

สถิติ เพื่อการวิจัย ทางการศึกษา

STATISTICS FOR EDUCATIONAL RESEARCH

ยุภาติ ปณะราช

สถิติเพื่อการวิจัยทางการศึกษา
(STATISTICS FOR EDUCATIONAL RESEARCH)

สถิติเพื่อการวิจัยทางการศึกษา

(STATISTICS FOR EDUCATIONAL RESEARCH)

ยุภาดี ปณะราช

 **สำนักพิมพ์**
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2569

210.-

ยูภาติ ปณะราช

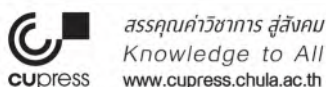
สถิติเพื่อการวิจัยทางการศึกษา / ยูภาติ ปณะราช

1. สถิติทางการศึกษา. 2. การศึกษา - วิจัย - ระเบียบวิธีทางสถิติ.
3. สังคมศาสตร์ - ระเบียบวิธีทางสถิติ. 4. สถิติ.

370.727

ISBN (e-book) 978-974-03-4465-0

สพจ. 2485/4



สิทธิในการผลิตและพิมพ์หนังสือเล่มนี้เป็นของสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแต่ผู้เดียว
การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น
ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จัดทำโดย สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2569

www.cupress.chula.ac.th [CUB6804-004]

โทร. 0-2218-3562-3

บรรณาธิการอำนวยการ : รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลวรรณ พิมพ์พันธุ์

กองบรรณาธิการฝ่ายวิชาการ : ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.ปิยนดา บุณนาค

ศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ เดชะอำไพ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ชิษณุ พันธุ์เจริญ

รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์

ผู้ประสานงาน : วาสนา ชำเซ็น

พิสูจน์อักษร : พุรกอน สลาม

ออกแบบปกและรูปเล่ม : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สั่งซื้อได้ที่ ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

<http://www.chulabook.com>

โทร. 08-6323-3703-4

customer@cubook.chula.ac.th, info@cubook.chula.ac.th

Apps: CU-eBook Store

คำนำ

พิมพ์ครั้งที่ 4

สถิติเพื่อการวิจัยทางการศึกษา (Statistics for Educational Research) เล่มนี้
รายละเอียดประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติ การสุ่มตัวอย่าง สมมติฐาน การวัดแนวโน้ม
เข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลกับเกณฑ์ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย
ข้อมูลสองชุดที่ไม่เป็นอิสระจากกัน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลสองชุดที่เป็นอิสระจากกัน การวิเคราะห์
ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ถดถอย ในแต่ละเนื้อหาจะเน้น
การเชื่อมโยงจากหลักการไปสู่ตัวอย่างพร้อมข้อสังเกตในประเด็นสำคัญเพื่อช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจเพิ่มมากขึ้น
สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจะนำเสนอความเชื่อมโยงตั้งแต่การตั้งวัตถุประสงค์การวิจัย สมมติฐาน
การวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลักษณะของ
สถิติแต่ละชนิด รวมทั้งการสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ที่นำไปสู่การเขียนรายงานการวิจัยเพื่อพัฒนา
การเรียนการสอน สำหรับผู้สนใจทั่วไปก็สามารถที่จะนำไปเป็นแนวทางในการประยุกต์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล
และเขียนรายงานการวิจัยทางการศึกษาได้เช่นเดียวกัน

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์กับนักศึกษา ผู้สอนในทุกระดับ
และผู้ที่สนใจทั่วไป หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อเสนอแนะประการใดที่จะส่งผลให้ตำรามีความสมบูรณ์
มากยิ่งขึ้น ขอความกรุณาแจ้งกลับมายังผู้เขียน จักขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ยุภาดี ปณะราช

สารบัญ

หน้า

คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติ.....	1
สถิติ.....	1
ความหมายของสถิติ.....	1
ประเภทของสถิติ.....	2
ข้อมูล.....	3
ความหมายของข้อมูล.....	3
ประเภทของข้อมูล.....	4
ระดับการวัดข้อมูล.....	5
ตัวแปร.....	7
ความหมายของตัวแปร.....	7
ประเภทของตัวแปร.....	8
ประโยชน์ของสถิติ.....	10
ศัพท์ที่ควรรู้เกี่ยวกับสถิติ.....	11
บทสรุป.....	13
แบบฝึกหัดบทที่ 1.....	15
บทที่ 2 การสุ่มตัวอย่าง.....	17
การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง.....	18
วิธีการสุ่มตัวอย่าง.....	21
ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง.....	29
การเลือกวิธีการสุ่มตัวอย่างสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	30
บทสรุป.....	31
แบบฝึกหัดบทที่ 2.....	33

