลายโรง

การเก็บรวบรวมข้อมูลจึงทำการสุ่มโรงเรียน (S_k) มา Q โรง (k = 1, …, q) เพื่อเก็บข้อมูลของตัวแปรเกี่ยวกับโรงเรียน (Y …, k) ในแต่ละโรงเรียนที่สุ่มได้ ทำการสุ่มชั้นเรียน (C_{jk}) มา n ชั้น (j = 1, …, n) เพื่อเก็บข้อมูลของตัวแปรเกี่ยวกับชั้นเรียน (X_{jk}) ในแต่ละชั้นเรียนที่สุ่มได้อาจใช้นักเรียน (P_{ijk}) ทั้ง m คน ในชั้นนั้น (I = 1, …, m) เพื่อเก็บข้อมูลของตัวแปรเกี่ยวกับนักเรียน ($A_{ijk,}$ W_{ijk})



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของข้อมูลของตัวแปร 3 ระดับ

ระดับ	หน่วยวิเคราะห์	ตัวแปรตาม	ตัวแปรต้น
1	นักเรียน	A_{ijk}	W_{ijk}
2	ชั้นเรียน		X_{jk}
3	โรงเรียน		Y_k

2.3.3 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์พหุระดับ

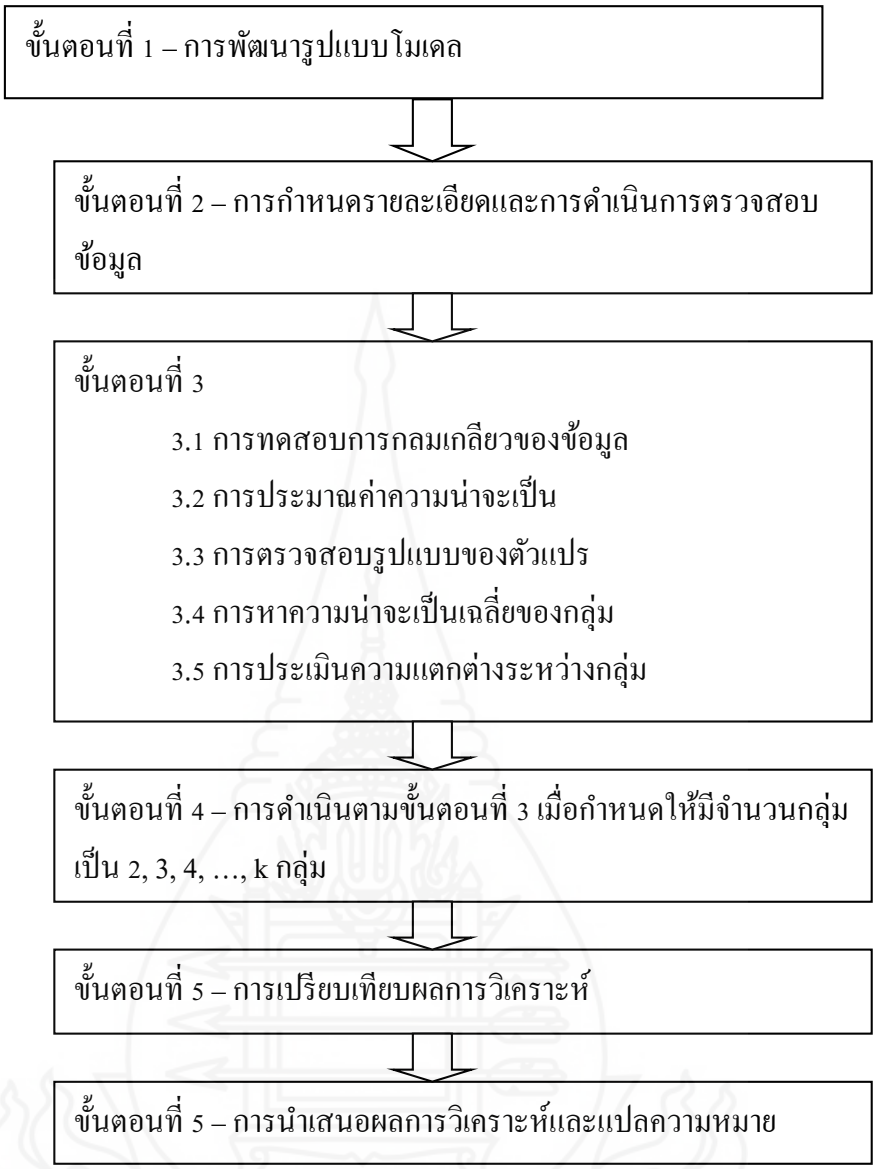
Snijders, &Bosker (1999) อ้างอิงใน ศิริชัย กาญจนวาสี (2550) ได้ศึกษาข้อมูล 2 ระดับและได้เสนอแนะว่าจำนวนกลุ่มควรมีอย่างน้อย 10 กลุ่ม ส่วน Mass, &Hox (2005) อ้างอิงใน ศิริชัย กาญจนวาสี (2550) พบว่าจำนวนกลุ่มควรมีมากกว่า 50 กลุ่มเพื่อการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานระดับกลุ่มไม่มีความลำเอียง

2.4 การวิเคราะห์กลุ่มแฝง (Latent Class Analysis)

รูปแบบการวิเคราะห์ความถดถอยหรือการวิเคราะห์แบบสมการเส้นตรงนั้นสามารถอธิบายได้แต่เพียงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้จากการสังเกตเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงนั้นในการศึกษาวิจัยมักจะมีตัวแปรอื่นๆ ที่ไม่สามารถสังเกตได้ และอาจส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการศึกษาวิจัย การวิจัยกลุ่มแฝง เป็นการวิเคราะห์ที่ได้รวมตัวแปรที่สังเกตไม่ได้นี้เข้าไป เพื่อทำให้การวิจัยมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์กลุ่มแฝงไม่อาศัยสมมุติฐานของรูปแบบการวิเคราะห์แบบดั้งเดิมที่ซึ่งมักจะไม่เป็นไปตามรูปแบบของสมการเส้นตรง หรือความสัมพันธ์ที่เป็นโค้งปกติ ดังนั้นการวิเคราะห์กลุ่มแฝงจึงมีความเที่ยงตรงกับข้อมูลที่ไม่สอดคล้องตามสมมุติฐานของรูปแบบการวิเคราะห์นั้นๆ นอกจากนี้หากมีการระบุกลุ่มเฉพาะเจาะจง (Maidson, &Vermunt, 2004) ก็จะสามารถหาความสัมพันธ์ของกลุ่มและตัวแปรภายนอกได้

การวิเคราะห์กลุ่มแฝง มี 6 ขั้นตอน (สุปราณี ปิ่นคง, 2555) ดังแผนภาพ webel (1996), Hair และคณะ (1998) และ Muthen and Muthen



ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์กลุ่มแฝง

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบโมเดล โดยใช้ทฤษฎีเพื่อให้ได้โมเดลการวิเคราะห์กลุ่มแฝง

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดรายละเอียด และดำเนินการตรวจสอบข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล

3.1 การวิเคราะห์ประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล

3.2 การประมาณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสังเกตได้แต่ละข้อของหน่วยตัวอย่าง ว่าควรจะอยู่ในกลุ่มใด

3.3 การตรวจสอบรูปแบบของตัวแปรหรือพฤติกรรมของหน่วยตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม โดยดูความสอดคล้องของความน่าจะเป็นในแต่ละรูปแบบ

3.4 การหาความน่าจะเป็นเฉลี่ยของกลุ่ม

3.5 การประเมินว่าแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไร และมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่าไร

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินตามขั้นตอนที่ 3.1 – 3.5 สำหรับการวิเคราะห์โมเดลกลุ่มแฝงเป็น 2, 3, 4 …, k กลุ่ม คัดเลือกโมเดลที่ข้อมูลเชิงประจักษ์สอดคล้องกับข้อมูลเชิงทฤษฎี

ขั้นตอนที่ 5 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 ว่าโมเดลที่มีความเหมาะสมที่สุดมีจำนวนกลุ่มเป็นเท่าไร โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสอดคล้องโมเดล (model goodness of fit test) ได้แก่ ค่า AIC, BIC และ sample-size adjusted BIC กล่าวคือ ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลมีค่าน้อยที่สุด แสดงว่าเป็นโมเดลที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 6 การนำเสนอผลการวิเคราะห์และแปลความ

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง “ผลกระทบของคุณวุฒิและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลยุทธ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของครูต่างชาติและระบุกลุ่มครูต่างชาติที่จำแนกตามกลยุทธ์การสอน เพื่อประเมินผลกระทบของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ เพื่อศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนกับบริบทโรงเรียนและคุณวุฒิของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ และเพื่อศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษโดยมีรายละเอียดของขั้นตอนการทำวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชาวต่างชาติ และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโครงการการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ (English Program) ในภาคกลางและตะวันออก สังกัดสำนักนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 60 โรงเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูคณิตศาสตร์ชาวต่างชาติ จาก 32 โรงเรียน และนักเรียนของครูชาวต่างชาติในโรงเรียนดังกล่าว โดยทำการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-stage Sampling) ดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 ทำการสุ่มอย่างง่ายโรงเรียนที่มีการเรียนการสอนภาคภาษาอังกฤษ จำนวน 32 โรง และเลือกครูคณิตศาสตร์ชาวต่างชาติที่สอนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนละ 1 คน รวม 32 คนซึ่งจำนวนกลุ่มตัวอย่างครูคณิตศาสตร์ชาวต่างชาติที่ผู้วิจัยได้รับกลับมามีทั้งสิ้น 22 คน

2. ขั้นตอนที่ 2 ทำการสุ่มตัวอย่างจำนวนนักเรียน ของครูชาวต่างชาติในข้อ 1 โรงเรียนละ 1 ห้อง รวมจำนวน 796 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือวิจัยที่ใช้ ประกอบด้วย แบบสอบถาม แบบวัดเจตคติ และแบบทดสอบคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 แบบสอบถาม

2.1.1 แบบสอบถามสำหรับนักเรียน แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ โรงเรียน เพศ สถานะทางบ้าน ซึ่งได้อ้างอิงเครื่องมือแบบสอบถามของอีซา หอมหวน (2556)

ส่วนที่ 2 เป็นแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มี 9 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ประยุกต์ แบบวัดเจตคติทางการเรียนของ Cheng, & Chan (2003) ซึ่งวัดองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านความคิด (Cognitive component) ด้านความรู้สึก (Affective component) และด้านพฤติกรรม (Behavioural component) โดยเป็นแบบประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งไม่เห็นด้วย ไม่สามารถบอกได้ เห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง

2.1.2 แบบสอบถามสำหรับครูคณิตศาสตร์ชาวต่างชาติ แบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ โรงเรียนที่สอน เพศ คุณวุฒิทางการศึกษา

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับงานด้านการสอน ได้แก่ ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ และภาระงานสอน

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามแบบประเมินค่า 5 ระดับ เพื่อวัดความพึงพอใจเกี่ยวกับค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน

ส่วนที่ 4 แบบวัดเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งได้ประยุกต์แบบวัดเจตคติต่อการเรียนของ cheng, &Chang (2003) ซึ่งวัดองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านความคิด (cognitive component) ด้านความรู้สึก (Affective component) และด้านพฤติกรรม (Behavioural component)

โดยเป็นแบบประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย ไม่สามารถบอกได้ เห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ส่วนที่ 5 เป็นแบบสอบถามวัดความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเส้นตรง พื้นที่ผิวและปริมาตร อสมการ และความน่าจะเป็น กับกลยุทธ์การสอน ซึ่งได้แก่ 1) การสอนที่เน้นความจำ 2) เน้นการแสดงวิธีทำ 3) เน้นความเข้าใจ 4) เน้นการพิสูจน์ 5) เน้นการสังเคราะห์ (Porter ,2002) ทั้งนี้ได้ประยุกต์วิธีการของ Porter (2002) ในการออกแบบสอบถามความสอดคล้องของเนื้อหา

2.2 แบบทดสอบสำหรับนักเรียน

ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับมัธยมศึกษาปีที่3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อพื้นที่ผิวและปริมาตร ระบบสมการเชิงเส้น อสมการ ความน่าจะเป็นซึ่งเป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบสี่ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างแบบสอบถาม แบบวัดเจตคติและแบบทดสอบนั้น มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร บทความ ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านตัวครูชาวต่างชาติและตัวนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ศึกษาการสร้างแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐาน การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติและการสร้างแบบทดสอบคณิตศาสตร์

3. ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม แบบทดสอบ และแบบวัดเจตคติ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

1.1 นำแบบทดสอบทั้ง 35 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับตัวชี้วัด โดยการหาค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยกำหนดคะแนนดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

1.2 นำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) และเลือกข้อคำถามที่มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 และคัดเลือกไว้ 30 ข้อ

1.3 นำข้อคำถามทั้ง 30 ข้อ ทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากของข้อคำถามแต่ละข้อ ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.63และวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของคำถามแต่ละข้อ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่า 0.20 – 0.60

1.4 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 30ข้อ โดยใช้วิธีของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน (KR–20) ซึ่งเท่ากับ 0.61

2. การตรวจสอบคุณภาพแบบวัดเจตคติของครูและนักเรียนมีขั้นตอนดังนี้

2.1 นำข้อคำถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้อง ซึ่งวัดในสามด้าน คือ ด้านความคิด ความรู้สึก และด้านพฤติกรรม เพื่อหาค่า IOCได้ค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบวัดเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ของครูต่างชาติ อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 และค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

2.2 นำข้อคำถามที่คัดได้ทั้งหมด 9 ข้อ มาทำการหาค่าความเที่ยงโดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา จากนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติของครูและนักเรียน เท่ากับ 0.52และ 0.85ตามลำดับ

3. การเก็บรวมรวมข้อมูล

ในการวิจัยนี้ ผู้ประเมินได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยได้ทำการส่งหนังสือนำจากมหาวิทยาลัยเพื่อขอความร่วมมือจากโรงเรียน พร้อมทั้งส่งแบบสอบถาม แบบทดสอบ และแบบวัดเจตคติ ไปยัง 32 โรงเรียน ทั้งนี้ได้แนบซองและติดแสตมป์เพื่อให้ทางโรงเรียนส่งแบบสอบถามกลับทางไปรษณีย์

4.2 ผู้วิจัยทำการรวบรวมแบบสอบถาม แบบทดสอบ และแบบวัดเจตคติที่ได้รับคืนมาและได้ทำการติดต่อทางโทรศัพท์สำหรับบางโรงเรียนที่ยังไม่ได้รับกลับมา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมและนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

4.1 นำข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน ได้แก่ เพศ ฐานะทางครอบครัว คะแนนจากการทำแบบทดสอบ และข้อมูลพื้นฐานของครู ได้แก่ เพศ วุฒิการศึกษา และวิชาเอกที่สำเร็จการศึกษา เป็นต้น มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักการวิเคราะห์ถดถอยของโมเดลเชิงเส้นระดับลดหลั่น (Hierarchical Linear Model)ซึ่งจะได้สมการที่แสดงปัจจัยและระดับปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งในระดับนักเรียนและระดับครูดังนี้.

4.2.1 วิเคราะห์ Null model

โมเดลระดับนักเรียน

$SCO_{ij} = \beta_{0j} + \Upsilon_{ij}$

โมเดลระดับครู

$\beta_{0j} = \Upsilon_{00} + \mu_{0j}$

เมื่อ SCO_{ij} คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3ของนักเรียนคนที่ i โรงเรียนที่ j

β_{0j} คือ ค่าจุดตัด (Intercept) ที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยของนักเรียนโรงเรียนที่ j

Υ_{ij} คือ ค่าส่วนที่เหลือคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนคนที่ i โรงเรียนที่ j

Υ_{00} คือ ค่าจุดตัด (Intercept) หรือผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยทางการเรียนของนักเรียน

μ_{0j} คือ ค่าส่วนที่เหลือของค่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนที่ j

4.2.2 วิเคราะห์ Hypothesize model

โมเดลระดับนักเรียน

$SCO_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(FEMALE) + \beta_{2j}*(FAM) + \beta_{3j}*(ATT) + \Upsilon_{ij}$

โมเดลระดับครู

$\beta_{0j} = \Upsilon_{00} + \Upsilon_{01}*(MA) + \Upsilon_{02}*(HI) + \Upsilon_{03}*(EXP) + \Upsilon_{04}*(WLOAD) + \Upsilon_{05}*(BEN) + \Upsilon_{06}*(TATT) + \Upsilon_{07}*(M) + \Upsilon_{08}*(P) + \Upsilon_{09}*(D) + \Upsilon_{010}*(C) + \Upsilon_{011}*(S) + \mu_{0j}$

$\beta_{1j} = \Upsilon_{10}$

$\beta_{2j} = \Upsilon_{20}$

$\beta_{3j} = \gamma_{30}$

4.2.3 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรครูกับคุณวุฒิต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งโมเดลการวิเคราะห์เป็น 2 ระดับ ดังนี้

โมเดลระดับนักเรียน

$SCO_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(FEMALE) + \beta_{2j}*(FAM) + \beta_{3j}*(ATT) + \gamma_{ij}$

โมเดลระดับครู

$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(MA) + \gamma_{02}*(HI) + \gamma_{03}*(EXP) + \gamma_{04}*(WLOAD) + \gamma_{05}*(BEN) + \gamma_{06}*(TATT) + \gamma_{07}*(M) + \gamma_{08}*(P) + \gamma_{09}*(D) + \gamma_{010}*(C) + \gamma_{011}*(S) + \mu_{0j}$

$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}*(MA) + \gamma_{12}*(HI) + \gamma_{13}*(EXP) + \gamma_{14}*(WLOAD) + \gamma_{15}*(BEN) + \gamma_{16}*(TATT)$

$\beta_{2j} = \gamma_{20} + \gamma_{21}*(MA) + \gamma_{22}*(HI) + \gamma_{23}*(EXP) + \gamma_{24}*(WLOAD) + \gamma_{25}*(BEN) + \gamma_{26}*(TATT)$

$\beta_{3j} = \gamma_{30} + \gamma_{31}*(MA) + \gamma_{32}*(HI) + \gamma_{33}*(EXP) + \gamma_{34}*(WLOAD) + \gamma_{35}*(BEN) + \gamma_{36}*(TATT)$

2.2.4 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรครูกับกลยุทธ์การสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งโมเดลการวิเคราะห์เป็น 2 ระดับดังนี้

โมเดลระดับนักเรียน

$SCO_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}*(FEMALE) + \beta_{2j}*(FAM) + \beta_{3j}*(ATT) + \gamma_{ij}$

โมเดลระดับครู

$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}*(MA) + \gamma_{02}*(HI) + \gamma_{03}*(EXP) + \gamma_{04}*(WLOAD) + \gamma_{05}*(BEN) + \gamma_{06}*(TATT) + \gamma_{07}*(M) + \gamma_{08}*(P) + \gamma_{09}*(D) + \gamma_{010}*(C) + \gamma_{011}*(S) + \mu_{0j}$

$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}*(M) + \gamma_{12}*(P) + \gamma_{13}*(D) + \gamma_{14}*(C) + \gamma_{15}*(S)$

$\beta_{2j} = \gamma_{20} + \gamma_{21}*(M) + \gamma_{22}*(P) + \gamma_{23}*(D) + \gamma_{24}*(C) + \gamma_{25}*(S)$

$\beta_{3j} = \gamma_{30} + \gamma_{31}*(M) + \gamma_{32}*(P) + \gamma_{33}*(D) + \gamma_{34}*(C) + \gamma_{35}*(S)$

4.3 วิเคราะห์กลุ่มแฝง (Latent Class Analysis) เพื่อหากลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติ โดยใช้การประมวลผลทางสถิติ พิจารณาค่า AIC, BIC และค่า Adjusted BIC ในการแบ่งกลุ่ม จากนั้นพิจารณาระดับกลยุทธ์การสอนของครูในแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะได้สัดส่วนของครูที่แบ่งแยกตามกลยุทธ์การสอน

4.4 วิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์กลุ่มแฝง (Latent Class Analysis) จากการแบ่งครูตามกลยุทธ์การสอนในข้อ 3 จะได้กลุ่มครูที่ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงและต่ำ จากนั้นพิจารณาหาตัวแปรครูที่เกี่ยวข้องในกลุ่มที่ใช้ทักษะขั้นสูง

ในการรวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโครงการภาคภาษาอังกฤษ มีตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ดังนี้ ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนโครงการภาคภาษาอังกฤษ ส่วนตัวแปรอิสระ แบ่งเป็น 1) ด้านตัวครู ได้แก่ สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ ภาระงานสอน ความพึงพอใจต่อสวัสดิการและสื่อการเรียนการสอน เจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ กลยุทธ์การสอนที่เน้นความจำ กลยุทธ์การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำ กลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจ กลยุทธ์การสอนที่เน้นการพิสูจน์ กลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์ 2) ด้านตัวนักเรียน ได้แก่ เพศหญิง ฐานะทางครอบครัว เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษากลยุทธ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของครูต่างชาติและระบุกลุ่มครูต่างชาติที่จำแนกตามกลยุทธ์การสอน (2) ประเมินผลกระทบของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (3) ศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนกับบริบทโรงเรียนและคุณวุฒิของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ (4) ศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 6ขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูต่างชาติที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 3 ศึกษากลยุทธ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของครูต่างชาติและระบุกลุ่มครูต่างชาติที่จำแนกตามกลยุทธ์การสอน

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกับบริบทโรงเรียนและคุณวุฒิของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

ตอนที่ 6 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

สัญลักษณ์ที่ใช้

ตัวแปรทางสถิติ

M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
SD	หมายถึง	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Max	หมายถึง	ค่าสูงสุด
Min	หมายถึง	ค่าต่ำสุด

ตัวแปรตาม

SCO	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวแปรอิสระในระดับนักเรียน

MALE	หมายถึง	ตัวแปรดัมมี่นักเรียนชาย
FEMALE	หมายถึง	ตัวแปรดัมมี่นักเรียนหญิง
FAM	หมายถึง	ฐานะทางครอบครัว
ATT	หมายถึง	เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ตัวแปรอิสระในระดับครู

MA	หมายถึง	ตัวแปรดัมมี่สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์หรือเกี่ยวข้องกับ
HI	หมายถึง	ตัวแปรดัมมี่ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี
EXP	หมายถึง	ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์
WLOAD	หมายถึง	ภาระงานสอน
BEN	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจต่อสวัสดิการและสื่อการเรียนการสอน
TATT	หมายถึง	เจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ของครูต่างชาติ
M	หมายถึง	กลยุทธ์การสอนที่เน้นความจำ
P	หมายถึง	กลยุทธ์การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำ
D	หมายถึง	กลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจ
C	หมายถึง	กลยุทธ์การสอนที่เน้นการพิสูจน์
S	หมายถึง	กลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์
S1	หมายถึง	ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและหญิง
S2	หมายถึง	อิทธิพลของฐานะทางครอบครัวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
S3	หมายถึง	อิทธิพลของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูต่างชาติที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลพื้นฐานด้านครูคณิตศาสตร์ชาวต่างชาติที่ผู้วิจัยใช้ ได้แก่ เพศ (GEN) สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์หรือเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ (MA) ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี (HI) ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ (EXP) ความพึงพอใจต่อสวัสดิการและค่าตอบแทน (BEN) มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของครูต่างชาติ

ตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ	M	SD	Max	Min
เพศ						
MALE	10	47.62	-	-	-	-
FEMALE	11	52.38	-	-	-	-
การศึกษา						
MA	13	61.09	-	-	-	-
HI	3	14.29	-	-	-	-
EXP	-	-	3.27	2.72	4.00	1.00
WLOAD	-	-	18.73	1.61	22.00	15.00
BEN	-	-	3.67	0.53	5.00	2.80
TATT	-	-	4.06	0.26	4.44	3.33

จากตารางที่ 4.1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างครูต่างชาติเพศชายมีจำนวน 10 คน หรือร้อยละ 47.62 เป็นครูเพศหญิง จำนวน 11 คน หรือร้อยละ 52.38 เมื่อพิจารณาด้านคุณวุฒิพบว่าเป็นครูต่างชาติที่สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์หรือเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ (MA) จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 61.09 ครูต่างชาติที่สำเร็จการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี (HI) มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และครูต่างชาติที่มีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ (EXP) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.27 ปี (SD = 2.72) โดยประสบการณ์การสูงสุด เท่ากับ 4 ปี และน้อยที่สุด เท่ากับ 1ปี ภาระงานสอน (WLOAD) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ18.73 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยมีค่าสูงสุด เท่ากับ 22 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และต่ำสุด เท่ากับ 15 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน (BEN) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.67 67 (SD = 0.53) ความพึงพอใจสูงสุด เท่ากับ 5.00 และต่ำสุด เท่ากับ

2.80 และค่าเฉลี่ยเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 4.06 (SD=.26) จากระดับคะแนน 5 โดยค่าสูงสุด เท่ากับ 4.44 และต่ำสุด เท่ากับ 3.33

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ จำนวน 796 คน โดยเป็นนักเรียนชาย 285 คน และนักเรียนหญิง 511 คน คิดเป็นร้อยละ 35.80และ 64.20 ตามลำดับตัวแปรภูมิหลังอื่นๆ ได้แก่ ฐานะทางครอบครัว (FAM) เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (ATT) และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (SCO) ตารางที่ 4.2 เสนอสถิติพื้นฐานและความสัมพันธ์ของตัวแปรดังกล่าว

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความสัมพันธ์ฐานะทางครอบครัว เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวแปร	M	SD	Min	Max	FEMALE	FAM	ATT	SCO
FEMALE	-	-	-	-	1.00	-0.01	-1.05*	-0.01
FAM	1.26	0.57	0.00	5.20	-0.01	1.00	-0.02	0.15*
ATT	3.57	0.75	1.00	5.00	-1.05*	-0.02	1.00	0.17*
SCO	13.92	6.68	2.00	29.00	-0.01	0.15*	0.17*	1.00