บทที่ 3	สมมติฐาน.....	35
	ความหมายของสมมติฐาน	35
	ประเภทของสมมติฐาน.....	35
	การทดสอบสมมติฐาน.....	40
	การยอมรับและการปฏิเสธสมมติฐาน	42
	การตั้งสมมติฐานในการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	43
	บทสรุป	47
	แบบฝึกหัดบทที่ 3	51
บทที่ 4	การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง.....	53
	ความถี่และร้อยละ.....	53
	ฐานนิยม.....	57
	มัธยฐาน	60
	ค่าเฉลี่ย	64
	การประยุกต์ใช้การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางในการพัฒนาการเรียนการสอน คณิตศาสตร์	68
	บทสรุป	73
	แบบฝึกหัดบทที่ 4	74
บทที่ 5	การวัดการกระจาย.....	77
	พิสัย.....	77
	ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์	80
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	87
	การประยุกต์ใช้การวัดการกระจายในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	93
	บทสรุป	98
	แบบฝึกหัดบทที่ 5	99
บทที่ 6	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลกับเกณฑ์.....	101
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลกับเกณฑ์.....	102
	ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลกับเกณฑ์.....	103
	ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลกับเกณฑ์	103
	การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลกับเกณฑ์ ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	118

บทสรุป	121
แบบฝึกหัดบทที่ 6	122
บทที่ 7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลสองชุดที่ไม่เป็นอิสระจากกัน	123
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองชุดที่ไม่เป็นอิสระจากกัน	125
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองชุดที่ไม่เป็นอิสระจากกัน	125
ขั้นตอนการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองชุดที่ไม่เป็นอิสระจากกัน	126
การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองชุดที่ไม่เป็นอิสระจากกันในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	141
บทสรุป	144
แบบฝึกหัดบทที่ 7	145
บทที่ 8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลสองชุดที่เป็นอิสระจากกัน	147
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองชุดที่เป็นอิสระจากกัน	149
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองชุดที่เป็นอิสระจากกัน	150
ขั้นตอนการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองชุดที่เป็นอิสระจากกัน	150
การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลสองชุดที่เป็นอิสระจากกันในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	163
บทสรุป	166
แบบฝึกหัดบทที่ 8	167
บทที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว	171
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว	173
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว	174
ขั้นตอนการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว	174
การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	190
บทสรุป	193
แบบฝึกหัดบทที่ 9	194

บทที่ 10 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	197
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	199
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์.....	200
ขั้นตอนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์.....	200
การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	215
บทสรุป	217
แบบฝึกหัดบทที่ 10.....	218
บทที่ 11 การวิเคราะห์ถดถอย	219
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ถดถอย	220
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ถดถอย.....	222
ขั้นตอนการวิเคราะห์ถดถอย.....	223
การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ถดถอยในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	233
บทสรุป	235
แบบฝึกหัดบทที่ 11.....	237
บรรณานุกรม	238
ภาคผนวก	241
ก การแจกแจงค่าที (t-distribution)	243
ข การแจกแจงค่าเอฟ (F-distribution) ที่ระดับนัยสำคัญ .05	245
ค การแจกแจงค่าเอฟ (F-distribution) ที่ระดับนัยสำคัญ .01	249
ดัชนีคำค้น.....	253

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1	แสดงค่าเฉลี่ยของการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานคณิตศาสตร์.....	72
ตารางที่ 5.1	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทำงานเป็นทีมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานคณิตศาสตร์	97
ตารางที่ 6.1	การแจกแจงค่าที (t-distribution).....	106
ตารางที่ 6.2	แสดงผลเปรียบเทียบการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70.....	119
ตารางที่ 6.3	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบ Active Learning ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75.....	119
ตารางที่ 6.4	แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Mind Mappingของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 80	120
ตารางที่ 6.5	แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับ การจัดการเรียนรู้ตามแนวโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ ร้อยละ 70.....	121
ตารางที่ 7.1	แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเข้าร่วม กิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	142
ตารางที่ 7.2	แสดงผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนก่อนและหลังได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ CIPPA Model ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	142
ตารางที่ 7.3	แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ หลังและหลังการจัดการเรียนรู้ ด้วย Active Learning เป็นเวลา 1 เดือน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	143
ตารางที่ 8.1	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานกับกลุ่มที่ได้รับการ สอนแบบปกติ.....	164
ตารางที่ 8.2	แสดงผลการเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	165
ตารางที่ 8.3	แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน.....	165

ตารางที่ 9.1	แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา.....	191
ตารางที่ 9.2	แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วย Active Learning ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามระดับความสามารถ.....	192
ตารางที่ 9.3	แสดงผลการเปรียบเทียบรายคู่เพื่อทดสอบความแตกต่างกันของความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน	192
ตารางที่ 10.1	แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	215
ตารางที่ 10.2	แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านจิตวิทยากับการตัดสินใจ เข้าศึกษาต่อคณะครุศาสตร์ ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	216
ตารางที่ 11.1	แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2	239
ตารางที่ 11.2	ปัจจัยด้านจิตวิทยาที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อคณะครุศาสตร์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร	235