*** t>1.96**

จากตารางที่ 4.2 ฐานะทางครอบครัว (FAM) ของนักเรียน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 5.20เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (ATT) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.57 โดยมีค่าสูงสุด เท่ากับ 5.00 และค่าต่ำสุดเท่ากับ 1.00 ค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ (SCO) เท่ากับ 13.92 โดยมีค่าสูงสุด เท่ากับ 29.00 และมีค่าต่ำสุด เท่ากับ 2.00นอกจากนี้จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในระดับนักเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน (SCO) มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับฐานะทางครอบครัว (FAM) และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตอนที่ 3 ศึกษากลยุทธ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของครูต่างชาติ และการระบุกลุ่มครูต่างชาติที่จำแนกตามกลยุทธ์การสอน

3.1 ผลการวิเคราะห์กลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนของครูต่างชาติ

ผู้วิจัยวัดกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติ 5 ประเภท ได้แก่ กลยุทธ์การสอนที่เน้นความจำ (M) กลยุทธ์การสอนเน้นการแสดงวิธีทำ (P) กลยุทธ์การสอนเน้นความเข้าใจ (D) กลยุทธ์การสอนเน้นการพิสูจน์ (C) และกลยุทธ์การสอนเน้นการสังเคราะห์ (S) โดยวัดระดับของกลยุทธ์การสอนที่ครูใช้ เป็น 4 ระดับดังนี้ ระดับ 0 หมายถึง ไม่ใช้ ระดับ 1 หมายถึง ใช้น้อยระดับ 2 หมายถึง ใช้ปานกลาง และระดับ 3 หมายถึง ใช้มาก

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลกลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนของครูต่างชาติ

	ตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ
เน้นความจำ(M)			
	ระดับ 1	4	19.04
	ระดับ 2	15	71.43
	ระดับ 3	2	9.66
เน้นแสดงวิธีทำ(P)			
	ระดับ 1	1	4.76
	ระดับ 2	13	65.00
	ระดับ 3	7	35.00
เน้นความเข้าใจ(D)			
	ระดับ 1	0	0.00
	ระดับ 2	12	57.14
	ระดับ 3	9	42.86
เน้นการพิสูจน์(C)			
	ระดับ 1	1	4.76
	ระดับ 2	17	80.95
	ระดับ 3	3	14.29

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ
เน้นการสังเคราะห์(S)		
ระดับ 1	0	0.00
ระดับ 2	15	71.43
ระดับ 3	6	28.57

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ครูชาวต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์สอนแบบเน้นความจำ(M) ในระดับน้อย จำนวน 4 คน หรือร้อยละ 19.04 ระดับปานกลาง มีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 และระดับมาก มีจำนวน 2 คน หรือร้อยละ 9.66

ครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนเน้นวิธีทำ ในระดับปานกลาง มีจำนวน 13 คน หรือร้อยละ65 ระดับมาก มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35 ครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนเน้นความเข้าใจ ในระดับปานกลาง มีจำนวน 12 คน หรือร้อยละ 57.14 ระดับมาก มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 ครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนเน้นการพิสูจน์ ในระดับน้อย มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 ในระดับปานกลาง มีจำนวน 17 คน หรือร้อยละ 80.95 ระดับมาก มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนเน้นการสังเคราะห์ ในระดับปานกลาง มีจำนวน 15 คน หรือร้อยละ 71.43 ในระดับมาก มีจำนวน 6 คน หรือร้อยละ 28.57

3.2 ผลการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มครูต่างชาติตามกลยุทธ์การสอน

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูต่างชาติที่สอนคณิตศาสตร์จำนวน 22 คน โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์จำแนกครูออกเป็นกลุ่มตามกลยุทธ์การสอนที่ใช้ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มแฝง โดยเริ่มต้นวิเคราะห์แบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 1 2 3 4 และ 5 กลุ่ม หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ว่าจำนวนกลุ่มเท่าใดสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด โดยพิจารณาจากค่า AIC, BIC และ Adjusted BICที่มีค่าน้อยที่สุด จากนั้นจึงวิเคราะห์หาจำนวนครูต่างชาติและความแตกต่างของกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติในแต่ละกลุ่มของโมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด

ตารางที่ 4.4 สถิติความสอดคล้องระหว่างจำนวนกลุ่มกับข้อมูล

จำนวนกลุ่ม	AIC	BIC	Adjusted BIC
1	154.72	161.69	140.11
2	137.26	152.20	105.95
3	146.29	169.19	98.29
4	157.53	188.40	92.84
5	169.54	208.37	88.15

ตารางที่ 4.5 ความถี่และร้อยละของจำนวนครูต่างชาติในแต่ละกลุ่ม

กลุ่ม	จำนวนครู	ร้อยละ
1	10	47.62
2	11	52.38

จากตารางที่ 4.4 พบว่าการแบ่งจำนวนกลุ่มครูต่างชาติเป็น 1 กลุ่ม ได้ค่า AIC เท่ากับ 154.75 ค่า BIC เท่ากับ 161.69 และค่า Adjusted BIC เท่ากับ 140.11การแบ่งแบบ 2 กลุ่ม ค่า AIC, BICและAdjusted BIC เท่ากับ 137.26, 152.20 และ 105.95 ตามลำดับ การแบ่งแบบ 3 กลุ่ม ค่า AIC, BIC และ Adjusted BIC เท่ากับ 146.29,169.19 และ 98.29 ตามลำดับ การแบ่งแบบ 4 กลุ่ม ค่า AIC, BIC และ Adjusted BIC เท่ากับ 157.53, 188.40 และ 92.84 ตามลำดับ การแบ่งแบบ 5 กลุ่ม ค่า AIC,BICและ Adjusted BIC เท่ากับ 169.54, 208.37 และ 88.15 ตามลำดับจะเห็นว่าการจำแนกครูออกเป็น 2 กลุ่ม มีค่า AIC และ BICที่น้อยที่สุด และค่า Adjusted BIC ไม่สูงมากเมื่อเทียบกับการแบ่งเป็น 3 4 และ 5 กลุ่ม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พิจารณาเลือกแบ่งครูต่างชาติออกเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งจากตารางที่ 5 พบว่าครูต่างชาติในกลุ่มที่ 1 มี 9 คน คิดเป็นร้อยละ 45 และครูต่างชาติในกลุ่มที่สองมี 11 คน และผู้วิจัยจะใช้ผลการวิเคราะห์สองกลุ่มนี้ในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์กลุ่มของครูต่างชาติตามกลยุทธ์การสอน

กลยุทธ์การสอน	ระดับของกลยุทธ์การสอนที่ใช้	ความน่าจะเป็น	
		กลุ่มที่ 1 (เน้นทักษะการคิดขั้นสูง)	กลุ่มที่ 2 (เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำ)
M	1	0.33*	0.09
	2	0.44*	0.91*
	3	0.23	0.00
P	1	0.33*	0.91*
	2	0.67*	0.09
	3	0.00	0.00
D	1	0.11	0.82*
	2	0.89*	0.18
	3	0.00	0.00
C	1	0.00	0.09
	2	0.56*	0.91*
	3	0.44*	0.00
S	1	0.00	1.00
	2	1.00	0.00
	3	0.00	0.00

*= $t > 1.96$

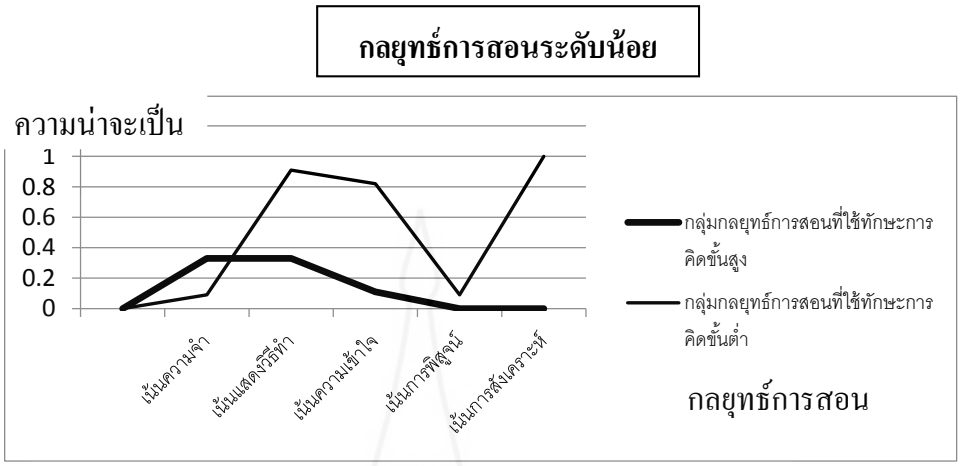
ผลการวิเคราะห์กลุ่มแฝงแบบ 2 กลุ่ม ในตารางที่ 4.6 แสดงค่าความน่าจะเป็นหรือสัดส่วนของครูที่เลือกตอบคำถามเกี่ยวกับการใช้กลยุทธ์การสอนต่างๆ ซึ่ง รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ มีดังนี้

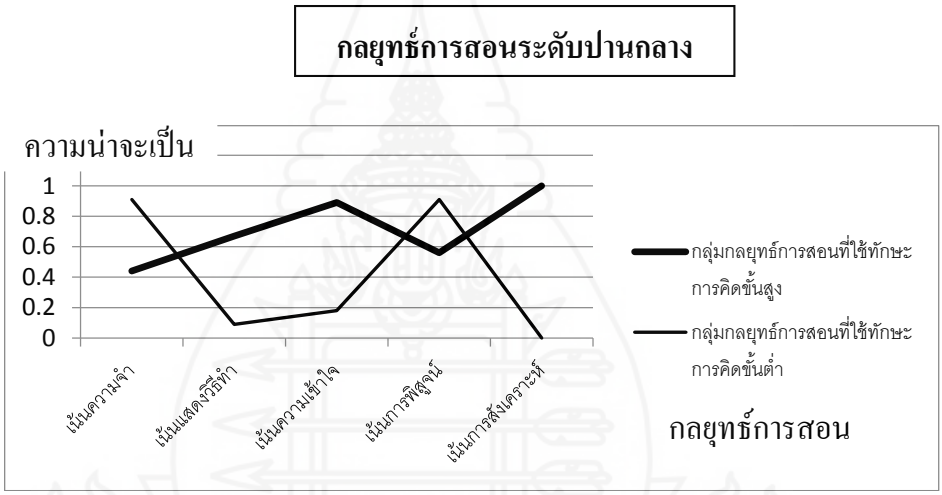
การประมาณค่าสัดส่วนของครูชาวต่างชาติในกลุ่มที่ 1 ที่ตอบว่าใช้กลยุทธ์การสอนเน้นความจำระดับน้อยร้อยละ 33 (0.33) ปานกลางร้อยละ 44 (0.44) และมากร้อยละ 23 (0.23)

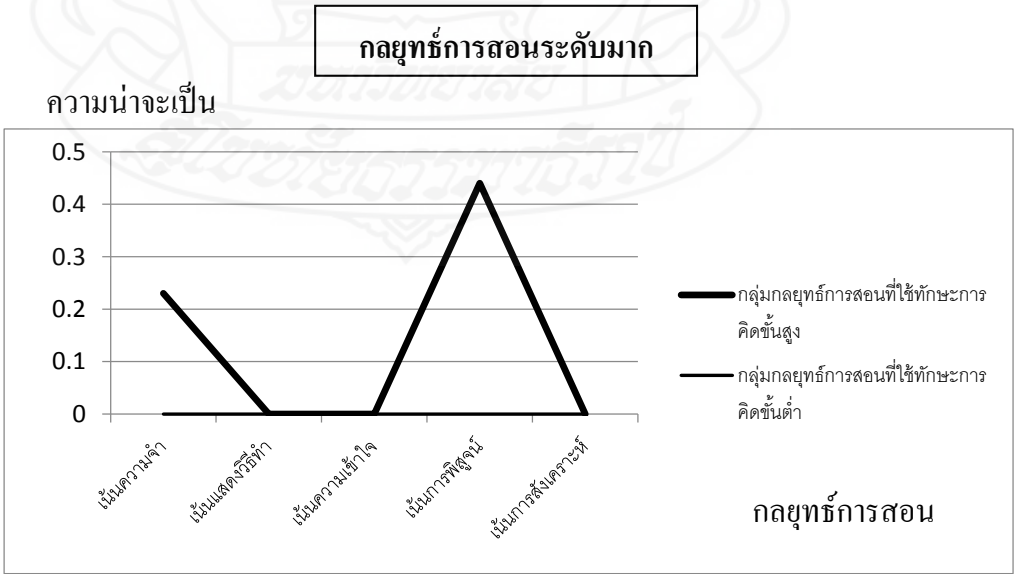
กลยุทธ์การสอนแบบเน้นแสดงวิธีทำ (P) พบว่าครูตอบว่าใช้กลยุทธ์การสอนระดับน้อย ร้อยละ 33(0.33) และปานกลาง ร้อยละ 67(0.67)

กลยุทธ์การสอนแบบเน้นความเข้าใจ(D) พบว่ามีความน่าจะเป็นในการตอบว่าใช้กลยุทธ์การสอนระดับน้อย ร้อยละ 11 (0.11) และปานกลาง ร้อยละ 89 (0.89) กลยุทธ์การสอนแบบเน้นการพิสูจน์ (C) พบว่ามีความน่าจะเป็นในการตอบว่าใช้กลยุทธ์การสอนระดับปานกลาง ร้อยละ 56 (0.56) และมาก ร้อยละ 44 (0.44) และกลยุทธ์การสอนแบบเน้นการสังเคราะห์ (S) พบว่ามีความน่าจะเป็นในการตอบว่าใช้กลยุทธ์การสอนระดับปานกลาง ร้อยละ 100 (1.00)

สำหรับครูต่างชาติในกลุ่มที่ 2 พบว่ากลยุทธ์การสอนแบบเน้นความจำ (M)มีความน่าจะเป็นในการตอบว่าใช้กลยุทธ์การสอนระดับน้อย ร้อยละ 9(0.09) และปานกลาง ร้อยละ 91(0.91)กลยุทธ์การสอนแบบเน้นแสดงวิธีทำ (P)มีความน่าจะเป็นในการตอบว่าใช้กลยุทธ์การสอนระดับน้อย ร้อยละ 91(0.91) และปานกลาง ร้อยละ 9(0.09)กลยุทธ์การสอนแบบเน้นความเข้าใจ (D)มีความน่าจะเป็นในการตอบว่าใช้กลยุทธ์การสอนระดับน้อย ร้อยละ 82 (0.82) และปานกลาง ร้อยละ 18(0.18)กลยุทธ์การสอนแบบเน้นการพิสูจน์ (C)มีความน่าจะเป็นในการตอบว่าใช้กลยุทธ์การสอนระดับน้อย ร้อยละ 9 (0.09) และปานกลาง ร้อยละ 91 (0.91) และกลยุทธ์การสอนแบบเน้นการสังเคราะห์ (S)มีความน่าจะเป็นในการตอบว่าใช้กลยุทธ์การสอนระดับน้อย ร้อยละ 100 (1.00)







ภาพที่ 4.1 แสดงกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติในแต่ละกลุ่ม แยกตามระดับกลยุทธ์การสอน

ทั้งนี้จากตารางที่ 4.6 และแผนภาพที่ 4.1 นั้นผู้วิจัยพบว่าครูต่างชาติในกลุ่มที่ 1 ใช้กลยุทธ์การสอนแบบเน้นความจำ (M) ในระดับน้อยและปานกลางคิดเป็นร้อยละ 77 ขณะที่กลุ่มที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 91 กลยุทธ์การสอนแบบเน้นแสดงวิธีทำ (P) ครูกลุ่มที่ 1 ใช้ระดับน้อยและปานกลางคิดเป็นร้อยละ 100 ครูกลุ่มที่ 2 ใช้ระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 91 กลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจ (D) ครูกลุ่มที่ 1 ใช้ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 89 ส่วนกลุ่มที่ 2 ใช้ระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 82 กลยุทธ์การสอนแบบเน้นการพิสูจน์ (C) ครูกลุ่มที่ 1 ใช้ระดับปานกลางถึงมาก คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนกลุ่มที่ 2 ใช้ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 91 และการสอนแบบเน้นการสังเคราะห์ ครูกลุ่มที่ 1 ใช้ระดับปานกลาง ร้อยละ 100 ส่วนครูกลุ่มที่ 2 ใช้ระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 100 จะเห็นว่าครูต่างชาติกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง ขณะที่ครูต่างชาติกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำ ผู้วิจัยจึงจำแนกกลุ่มครูต่างชาติเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งเป็นกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำหรือกลุ่มที่ 2

3.3 ผลการวิเคราะห์การทำนายความเป็นสมาชิกกลุ่ม

จากการที่ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มครูต่างชาติเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง และกลุ่มที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำโดยใช้เกณฑ์ค่า AIC และ BIC ดังตารางที่ 4.4 และพบว่าจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมคือ 2 กลุ่ม ครูกลุ่มที่ 1 เป็นครูที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูงส่วนครูกลุ่มที่ 2 เป็นครูที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำ

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ลักษณะของครูต่างชาติที่มีความสัมพันธ์กับการเป็นสมาชิกกลุ่มของครู เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้จำแนกครูออกเป็นสองกลุ่ม การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเป็นสมาชิกกลุ่มจึงใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก(logistic regression) โดยผู้วิจัยกำหนดให้ตัวแปรตาม คือ กลุ่มครู เป็นตัวแปรดัมมี่ โดยครูกลุ่ม 1 ที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง กำหนดให้มีรหัสเป็น 1 กลุ่ม 2 มีรหัสเป็น 0 ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำนายความเป็นสมาชิกกลุ่ม

ตัวแปร	Estimates	S.E.	t
FEMALE	1.22	1.50	0.81
MA	1.51	2.01	0.75
HI	-1.78	1.71	-1.04
EXP	-1.63	1.88	-1.88
BEN	4.68	1.80	2.60*
TATT	6.84	2.91	2.35*

* $p<.05$

จากตารางที่ 4.7 พบว่าครูชาวต่างชาติที่มีความพึงพอใจต่อสวัสดิการและค่าตอบแทน (estimate = 4.68, t = 2.60) มีแนวโน้มเป็นครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูงมากกว่าครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ครูต่างชาติที่มีเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ (estimate = 6.84, t = 2.35) มีแนวโน้มเป็นครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูงมากกว่าครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนตัวแปรอื่นไม่สามารถจำแนกกลุ่มครูได้อย่างมีมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับนักเรียน และระดับครูที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ ซึ่งตัวแปรในระดับนักเรียน ได้แก่ เพศหญิง(FEMALE)ฐานะทางครอบครัว(FAM)และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (ATT) ส่วนตัวแปรในระดับครู ได้แก่ วิชาเอกคณิตศาสตร์หรือเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์(MA)ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี(HI)ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ ภาระงานสอน (EXP)ความพึงพอใจต่อสวัสดิการและสื่อการเรียนการสอนเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์(BEN) และกลยุทธ์การสอน ซึ่งได้แก่ การสอนที่เน้นความจำ

(M)การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำ(P)การสอนที่เน้นความเข้าใจ (D)การสอนที่เน้นการพิสูจน์ (C)และการสอนที่เน้นการสังเคราะห์ (S)

การวิเคราะห์ Null modelเป็นขั้นตอนวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับนักเรียนและระดับโรงเรียน ซึ่งพบว่าค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในระดับนักเรียน เท่ากับ 15.45 และค่าความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียน เท่ากับ 29.82 ซึ่งพบว่า ค่า ICC (Intraclass correlation) เท่ากับ 0.66 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีความแปรปรวนระหว่างโรงเรียน 66% แสดงให้เห็นว่ามีปัจจัยด้านโรงเรียนหรือตัวครูที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

ผู้วิจัยได้แบ่งรูปแบบการประมวลผลเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 (M1) เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยในระดับนักเรียนที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ รูปแบบที่ 2 (M2) เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยระดับตัวครูที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อควบคุมอิทธิพลของตัวแปรนักเรียน ได้แก่ เพศหญิง ฐานะทางครอบครัว และ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์พหุระดับของผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยแบ่งแยกตามโมเดลของตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์

ตัวแปร	M1		M2	
	Estimates	t	Estimates	t
ตัวแปรนักเรียน				
FEMALE	1.01	2.84*	-	-
FAM	0.27	1.94	-	-
ATT	1.27	4.23*	-	-
ตัวแปรครู				
MA	-	-	-1.29	-0.94
HI	-	-	-6.49	-3.62*
EXP	-	-	2.12	3.70*
WLOAD	-	-	1.85	3.63*
BEN	-	-	-1.01	-0.90

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ตัวแปร	M1		M2	
	Estimates	t	Estimates	t
TATT	-	-	10.62	3.07*
M	-	-	-3.65	-2.97*
P	-	-	0.18	0.08
D	-	-	-2.60	-1.30
C	-	-	4.63	2.57*
S	-	-	-11.95	-3.08*

M1 หมายถึง รูปแบบสมการผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ไม่มีคุณวุฒิของครูต่างชาติเกี่ยวข้อง

M2 หมายถึง รูปแบบสมการผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ได้รับผลกระทบด้านตัวแปรครูต่างชาติ

$R^2 = 0.001$

จากตารางที่ 4.8 ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์เป็นสองรูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 (M1) เป็นการหาผลกระทบของตัวแปรระดับนักเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และรูปแบบที่ 2 (M2) เป็นการหาผลกระทบของตัวแปรครูและกลยุทธ์การสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งค่าอำนาจในการทำนาย (R^2) เท่ากับ 0.01

ผลการวิเคราะห์ในระดับนักเรียน (M1) ซึ่งมีตัวแปรอิสระ ได้แก่ เพศหญิง (FEMALE)ฐานะทางครอบครัว (FAM) และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (ATT) พบว่านักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 1.01, t = 2.84) และ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 1.27, t = 4.23)

ผลการวิเคราะห์ผลกระทบตัวแปรครู (M2) พบว่า ครูต่างชาติที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนต่ำกว่าครูต่างชาติที่มีวุฒิระดับปริญญาตรี (estimate = -6.49, t = -3.62) ขณะที่ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ (estimate = 2.12, t = 3.70) และเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ของครู (estimate = 10.62, t = 3.07) และมีอิทธิพลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์หรือสาขาที่

เกี่ยวข้อง ภาระงานสอน และความพึงพอใจต่อสวัสดิการและค่าตอบแทน ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ด้านกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติพบว่าการสอนที่เน้นความจำส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = -3.65, t = -2.97) การสอนที่เน้นการพิสูจน์ ส่งผลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 4.63,t = 2.57) การสอนที่เน้นการสังเคราะห์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = -11.95,t = -3.08)

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกับบริบทโรงเรียนและคุณวุฒิของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (SCO) ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิง (S1) และอิทธิพลของฐานะทางครอบครัวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (S2) และอิทธิพลของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (S3) ซึ่งพบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 13.82 และต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t=13.51) อิทธิพลของฐานะทางครอบครัวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (S2) มีค่า 1.13 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 (t=2.61) นักเรียนชายและหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่างกัน และอิทธิพลของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (S3) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์พหุระดับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ตัวแปร	Mean		Variance	
	Estimates	t	Estimates	t
SCO	13.82	13.51*	29.33	5.62*
S1	1.13	2.61*	1.57	0.81
S2	0.24	1.66	0.00	0.00
S3	1.43	4.96*	0.87	2.50*

หมายเหตุ S1 หมายถึง ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงS2หมายถึงอิทธิพลของฐานะทางครอบครัวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์S3หมายถึงอิทธิพลของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรครูกับนักเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตัวแปร	S1		S2		S3	
	Estimates	t	Estimates	t	Estimates	t
MA	-0.70	-0.80	-0.03	-0.04	0.44	0.50
HI	1.88	1.18	-0.25	-0.52	-0.10	-0.20
EXP	-1.08	-2.71*	-0.02	-0.09	0.17	0.50
WLOAD	0.18	0.39	-0.04	-0.35	0.04	0.15
BEN	2.86	2.88*	-0.67	-1.44	-0.60	-0.69
TATT	-0.93	-0.60	-0.38	-0.43	-0.96	-0.57
M	-3.34	-3.31*	0.00	0.00	-0.26	-0.44
P	4.05	3.19*	0.00	0.00	0.50	0.47
D	4.76	2.70*	0.00	0.00	0.00	0.00

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

ตัวแปร	S1		S2		S3	
	Estimates	t	Estimates	t	Estimates	t
C	3.39	2.49*	0.00	0.00	0.00	0.00
S	-10.57	-3.73*	0.00	0.00	0.00	0.00

จากตารางที่ 4.10 พบว่าประสบการณ์การสอนของครูเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความแตกต่างของคะแนนระหว่างนักเรียนชายและหญิงลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = -1.08, t = -2.71) และความพึงพอใจต่อสวัสดิการและสื่อการเรียนการสอนของครูส่งผลให้ความแตกต่างของคะแนนระหว่างนักเรียนชายและหญิงมีมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 2.86, t = 2.88)

ตอนที่ 6 ผลการวิเคราะห์การศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

ผู้วิจัยได้ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรนักเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แปรเปลี่ยนไปตามกลยุทธ์การสอนของครู ซึ่งตัวแปรกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติ ได้แก่ กลยุทธ์การสอนที่เน้นความจำ กลยุทธ์การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำกลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจกลยุทธ์การสอนที่เน้นการพิสูจน์กลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์

จากตารางที่ 4.10 พบว่ากลยุทธ์การสอนที่เน้นความจำ ส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = -3.34, t = -3.31) กลยุทธ์การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำ ส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 4.05, t = 3.19) กลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจ ส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 4.76, t = 2.70) กลยุทธ์การสอนที่เน้นการพิสูจน์ ส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 3.39, t = 2.49) และกลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์ ส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = -10.57, t = -3.73) สำหรับผลการ

วิเคราะห์อิทธิพลของฐานะทางครอบครัวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ตัวแปรกลยุทธ์การสอน มีค่าเท่ากับ 0 (estimate = 0, t = 0) อิทธิพลของเจตคติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ กลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจ กลยุทธ์การสอนที่เน้นการพิสูจน์ และกลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์ มีค่าเท่ากับ 0 (estimate = 0, t = 0) โดยพบว่ากลยุทธ์การสอนที่เน้นความจำ มีผลต่อเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในเชิงลบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = -0.26, t = -0.44) และกลยุทธ์การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำ มีผลต่อเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในเชิงบวก อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 0.50, t = 0.47)

บทที่ 5
สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลยุทธ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของครูต่างชาติและระบุความแตกต่างของกลุ่มครูต่างชาติที่จำแนกตามกลยุทธ์การสอนเพื่อประเมินผลกระทบของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกับบริบทโรงเรียนและคุณวุฒิของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูต่างชาติและนักเรียนจากโรงเรียนที่เปิดสอนหลักสูตรภาคภาษาอังกฤษ (English Programme) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 60 โรง

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างครูต่างชาติและนักเรียนจากโรงเรียนที่เปิดสอนหลักสูตรภาคภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 32 โรงและมีนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 796 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยเลือกโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสอบถามสำหรับครู เกี่ยวกับภูมิหลัง เจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ และกลยุทธ์การสอนคณิตศาสตร์ของครู

2.2 แบบสอบถามสำหรับนักเรียน เกี่ยวกับ เพศ ฐานะทางครอบครัว และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

2.3 แบบทดสอบคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 นำข้อมูลพื้นฐานของครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ ได้แก่ เพศ คุณวุฒิ การศึกษาภาระงานสอนความพึงพอใจต่อสวัสดิการและสื่อการเรียนการสอนและเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สถิติ คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 นำข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ฐานะทางครอบครัว และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติ คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3 ทำการวิเคราะห์หาคุณวุฒิและลักษณะของครูต่างชาติที่จำแนกตามกลยุทธ์การสอน โดยใช้การวิเคราะห์กลุ่มแฝง (Latent class analysis) มีดังนี้

3.3.1 นำข้อมูลด้านกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติมาวิเคราะห์ โดยแบ่งเป็นระดับน้อย ปานกลาง และมาก ในแต่ละกลยุทธ์การสอน โดยใช้สถิติความถี่ และร้อยละ

3.3.2 ทำการแบ่งจำนวนกลุ่มของครูต่างชาติที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่า AIC BIC และ Adjusted BIC จากนั้นหาจำนวนครูในแต่ละกลุ่ม โดยใช้สถิติความถี่ ร้อยละ

3.3.3 ทำการวิเคราะห์กลุ่มของครูต่างชาติตามกลยุทธ์การสอน และแบ่งครูตามการสอนที่ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงและต่ำ โดยใช้ค่าสถิติ t

3.3.4 ทำการวิเคราะห์หาคุณวุฒิและลักษณะของครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนขั้นสูง

3.4 นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ผลกระทบของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีตัวแปรนักเรียน ได้แก่ เพศหญิง ฐานะทางครอบครัว เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และตัวแปรครู ได้แก่ วิชาเอกคณิตศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ ภาระงาน ความพึงพอใจต่อสวัสดิการและสื่อการเรียนการสอน เจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ กลยุทธ์การสอนที่เน้นความจำ กลยุทธ์การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำ กลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจ กลยุทธ์การสอนที่เน้นการพิสูจน์ และกลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์พหุระดับ (Hierarchical linear modelling)

3.5 นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน กับบริบทโรงเรียนและคุณวุฒิของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีคุณวุฒิทางการศึกษา ภาระงานสอน ความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน และเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์เป็นตัวอิสระ และมีตัวแปรตาม อันได้แก่ ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างชายและหญิง อิทธิพลของฐานะทางครอบครัวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และอิทธิพลของ

เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์พหุระดับ

3.6 นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรด้านกลยุทธ์การสอนของครู ต่อความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างชายและหญิง อิทธิพลของฐานะทางครอบครัวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และอิทธิพลของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์พหุระดับ

1. สรุปการวิจัย

1.1 กลยุทธ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของครูต่างชาติและระบุกลุ่มครูต่างชาติที่จำแนกตามกลยุทธ์การสอน

1.1.1 กลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนของครูต่างชาติ

กลยุทธ์การสอนที่ใช้วัดมี 5 ประเภท คือ กลยุทธ์การสอนที่เน้นความจำ กลยุทธ์การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำ กลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจ กลยุทธ์การสอนที่เน้นการพิสูจน์ และกลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์ ซึ่งแบ่งระดับการใช้กลยุทธ์การสอนที่ครูต่างชาติใช้ เป็น 4 ระดับ คือ ระดับ 0 หมายถึง ไม่ใช้ ระดับ 1 หมายถึง ใช้น้อย ระดับ 2 หมายถึง ใช้ปานกลาง และระดับ 3 หมายถึง ใช้มาก ปรากฏผลดังนี้

ครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์สอนแบบเน้นความจำ ในระดับน้อย จำนวน 4 คน หรือร้อยละ 19.04 ระดับปานกลาง มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 และระดับมาก มีจำนวน 2 คน หรือร้อยละ 9.66

ครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนเน้นวิธีทำ ในระดับน้อย จำนวน 1 คน หรือร้อยละ4.76 ระดับปานกลาง มีจำนวน 13 คน หรือร้อยละ 65 ระดับมาก มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35

ครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนเน้นความเข้าใจ ในระดับปานกลาง มีจำนวน 12คน หรือร้อยละ 57.14 ระดับมาก มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86

ครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนเน้นการพิสูจน์ ในระดับน้อย มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.76 ในระดับปานกลาง มีจำนวน 17 คน หรือร้อยละ 80.95 ระดับมาก มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29

สำหรับครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนเน้นการสังเคราะห์ ในระดับปานกลาง มีจำนวน 15 คน หรือร้อยละ 71.43 ในระดับมาก มีจำนวน 6 คน หรือร้อยละ 28.57

1.1.2 การแบ่งกลุ่มครูต่างชาติตามกลยุทธ์การสอน

จำนวนกลุ่มของครูต่างชาติที่เหมาะสม คือ 2 กลุ่ม โดยพิจารณาจากค่า AIC, BICและค่า Adjusted BIC ประกอบกัน ซึ่งพบว่า ได้ค่า AIC เท่ากับ 137.26 ค่า BIC เท่ากับ 152.20 และค่า Adjusted BIC เท่ากับ 105.95 โดยครูต่างชาติในกลุ่มที่ 1 มีจำนวน 10 คน และกลุ่มที่ 2 มีจำนวน 11 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 47.62 และ 52.38 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาความน่าจะเป็นของครูต่างชาติในการใช้กลยุทธ์ในแต่ละระดับ ปรากฏผลดังนี้

ครูต่างชาติในกลุ่มที่ 1 ใช้กลยุทธ์การสอนแบบเน้นความจำ ในระดับน้อยและปานกลางคิดเป็นร้อยละ 77 ขณะที่กลุ่มที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 91 กลยุทธ์การสอนแบบเน้นแสดงวิธีทำ ครูกลุ่มที่ 1 ใช้ระดับน้อยและปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 100 ครูกลุ่มที่ 2 ใช้ระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 91 กลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจครูกลุ่มที่ 1 ใช้ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 89 ส่วนกลุ่มที่ 2 ใช้ระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 82 กลยุทธ์การสอนแบบเน้นการพิสูจน์ ครูกลุ่มที่ 1 ใช้ระดับปานกลางถึงมาก คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนกลุ่มที่ 2 ใช้ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 91 และการสอนแบบเน้นการสังเคราะห์ ครูกลุ่มที่ 1 ใช้ระดับปานกลาง ร้อยละ 100 ส่วนครูกลุ่มที่ 2 ใช้ระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 100 จะเห็นว่าครูต่างชาติกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง ขณะที่ครูต่างชาติกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำ ผู้วิจัยจึงจำแนกกลุ่มครูต่างชาติเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง และกลุ่มที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำ

1.1.3 การทำนายความเป็นสมาชิกกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์ลักษณะครูต่างชาติในกลุ่มที่ใช้กลยุทธ์ขั้นสูง พบว่าครูชาวต่างชาติที่มีความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน (estimate = 4.68, t = 2.60) มีแนวโน้มเป็นครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูงมากกว่าครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ครูต่างชาติที่มีเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ (estimate = 6.84, t = 2.35) มีแนวโน้มเป็นครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูงมากกว่าครูต่างชาติที่ใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 ผลกระทบของคุณวุฒิ และกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

การวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 เป็นการศึกษาผลกระทบของตัวแปรนักเรียน และ รูปแบบที่ 2 เป็นการศึกษาผลกระทบของตัวแปรครู ผลการวิเคราะห์ตัวแปรนักเรียน พบว่านักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 1.01, t = 2.84) และ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 1.27, t = 4.23)

ผลการวิเคราะห์ผลกระทบตัวแปรครู พบว่า ครูต่างชาติที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนต่ำกว่าครูต่างชาติที่มีวุฒิระดับปริญญาตรี (estimate = -6.49, t = -3.62) ขณะที่ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ (estimate = 2.12, t = 3.70) และเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ของครู (estimate = 10.62, t = 3.07)มีอิทธิพลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ภาระงานสอน และความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ด้านกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติพบว่าการสอนที่เน้นความจำ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (M, estimate = -3.65, t = -2.97) การสอนที่เน้นการพิสูจน์ (C, estimate = 4.63,t = 2.57) ส่งผลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การสอนที่เน้นการสังเคราะห์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (S, estimate = -11.95,t = -3.08)

1.3 อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกับบริบทโรงเรียนและคุณวุฒิของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

ผลการวิเคราะห์พหุระดับพบว่าคะแนนคณิตศาสตร์เฉลี่ยของนักเรียน(SCO) เท่ากับ 13.51 คะแนน และต่างจากศูนย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(t = 5.62) และมีความแปรปรวนระหว่างโรงเรียน และมีนัยสำคัญทางสถิติ(t = 13.51)ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนชายและหญิงเท่ากับ 1.13 คะแนน (S1 = 1.13, t = 2.61)ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนชายและหญิงของโรงเรียนต่างๆ ไม่แตกต่างกัน (variance = 1.57) อิทธิพลของฐานะทางครอบครัวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.24แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (S2 = 0.24, t = 1.66) และไม่มีความผันแปรระหว่างโรงเรียน (variance = 0.00, t = 1.66) และอิทธิพลของเจตคติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เท่ากับ 1.13 และมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ (S3 = 1.43, t = 4.96) มีความผันแปรระหว่างโรงเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (variance = 0.87, t = 2.50)

ตัวแปรครูที่ส่งผลต่อความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิง คือ ประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ และ ความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน โดยประสบการณ์การสอนเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความแตกต่างของคะแนนระหว่างนักเรียนชายและหญิงลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = -1.08, t = -2.71) และความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอนของครูส่งผลให้ความแตกต่างของคะแนนระหว่างนักเรียนชายและหญิงมีมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(estimate = 2.86, t = 2.88)

1.4 อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรนักเรียนและกลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

อิทธิพลของตัวแปรนักเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่แปรเปลี่ยนไปตามกลยุทธ์การสอนของครู พบว่ากลยุทธ์การสอนที่เน้นความจำ ส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = -3.34, t = -3.31) กลยุทธ์การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำ ส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 4.05, t = 3.19) กลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจ ส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 4.76, t = 2.70) กลยุทธ์การสอนที่เน้นการพิสูจน์ ส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 3.39, t = 2.49) และกลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์ ส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = -10.57, t = -3.73) สำหรับผลการวิเคราะห์อิทธิพลของฐานะทางครอบครัวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ตัวแปรกลยุทธ์การสอน มีค่าเท่ากับ 0 (estimate = 0, t = 0) อิทธิพลของเจตคติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ กลยุทธ์การสอนที่เน้นความเข้าใจ กลยุทธ์การสอนที่เน้นการพิสูจน์ และกลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์ มีค่าเท่ากับ 0 (estimate = 0, t = 0) โดยพบว่ากลยุทธ์การสอนที่เน้นความจำ มีผลต่อเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในเชิงลบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = -0.26, t = -0.44) และกลยุทธ์การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำ มีผลต่อเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในเชิงบวก อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (estimate = 0.50, t = 0.47)

2. อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีประเด็นที่นำมาอภิปรายดังนี้

2.1 ลักษณะของครูต่างชาติจากการแบ่งกลุ่มตามกลยุทธ์การสอน

จากผลการวิจัย เมื่อแบ่งครูต่างชาติออกเป็นสองกลุ่มตามกลยุทธ์การสอน คือกลุ่มที่ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงและกลุ่มที่ใช้ทักษะการคิดขั้นต่ำ พบว่ากลุ่มที่ใช้ทักษะการคิดขั้นสูง จะใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นการพิสูจน์และการสังเคราะห์ และเมื่อพิจารณาปัจจัยที่ทำให้ครูต่างชาติใช้กลยุทธ์การสอนขั้นสูง พบว่าปัจจัยหลัก ได้แก่ ความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอน และเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นโรงเรียนที่ต้องการให้ครูต่างชาติสอนโดยใช้กลยุทธ์การสอนขั้นสูงควรเพิ่มปัจจัยที่ส่งผลให้ครูมีเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ในเชิงบวก

2.2 ปัจจัยด้านตัวครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

2.2.1 ผลของสาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โครงการภาคภาษาอังกฤษ ไม่ได้ขึ้นกับสาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ของครูต่างชาติที่สำเร็จการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zuzovsky (n.d.) ที่พบว่าวิชาเอกที่ครูสำเร็จการศึกษามีผลในเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อย่างไม่เด่นชัดนัก แต่ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากนี้งานวิจัยของ ปริญญาพร เลิศพันธ์ (2547) พบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนกับครูที่สำเร็จวิชาเอกต่างกันไม่มีความแตกต่างกัน

2.2.2 ผลของการศึกษาวุฒิการศึกษาของครูต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูชาวต่างชาติที่สำเร็จการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่างจากครูต่างชาติที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Croninger, Rice, Rathbun และ Nishio (2007) ที่พบว่าวุฒิการศึกษาของครูที่สูงกว่าปริญญาตรีไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาให้สูงขึ้น จากผลที่ได้ดังกล่าว โรงเรียนสามารถนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการรับสมัครครูต่างชาติซึ่งไม่มีความจำเป็นต้องสำเร็จการศึกษาสูงกว่าระดับปริญญาตรี

2.2.3 ผลของประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนขึ้นกับประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ของครูต่างชาติ นอกจากนี้ยังมีผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างชายและหญิงลดลง คือถ้าประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ของครูต่างชาติมากขึ้นส่งผลให้ความแตกต่างของ

ผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงลดลงในอัตรามากขึ้น ซึ่งการที่ครูมีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์มากขึ้นจะส่งผลให้ครูสามารถประยุกต์ใช้วิธีการสอน การอธิบายและการสื่อสารกับนักเรียนให้เข้าใจง่ายยิ่งขึ้น รวมถึงการจัดการห้องเรียนให้มีบรรยากาศการเรียนที่ดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Abduliahi และ Onasanya (2010) และ Sawchuk (2015) ที่พบว่าประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ของครูต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นไปในทางเดียวกัน ดังนั้นโรงเรียนสามารถใช้ปัจจัยด้านประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ในการพิจารณารับสมัครครูต่างชาติ ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้น

2.2.4 ผลของภาระงานสอนของครูต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาระงานสอนของครูต่างชาติมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น การที่ครูมีภาระงานสอนมากทำให้ครูผู้สอนมีการทบทวนและสั่งสมประสบการณ์การสอนมากขึ้นซึ่งมีผลให้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

2.2.5 ผลของความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอนของครูต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อค่าตอบแทนและสื่อการเรียนการสอนของครูต่างชาติส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเชิงลบไม่เด่นชัดนัก ซึ่งจะมีผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนชายและหญิงลดลง และจากผลดังกล่าวโรงเรียนสามารถลดความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงโดยการเพิ่มแรงจูงใจในการสอนให้กับครูต่างชาติ เช่น ค่าตอบแทนหรือสวัสดิการในการทำงานทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Akiba, Chiu, Shimizu และ Liang (2012) ที่พบความสัมพันธ์ของเงินเดือนครูกับผลสัมฤทธิ์ระดับชาติ จากฐานข้อมูล 30 ประเทศ ในกลุ่ม OECD โดยประเทศที่ให้ค่าตอบแทนด้านประสบการณ์การสอนของครูในอัตราสูงมีแนวโน้มทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในประเทศนั้นสูงขึ้น

2.2.6 ผลของเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ ครูต่างชาติที่มีเจตคติที่ดีต่อการสอนคณิตศาสตร์จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้ครูต่างชาติที่มีเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ที่ดีจะให้ความสำคัญกับคณิตศาสตร์ และพร้อมที่จะทำการสอนเพื่อถ่ายทอดวิชาความรู้ให้กับนักเรียน ซึ่งจากผลดังกล่าว โรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนโครงการภาคภาษาอังกฤษสามารถใช้การวัดเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยหนึ่งในการพิจารณารับสมัครครูต่างชาติ

2.3 กลยุทธ์การสอนของครูต่างชาติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ครูที่ใช้การสอนที่เน้นความจำส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำลงและความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงน้อยลง ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ไม่ควรสอนโดยเน้นทักษะด้านความจำ เพราะทำให้นักเรียนมีการ

เรียนรู้น้อยลง นอกจากนี้ครูผู้สอนจะต้องมีการพิสูจน์ถึงที่มาของเนื้อหาหรือสูตรด้วยหลักการที่มีเหตุผล ซึ่งพบว่าการที่ครูสอนด้วยกลยุทธ์ที่เน้นการพิสูจน์จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอันเนื่องจากนักเรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่เรียนมากขึ้น อย่างไรก็ตามจะส่งผลให้ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนชายและหญิงมากขึ้นด้วย กลยุทธ์การสอนที่เน้นแสดงวิธีทำและเน้นความเข้าใจมีผลให้นักเรียนชายและหญิงมีผลสัมฤทธิ์ที่แตกต่างกันมากขึ้น ส่วนกลยุทธ์ที่เน้นการสังเคราะห์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง สืบเนื่องมาจากการสังเคราะห์ต้องใช้ทักษะทางการคิดหลายอย่างประกอบกันและมีความซับซ้อนมากขึ้น อย่างไรก็ตามครูต่างชาติควรมีการสื่อสารและอธิบายเนื้อหาในการสอนให้แก่นักเรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้นและต้องพิจารณาว่ากลยุทธ์แบบใดบ้างมีความเหมาะสมกับนักเรียนของตนเพื่อทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น แต่หากว่าการที่ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้นแต่ความแตกต่างของคะแนนระหว่างนักเรียนชายและหญิงมีมากขึ้น ทางโรงเรียนอาจจัดหาครูที่มีประสบการณ์การสอนมากมาทำการสอนเพื่อลดความแตกต่างลง

ดังนั้น โรงเรียนสามารถประยุกต์ใช้ผลการวิจัยในการพิจารณารับสมัครครูต่างชาติเพื่อสอนนักเรียนในโครงการภาคภาษาอังกฤษ ทั้งนี้ควรพิจารณาว่าจะให้ความสำคัญกับปัจจัยใดเป็นหลัก เพื่อให้ได้ครูที่มีคุณภาพและมีแรงจูงใจในการทำงานหรือมีเจตคติที่ดีต่อการสอน ทั้งนี้เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนดีขึ้น

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ โรงเรียนสามารถใช้ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการพิจารณารับสมัครครูคณิตศาสตร์ชาวต่างชาติ ครูต่างชาติควรมีเจตคติที่ดีต่อการสอนคณิตศาสตร์ ด้านคุณวุฒินั้นครูต่างชาติไม่มีความจำเป็นที่ต้องมีวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีแต่ควรมีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ และในการรับนั้นควรให้มีการสาธิตการสอน เพื่อดูกลยุทธ์การสอนซึ่งควรเป็นการสอนที่ใช้ทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การสอนที่เน้นกลยุทธ์การพิสูจน์และการสังเคราะห์ อย่างไรก็ตามโรงเรียนควรจัดเตรียมด้านสื่ออุปการณ์การเรียนการสอนและการให้สวัสดิการ ค่าตอบแทนที่ดีแก่ครูต่างชาติเพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงาน ซึ่งจะมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงตามด้วย

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 จากการวิจัยพบว่าครูต่างชาติที่มีวุฒิสูงกว่าปริญญาตรีส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากครูที่สำเร็จการศึกษาระดับมีปริญญาตรี ดังนั้นควรมีการศึกษาถึงปัจจัยที่ทำให้ครูที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีสอนแล้วได้ผลไม่ต่างจากครูที่มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรี

3.2.2 จากการวิจัยพบว่าครูต่างชาติที่สำเร็จวิชาเอกคณิตศาสตร์หรือที่เกี่ยวข้องกับครูต่างชาติที่สำเร็จการศึกษาวิชาอื่นไม่ส่งผลต่อความแตกต่างของสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้ควรมีการศึกษาสาเหตุของการที่ครูต่างชาติที่จบการศึกษาสาขาวิชาเอกวิชาเอกคณิตศาสตร์หรือที่เกี่ยวข้องสอนนักเรียนแล้วได้ผลไม่แตกต่างจากครูที่สำเร็จวิชาเอกวิชาอื่นๆ

3.2.3 กลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์เป็นการสอนที่ใช้ทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งควรจะมีความเหมาะสมกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แต่การวิจัยพบว่าการสอนโดยใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์ของครูต่างชาติส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำลง ดังนั้นควรมีการศึกษาถึงปัจจัยที่เหมาะสมที่ส่งผลให้การใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นการสังเคราะห์มีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนภาคภาษาอังกฤษสูงขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรรณิการ์ ภิรมย์รัตน์. (2554). *ปัจจัยที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*.กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

กัลยาณี คูณมี. (2554). *การบริหารค่าตอบแทนเชิงกลยุทธ์*. สถาบันพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

กิ่งพร ทองใบ. (2541). *การจัดทำโครงสร้างค่าตอบแทน*. นนทบุรี:สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ณรงค์ฤทธิ์ ฉายา. (2553). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนศรีบุณยานนท์ จังหวัดนนทบุรี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นัฏติยาภรณ์ หยกอุบล. (2555). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. *วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม, 8*, 1.

บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนีย) ๒, โรงเรียน. ข้อมูลผลการสอบ O – NET ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ ปีการศึกษา 2553 – 2555.

ปริญญาพร เลิศพันธ์. (2547). *การศึกษาองค์ประกอบด้านตัวครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดกรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราคำแหง,กรุงเทพฯ.

พิเชษฐ์ คงทวี. (2547). *ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนเทคโนโลยีบางกะปิกรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

ภูวดล เปี่ยมจาด. (2550). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

วรรณา เจียมทะวงษ์. (2532). *ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน.* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษาวิทยาลัยครูพระนคร.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2544). นโยบาย หลักเกณฑ์ และวิธีการ การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ. เอกสารแนบท้ายคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการที่ วก 1065/2544.

ศศิธร สุริยา. (2551). *ปัจจัยที่มีผลต่อการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระดับชาติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อำเภอเมืองเชียงใหม่.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550). *การวิเคราะห์พหุระดับ.* (พิมพ์ครั้งที่4). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมควร จำเริญพัฒน์, ไพศาล วรคำ, อรัญ ซุยกระเดื่อง และไพศาล เอกะกุล. (2552). รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตการศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 3*, 3(กันยายน – ธันวาคม),69 – 77.

สมบูรณ์ โพธิ์งาม. (2547). *การบริหารการเรียนการสอน.* โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อ ในโรงเรียนสตรีสิริเกศ จังหวัดศรีสะเกษ (รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). ปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จ: ข้อมูลพื้นฐานจาก โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2009. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)ร่วมกับ OECD, กรุงเทพฯ.

สิทธิพันธ์ ชูชื่น. (2556).การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน ฝ่ายการศึกษานานาชาติขั้นพื้นฐาน โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

สุปราณี ปิ่นคง. (2555). การประเมินความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร: การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์กลุ่มแฝงเพื่อระบุปัจจัยเสี่ยงและนักเรียนกลุ่มเสี่ยง (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, กรุงเทพฯ.

สำนักงาน, คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.(2532).การศึกษาปัญหาขนาดของชั้นเรียนโดยการวิเคราะห์หลายระดับ *(The Class Size Question: A Study at Different Levels of Analysis, The Australian Council for education Research)*, เอกสารแปร, กรุงเทพฯ.

สำนักงาน, คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน* กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2557). *แนวปฏิบัติตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายปฏิรูปการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ*กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2558). *ข้อมูลจำนวนโรงเรียนที่เปิดสอนภาคภาษาอังกฤษ ในระดับมัธยมศึกษา ในเขตภาคกลางและภาคตะวันออก*. กระทรวงศึกษาธิการ.

สุดใจ เหง้าสีไพร. (2549). *สื่อการเรียนการสอน หลักการและทฤษฎีพื้นฐานสู่การปฏิบัติ*. ศูนย์การพิมพ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

อีซา หอมหวน. (2556). การวิเคราะห์ผลกระทบของการเรียนพิเศษต่อมูลค่าเพิ่มและความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

Abduliahi, O. E.& Onasanya, S. A. (2010). Effect of Teacher Effectiveness on Kwara State Secondary School Students 'Achievement in Mathematics *The Social Sciences Year*, *5*: 286 – 292.

Akiba, M., Chiu, Y. L., Shimizu, K., & Liang, G. (2012). Teacher Salary and National Achievement: A Cross-National Analysis of 30 Countries. *International Journal of Educational Research*, *53*, 171-181.

Chambers, P. (2013). *Teaching Mathematics: Developing as a Reflective Secondary Teacher (1st ed.)*.Sage Publications Ltd.

Cheng S. T. & Chan A. C.M. (2003). The Development of a Brief Measure of School Attitude. *Educational and Psychological Measurement. Dec1.*

Croninger, R.G., Rice, J. K., Rathbun, A. & Nishio, M. (2007). Teacher qualifications and early learning: Effects of certification, degree and experience on first-grade student achievement. *Economics of Education Review, 26,*312–324.

Francis, B. & Skelton, C. (2005). *Reassessing Gender and Achievement*. 1st ed. Routledge.

Harris, D. N. & Sass, T. R. (2007). Teacher Training, Teacher Quality, and Student Achievement, National Center for Analysis of Longitudinal. *Education Research*, 3.

Hill, H. C., Rowan, B. & Ball, D. L. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, *42*, 371-406.

Kauchak, D. P.& Eggen, P.D. (2009). *Learning and Teaching: Research – Based Methods*. Pearson Education.

Krebs, D. & Schmidt, P. (1993). *New Directions in Attitude Measurement.* 1st ed. Watter de Gruyter & Co.

Library Association. (1992). Library Association Guidelines for School Libraries, *Learning Resources in Schools(1st ed.)*. Library Association Publishing. London.

Magidson, M., & Vermunt, J. K. (2004). Latent class models. Tilburg University. Sage published.

Maio, G. R.& Haddock, G. (2009*). The Psychology of Attitudes and Attitude Change.* 1st ed. Sage published.

Ojimba, D. P. (2013). Teacher Quality and Senior Secondary School Students'Achievementin Mathematics in Rivers State, Nigeria. *Educational Research International*, 3.

Porter, A. C. (2002). Measuring the Content of Instruction: Uses in Research and Practice. *Educational Researcher, 31,*3-14.

Rockstroh, A. H. (2013). *Teacher Characteristics on Student Achievement: An Examination of High School in Ohio*. Capstone Project, Spring.

Sawchuk, S. (2015). Experience Seen as Boost For Teacher. *Education Week, 34,*1 – 10.

Shindler, J. (2008).*Teaching for the Success of all Learning Styles: Five Principles for Promoting Greater Teacher Effectiveness and Higher Student Achievement for all Students*, California State University, Los Angeles, Paragon Consulting.

Shuls, J. V. & Trivitt, J. R. (2015). Teacher Qualification and Productivity in Secondary Schools*, Journal of School Choice*, 9, 49 – 70.

Unanma, A. O., Abugu, H. O., Dike, R.C. & Umeobika U.C. (2013).Relationship Between Teachers Educational Qualifications And Student's Achievement In Chemistry: A Case Study Of Owerri, *Wes LGA*, IOSR Journal of Research & Method in Education, 1.

UNESCO. (2003). *Gender and Education for All: The Leap to Equality*. EFA Monitoring Report. *United Nations Education*. United Nation, *Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses*, Revision 1, New York, para. 2. 164, 1998.

Zuzovsky, R. (2003). Teachers' Qualificaitons and Their Impact on Student Achievement Finding from TIMMS Data in Israel. School of Education, Science & Technology Education Center, Tel Aviv, Israel. Retrieve from http://www.ierinstitute.org/fileadmin/Documents/IERI_Monograph/IERI_Monograph_Volume_02_Chapter_02.pdf.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเจตคติ

นายอติวัตน์ พรหมาสา	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
นางหยกสุวรรณ แก้วดอก	โรงเรียนพร้าววิทยาคม
นางประภาสร อุลัย	โรงเรียนพร้าววิทยาคม
นางเอษณีย์ ฉัตรวิทยานนท์	โรงเรียนศรีพฤฒา
นางกาญจนา บัวคำ	โรงเรียนนารีรัตน์

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบคณิตศาสตร์

นายวรรธนพงศ์ สิทธิโชค	โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒
นายประสิทธิ์ อุ่นอนันต์	โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒
นางรุ่งรัก รุ่งรัตรเสถียร	โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ๒

ภาคผนวก ข

ค่าความตรงเชิงเนื้อหา

ตาราง แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา เพื่อวัดปัจจัยที่มีผลต่อการสอนคณิตศาสตร์ของครูต่างชาติ

ข้อความ	ผลการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ผลสรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	0	0	1	1	3	0.6	ใช้ได้
2	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
3	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ตาราง แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา เพื่อวัดปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ข้อความ	ผลการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC	ผลสรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ตาราง แสดงค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

หัวข้อ	วัตถุประสงค์	เลขที่ข้อคำถาม	ผลการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	สรุปผล
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. พื้นที่ผิวและปริมาตร	1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้	1	1	-1	0	0	0	ใช้ไม่ได้
		2	1	1		3	1	ใช้ได้
	2. หาพื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอกได้	3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	3. หาปริมาตรของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้	4	1	0	1	2	0.6	ใช้ได้
	4. เปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบได้	5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	5. เลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความจุหรือปริมาตรได้อย่างเหมาะสม	6	0	-1	-1	-2	-0.6	ใช้ไม่ได้
		7	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้	8	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		9	1	1	1	3	1	ใช้ได้

หัวข้อ	วัตถุประสงค์	เลขที่ข้อคำถาม	ผลการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	สรุปผล
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ระบบสมการเชิงเส้น	7. อ่านและแปรความหมายของกราฟระบบสมการเชิงเส้นและแปลความหมายของกราฟได้	10	1	1	0	2	0.6	ใช้ได้
		11	1	0	1	1	0.6	ใช้ได้
	8. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้	12	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		13	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		14	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		15	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	9. นำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้ปัญหาได้	16	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		17	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		18	1	1	1	3	1	ใช้ได้
อสมการ	10. แก้อสมการาเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	19	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		20	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		21	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		22	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	11. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	23	0	1	1	2	0.6	ใช้ได้
		24	0	1	1	2	0.6	ใช้ได้
	12. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้	25	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		26	1	1	1	3	1	ใช้ได้

หัวข้อ	วัตถุประสงค์	เลขที่ข้อคำถาม	ผลการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	สรุปผล
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ความน่าจะเป็น	13. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นเท่าๆ กันได้	27	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		28	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	14. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	29	1	1	0	2	0.6	ใช้ได้
		30	1	1	0	2	0.6	ใช้ได้
		31	1	1	0	2	0.6	ใช้ได้
	15. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจ	32	1	-1	-1	-1	0.3	ใช้ไม่ได้
		33	1	1	1	3	1	ใช้ได้
		34	1	-1	-1	-1	-0.3	ใช้ไม่ได้
		35	1	1	1	3	1	ใช้ได้

หมายเหตุ : หลังจากผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาข้อคำถาม ผู้วิจัยได้คัดข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาความตรงตามเนื้อหามา 30 ข้อ โดยตัดข้อคำถามที่ 1, 6, 15, 32, และ 34

ภาคผนวก ค

ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ข้อ	คะแนน	คะแนนรวมกลุ่มสูง (H)	คะแนนรวมกลุ่มต่ำ (L)	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
1	1	10	7	0.57	0.20	ใช้ได้
2	1	8	4	0.40	0.27	ใช้ได้
3	1	10	6	0.53	0.27	ใช้ได้
4	1	12	7	0.63	0.33	ใช้ได้
5	1	11	5	0.53	0.40	ใช้ได้
6	1	8	4	0.40	0.27	ใช้ได้
7	1	10	3	0.43	0.47	ใช้ได้
8	1	9	6	0.50	0.20	ใช้ได้
9	1	12	3	0.50	0.60	ใช้ได้
10	1	12	3	0.50	0.60	ใช้ได้
11	1	9	3	0.40	0.40	ใช้ได้
12	1	10	2	0.40	0.53	ใช้ได้
13	1	12	5	0.57	0.47	ใช้ได้
14	1	8	5	0.43	0.20	ใช้ได้
15	1	10	7	0.57	0.20	ใช้ได้
16	1	12	3	0.50	0.60	ใช้ได้
17	1	11	5	0.53	0.40	ใช้ได้
18	1	10	5	0.50	0.33	ใช้ได้
19	1	8	4	0.40	0.27	ใช้ได้
20	1	7	5	0.40	0.33	ใช้ได้
21	1	11	6	0.57	0.33	ใช้ได้
22	1	10	4	0.47	0.40	ใช้ได้
23	1	12	4	0.53	0.53	ใช้ได้
24	1	13	5	0.60	0.53	ใช้ได้
25	1	9	3	0.40	0.40	ใช้ได้
26	1	10	4	047	0.40	ใช้ได้
27	1	10	2	0.40	0.53	ใช้ได้
28	1	10	5	0.50	0.33	ใช้ได้
29	1	11	6	0.57	0.33	ใช้ได้
30	1	12	4	0.53	0.53	ใช้ได้

ภาคผนวก ง

ค่าความเที่ยงของเครื่องมือ

การหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน
โดยวิธีสัมประสิทธิ์ของแอลฟา

คนที่	ข้อที่									คะแนนรวม (X)	X^2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	2025
2	2	4	2	3	5	3	5	4	4	32	1024
3	5	5	3	4	5	5	4	4	4	39	1521
4	4	4	4	3	5	4	5	5	3	37	1369
5	3	3	3	3	4	1	3	3	2	25	625
6	3	3	3	3	3	3	4	3	3	28	784
7	3	3	3	3	3	3	4	3	4	29	841
8	4	3	3	3	4	2	5	5	3	32	1024
9	4	4	3	4	4	3	5	4	3	34	1156
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	2025
11	4	3	3	2	4	2	5	5	5	33	1089
12	3	2	2	3	5	2	3	4	4	28	784
13	4	3	3	4	4	3	5	5	5	36	1296
14	4	4	4	3	5	5	5	5	5	40	1600
15	3	3	2	4	5	3	4	4	4	32	1024
16	4	3	3	3	5	1	5	4	5	33	1089
17	5	4	4	4	4	5	4	3	2	35	1225
18	4	4	3	4	4	2	5	5	5	36	1296
19	4	3	3	3	4	4	5	3	4	33	1089
20	1	1	1	3	3	1	5	5	5	25	625
21	4	3	3	2	4	1	3	4	4	28	784
22	5	4	3	3	5	3	5	5	5	38	1444
23	4	3	3	3	3	2	4	4	4	30	900
24	4	4	4	4	5	4	5	5	4	39	1521
25	2	1	1	3	4	1	3	3	3	21	441
26	3	2	2	2	5	3	4	4	4	29	841
27	4	4	4	3	5	4	3	3	3	33	1089
28	4	4	3	4	5	3	5	4	4	36	1296
29	5	5	4	4	5	5	5	4	4	41	1681
30	3	3	3	3	4	3	5	4	4	32	1024
$\sum X_i$	112	102	92	100	131	91	133	124	119	**1004**	**34532**
$\sum X_i^2$	446	378	308	350	587	329	607	530	495		
S_i^2	0.9	1	0.9	0.6	0.5	1.8	0.6	0.6	0.8	7.58	

การหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum Si^2}{St^2}\right]$$

$$= \frac{9}{9-1}\left[1 - \frac{7.58}{31.04}\right]$$

$$= 0.85$$

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าความเที่ยง0.85

การหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อการเสอนคณิตศาสตร์ของครูโดยวิธีสัมประสิทธิ์ของแอลฟา

คนที่	ข้อที่									คะแนนรวม	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**(X)**	$\mathbf{X^2}$
1	5	5	5	5	5	5	**5**	**5**	**5**	**45**	**2025**
2	4	3	3	4	4	3	5	5	5	36	1296
3	5	5	3	4	5	5	4	4	4	39	1521
4	4	1	4	3	5	4	5	5	3	34	1156
5	3	1	2	3	4	1	3	3	2	22	484
6	3	3	3	3	5	1	5	4	5	32	1024
7	1	4	4	4	4	2	4	3	2	28	784
8	4	3	3	3	4	2	5	5	3	32	1024
9	5	4	3	3	5	3	5	5	5	38	1444
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45	2025
11	4	3	3	2	4	1	3	4	4	28	784
12	3	2	2	3	5	2	3	4	4	28	784
13	2	3	3	4	4	3	5	5	5	34	1156
14	4	4	4	3	5	5	5	5	5	40	1600
15	3	3	2	4	5	3	4	4	4	32	1024
16	1	1	3	3	3	3	4	3	3	24	576
17	2	1	3	3	3	3	4	3	4	26	676
18	2	2	3	4	4	2	5	5	5	32	1024
19	2	3	3	3	1	4	1	3	3	23	529
20	1	1	1	3	3	1	5	2	2	19	361
21	1	3	3	2	4	2	5	2	2	24	576
22	2	3	3	2	1	2	2	2	1	18	324
$\sum X_i$	66	63	68	73	88	62	92	86	81	**679**	**22197**
$\sum X_i^2$	240	217	228	257	382	214	412	362	333		
S_i^2	3.16	2.82	2.46	2.65	4.13	2.86	4.33	3.85	3.81	30.07	

การหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์ โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum Si2}{Si2}\right]$$

$$= \frac{9}{9-1}\left[1 - \frac{30.07}{56.39}\right]$$

$$= 0.52$$

แบบวัดเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์มีค่าความเที่ยง0.52

ภาคผนวก จ

แบบสอบถาม และแบบทดสอบคณิตศาสตร์

Teacher Questionnaire

This questionnaire is for mathematics teacher who teaches M3 student in English Programme. The data collected will be analysed as part of master degree course in Evaluation and Measurement at Sukhothai Thammathirat Open University.

All information that is collected in this study will be treated confidentially. You are guaranteed that neither you nor the school will be indentified in our report.

Section 1: Background information

Please fill or tick✓ in the box below as appropriate.

1) What is the name of your school? ☐

2) What is your gender?

☐ Male ☐ Female

3) Which country are you from? ☐

4) Which of the following degrees or diploma do you hold? (Tick one that applies.)

☐ B.A. or equivalent
☐ B. Sc or equivalent
☐ B. Ed or equivalent e.g., at least one year of teacher training)
☐ Other bachelor's degree
☐ At least one year of course work beyond a Bachelor's degree but not a graduate degree
☐ M. Ed
☐ Other master's degree
☐ Ph. D or equivalent
☐ No degree or Diploma

5) What was your undergraduate major field of study? (TICK ONLY ONE)

- ☐ Do not have an undergraduate degree
- Education
  - ☐ Biology ☐ Chemistry ☐ English
  - ☐ Mathematics ☐ Physics ☐ Science
  - ☐ Other
- ☐ Mathematics
- ☐ Business Studies and administration
- ☐ Computer science
- ☐ Economics
- ☐ Engineering
- ☐ English Study
- ☐ English
- ☐ Foreign language
- ☐ History (or Social studies/ Social science)
- ☐ Law
- ☐ Mathematics and Statistics
- ☐ Media and communication studies
- ☐ Natural/ Physical science
- ☐ Psychology
- ☐ Other (please specify) ……..

6) What was your major field of study for your highest graduate degree?

- ☐ Do not have an undergraduate degree
- Education
  - ☐ Mathematics ☐ Physics ☐ Chemistry
  - ☐ Biology ☐ Science ☐ English
  - ☐ Other
- ☐ Mathematics
- ☐ Business Studies and administration
- ☐ Computer science
- ☐ Economics
- ☐ Engineering
- ☐ English Study
- ☐ English
- ☐ Foreign language
- ☐ History (or Social studies/ Social science)
- ☐ Law
- ☐ Mathematics and Statistics
- ☐ Media and communication studies
- ☐ Natural/ Physical science
- ☐ Psychology
- ☐ Other (please specify) ……..

7) Over your total teaching career, how many years have you taught mathematics?

- ☐ 0 - 1 year ☐ 2 – 3 years
- ☐ 4 – 5 years ☐ More than 5 years

Section 2: Working, training and benefit

Please fill or tick✓ in the box below as appropriate.

1) How many teaching periods per week have you been allocated to teach this term (including other subjects and activities)? Please write a number in the box provided.

☐☐ periods/week

2) During the past five years, how many trainings or professional-development opportunities have you participated (e.g. teaching workshops, education conferences, qualification programme, observation visits, etc.)

☐ 0 – 2 years ☐ 3 – 5 years

☐ 6 – 8 years ☐ More than 9 years

3. Please indicate the extent by marking✓ to which you agree or disagree with the following statements.

Statement	Strongly Agree	Agree	Undecided	Disagree	Strongly Disagree
3.1) The monthly salary is competitive.					
3.2) The school has provided enough benefit (e.g. annual health check, holidays, etc.)					
3.3) The school has provided enough teaching aids.					
3.4) There are enough learning resources for the students					
3.5) Mathematics handouts and books are appropriate and covering all topics following the national curriculum					

Section 3: Mathematics teaching

1. How strongly do you agree or disagree with each of the following statement about teaching mathematics.

Statement	Strongly Agree	Agree	Undecided	Disagree	Strongly Disagree
1.1) I like teaching mathematics.					
1.2) I enjoy teaching mathematics.					
1.3) I feel nervous when teaching mathematics.					
1.4)I would like to devote more time support student learning mathematics.					
1.5) I am eager to see and teach my students in maths class.					
1.6) I expect to improve my teaching for the benefit of students.					
1.7) Mathematics can help student develop skills necessary for success in life					
1.8) Although teaching mathematics is difficult, it is worth teaching to young children					

Statement	Strongly Agree	Agree	Undecided	Disagree	Strongly Disagree
1.9) Teaching mathematics is less important than teaching other subjects					

2. From the following mathematics topics could you please specify the degree of teaching strategy you apply to your mathematics class?

0= none/not covered 1= less than one lesson

2= one to five lessons 3= more than five lessons

Topics	Expectations for Students in Mathematics				
	Memorise	Perform procedures	Demonstrate Understanding of Mathematical Ideas	Conjecture, Generalise, Prove	Solve Non-Routine Problems/Make Connections
2.1) Linear Equation	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③
2.2) Surface area and Volume	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③
2.3) Inequality	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③
2.4) Probability	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③	⓪ ① ② ③

Thank you for taking the time to complete this questionnaire.

We greatly appreciate your contribution to the study.

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โครงการภาคภาษาอังกฤษ

คำชี้แจง จงกาเครื่องหมาย √ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงที่นักเรียนรู้สึก

	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	**เห็นด้วย**	**ไม่แน่ใจ**	**ไม่เห็นด้วย**	**ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง**
1) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ					
2) ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
3)ข้าพเจ้ารอคอยที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
4) ข้าพเจ้าทำการบ้านคณิตศาสตร์สม่ำเสมอ					
5) ข้าพเจ้าชอบทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์					
6) ข้าพเจ้าเข้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ					
7) ข้าพเจ้าทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าวิชาอื่น					
8) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์					
9) คณิตศาสตร์ช่วยในการทำงานในอนาคต					

แบบทดสอบคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ ให้เวลาทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง

2. ให้นักเรียนกากบาทตัวเลือกที่เป็นคำตอบในแต่ละข้อเพียง 1 คำตอบในกระดาษคำตอบ

1. พื้นที่ผิวและปริมาตร

1. อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้(จำนวน 1ข้อ)

1) Which of the following is incorrect about prism?

1) Number of faces and number of sides of bases of prism are equal.

2) Prism has circular base.

3) Prism has parallel bases.

4) Prism has square bases.

2.หาพื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอกได้(จำนวน 1ข้อ)

2) Find the surface of the cylinder which has radius of 7 cm and height o 10 cm

1) 308 cm^2 2) 341 cm^2

3) 748 cm^2 4) 836 cm^2

3. หาปริมาตรของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้(จำนวน 1ข้อ)

3) A 63 inches cylindrical water pipe has inner radius of 13 inches and outer radius of 15 inches. Find the volume of the pipe.

1) 198 in^3 2) 396 in^3

3) 11,088 in^3 4) 21,088 in^3

4. เปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบได้(จำนวน 1ข้อ)

4) The radius of the first sphere is twice as the radius of the second one. How many times the volume of the larger to the smaller?

1) 8 2) 4 3) 2 4) 1

5. เลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความจุหรือปริมาตรได้อย่างเหมาะสม(จำนวน 1ข้อ)

5) A 30 inches diameter of spherical metal shape has been melt to make a cone with 6 inches diameter and 5 inches of slant height. How many cones could be made?

1) 75 2) 300 3) 375 4) 750

6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้(จำนวน 2 ข้อ)

6) A bucket has a 4 metre - radius and 7 metre – height. Find the height of the water if the volume of the water in the bucket is 176 cubic metres.

1) 3 metress 2) 3.5 metres 3) 4 metres 4) 4.5 metres

7) A cylinder and the cone has the same radius and volume. Find the height of cylinder if the height of the cone is 21 centimetres.

1) 4 cm. 2) 5 cm.

3) 6 cm. 4) 7 cm.

2. ระบบสมการเชิงเส้น

1.อ่านและแปรความหมายของกราฟระบบสมการเชิงเส้นและแปลความหมายของกราฟได้(จำนวน 2 ข้อ)

8) In which quadrant the intersecting point of the graphs of 3y = 2x – 6 and 2x + y = 8 are?

1) Quadrant 1 2) Quadrant 2

3) Quadrant 3 4) Quadrant 4

9) Which of the following linear simultaneous equations have no solution?

1) 3x – 4y = 12, 3x + 4y = 12 2) 2x + y = 1, 2x – y = 1

3) –x – 2y = 4, x – 7y = 8 4) 3x – 2y = 4, 6x – 4y = 8

2. แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรได้(จำนวน 4 ข้อ)

10) Find the solution of 7x – 9y + 4 = 0 andx – 3y = -4.

1) $(-2,\frac{2}{3})$ 2) (2,2) 3) $(4,\frac{8}{3})$ 4) (-4,0)

11) Let (a,b) be the solution of $x+\frac{3}{5}y-9=0$ and $\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y=4$.

Find 2a – 9b.

1) -56 2) -16 3) 52 4) 54

12) Let (m,n) be the solution of –5x – 8y – 11 = 0 and 3(x - 1) – 4(2 + y) = 0. Find 2m – 4n.

1) -12 2) -2 3) 1 4) 12

13) Solve the simultaneous equations 2x – y = 5 and3x – 2y = 11.

1) (4,3) 2) (5,5) 3) (-1, -7) 4) (6,7)

3.นำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้แก้ปัญหาได้(จำนวน 2 ข้อ)

14) Six years ago,the age of the father is 3 times older than his son. The father's age will be 2 times older than his son in the next 8 years. How old is now the father?

1) 42 years old 2) 44 years old 3) 46 years old 4) 48 years old

15) Which of the following represent the sentence below?

"Given that x be the unit digit. The difference of the tenth digit and the unit digit of the two digit number is 6 and the sum of the number and its reversed number is 132."

1) 4x + 12 = 132 2) 22x + 66 = 132

3) 22x + 12 = 132 4) 13x + 12 = 132

3. อสมการ

1.แก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้(จำนวน 4 ข้อ)

16) Solve $\frac{3}{2}(x-6) \leq -\frac{2}{3}(7+x)$.

1) $x \leq 2$ 2) $x \leq -2$

3) $x \leq 1$ 4) $x \leq -1$

17) If x is real number. Solve $\frac{4x-8}{5} - 12 \neq 4$

1) x can be any numbers except 18.

2) x can be any numbers except -18.

3) x can be any numbers except 16.

4) x can be any numbers except 22.

18) Solve-6 < 7x + 1 < 22.

1) -1 < x < 3 2) -1 < x < 6

3) -2 < x < 3 4) -2 < x < 6

19) Find the correct statement.

1) If 6 – x < 2 thenx < -4 2) If6 – x < 2 thenx < 4

3) If6 – x < 2 thenx > 4 4) If6 – x < 2 thenx > -4

2. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้(จำนวน 2 ข้อ)

20) Solve$\frac{2-x}{4} \geq -5$ or 2(x + 3) < 4

1) x <-1 2) x $\leq$-1

3) x < 22 4)x $\leq$ 22

21)Solve3(x - 1) $\leq$ x – 3 and 3(x + 7) > 21

1) x $\leq$ 0 2) x>-4

3) -4 $\leq$ x < 0 4)-4 < x $\leq$ 0

3. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้(จำนวน 2 ข้อ)

22) Alex scored 72 marks in his Mathematics test and 73 marks in his Science test. To be promoted to the Mathematics A class, an average of at least 80 marks in the two tests and English test is required. What is the least mark that he has to score in English test to qualify for science A class?

1) 90 2) 92 3) 95 4) 97

23) John spent £20 more than Jack. Together they spent at least £150. What is the least amount of money spent by Jack?

1) 64 2) 65 3) 66 4) 67

4. ความน่าจะเป็น

1. หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นเท่าๆ กันได้ (จำนวน 2 ข้อ)

24) A bag had 15 balls which are the same size. They are 5 white, 6 red and 4 yellow. If pick a ball randomly, find the probability of getting white ball.

1) 1/5 2) 1/4 3) 1/3 4) 3/4

25) Find the probability of getting the one alphabet from the word ‘COMPUTER’ if one letter has been picked randomly.

1) 1/8 2) 1/4 3) 3/8 4) 1/2

2.ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล(จำนวน 3 ข้อ)

26) The cards have been numbered from 0 – 99 on each. If one has been picked randomly, find the probability of getting the cards which are even numbers and multiple of 5.

1) $\frac{9}{100}$ 2) $\frac{9}{99}$ 3) $\frac{49}{100}$ 4) $\frac{49}{99}$

27) The family has two children, find the probability of the first one is the boy and the second one is the girl.

1) $\frac{1}{8}$ 2) $\frac{1}{4}$ 3) $\frac{1}{3}$ 4) $\frac{1}{2}$

28) Tossing two cubes once, find the probability of the number adding to 6 or 9

1) $\frac{5}{36}$ 2) $\frac{1}{9}$ 3) $\frac{1}{6}$ 4) $\frac{1}{4}$

3.ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจ(จำนวน 2 ข้อ)

29) The table shows the data of the accident in one week

Day	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
No. of accident	7	2	3	3	2	5	6

Find the probability of the accident which took place on Saturday.

1) $\frac{3}{14}$ 2) $\frac{1}{4}$ 3) $\frac{2}{5}$ 4) $\frac{3}{7}$

30) Mr A, B and C line up in a row. Find the probability that Mr A would stand in the in the middle.

1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) $\frac{1}{4}$ 4) $\frac{1}{5}$

THANK YOU FOR YOUR COOPERATION.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายสุกิจ ชีรนรวนิชย์
วัน เดือน ปีเกิด	30 มกราคม 2514
ประวัติการศึกษา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี 2538 ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (การวัดและประเมินผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนีย) ๒
ตำแหน่ง	ครู