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงการลุ่มอย่างง่าย.....	21
ภาพที่ 2.2 แสดงการลุ่มแบบแบ่งชั้น.....	23
ภาพที่ 2.3 แสดงการลุ่มแบบแบ่งกลุ่ม	24
ภาพที่ 3.1 แสดงเขตยอมรับและเขตปฏิเสธในการทดสอบทางเดียว (น้อยกว่า).....	40
ภาพที่ 3.2 แสดงเขตยอมรับและเขตปฏิเสธในการทดสอบทางเดียว (มากกว่า).....	40
ภาพที่ 3.3 แสดงเขตยอมรับและเขตปฏิเสธในการทดสอบสองทาง (แตกต่าง).....	41



ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติ

สถิติมีประโยชน์ต่อการตัดสินใจในชีวิตประจำวันซึ่งเกี่ยวข้องกับงานด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านการวางแผน เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ด้านธุรกิจ ด้านการเกษตรกรรม รวมทั้งด้านการแพทย์และงานด้านวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ในชีวิตประจำวันยังมีการเผยแพร่ข้อมูลและสารสนเทศไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว โดยที่ทุกคนมีโอกาสดำเนินการและใช้ประโยชน์จากข้อมูลและสารสนเทศดังกล่าวในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน เนื้อหาในบทนี้จะนำเสนอความรู้เกี่ยวกับสถิติ ประกอบไปด้วย ความหมายของสถิติ ประเภทของสถิติ ความหมายของข้อมูล ประเภทของข้อมูล ระดับการวัดข้อมูล ความหมายของตัวแปร ประเภทของตัวแปร ประโยชน์ของสถิติ และศัพท์ที่ควรรู้เกี่ยวกับสถิติ รายละเอียดดังนี้

สถิติ

ความหมายของสถิติ

สถิติ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า statistics นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ (2553) กล่าวว่า สถิติในภาษาไทยตรงกับภาษาอังกฤษ 2 คำ คือ statistic (ไม่เติม s) กับ statistics (เติม s) ซึ่งมีความหมายแตกต่างกัน โดยคำว่า คำว่า สถิติ (statistic) หรือเรียกว่า ค่าสถิติ หมายถึง ค่าหรือตัวเลขทางสถิติ ซึ่งมีลักษณะประมวลข้อมูล เป็นข้อสนเทศที่บอกข้อเท็จจริง ได้มาด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลดิบ เช่น สถิติปริมาณน้ำฝน สถิติอุบัติเหตุจราจรทางบก ค่าเฉลี่ย คะแนนมาตรฐาน เป็นต้น ส่วน สถิติ (statistics) เป็นสถิติศาสตร์ หรือวิชาสถิติที่เกี่ยวกับระเบียบวิธี ได้แก่ เก็บรวบรวม จัดระเบียบ นำเสนอ และวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งทำข้อสรุป และตัดสินใจอย่างมีเหตุผลบนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์

กลยา วานิชย์บัญชา (2561) ให้ความหมายว่า สถิติ หมายถึง ศาสตร์ที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปข้อมูล และการนำเสนอผลการสรุปเพื่อจะนำผลไปใช้ในการตัดสินใจด้านต่างๆ หรือในอีกความหมายหนึ่ง คือ ตัวเลขที่แสดงลักษณะสำคัญของข้อมูลชุดหนึ่งๆ

อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล (2561) กล่าวถึง ความหมายของสถิติในสองลักษณะ ได้แก่ สถิติเป็นวิธีการที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลหรือเป็นระเบียบวิธีทางสถิติ ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความและแปลความหมายของข้อมูล หรือสถิติเป็นค่าของตัวเลขที่คำนวณ

ได้จากตัวอย่าง โดยเป็นตัวเลขที่ใช้แทนข้อเท็จจริงในสิ่งที่ต้องการศึกษา ซึ่งทั้งสองความหมายนี้เป็นจุดมุ่งหมายหลักเดียวกัน คือ เพื่อบรรยายและให้ข้อสรุปเกี่ยวกับคุณลักษณะของประชากรที่ทำการศึกษา

จากความหมายข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า

สถิติ (statistics) มีความหมายใน 2 ลักษณะ คือ

ลักษณะที่ 1 สถิติ หมายถึง ข้อมูลทางสถิติ (statistical data) เป็นจำนวนของข้อมูลหรือตัวเลขที่ได้จากการเก็บรวบรวมในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

ตัวอย่างที่ 1.1 ข้อมูลทางสถิติ

- 1) จำนวนผู้เข้าเยี่ยมชมอุทยานประวัติศาสตร์กำแพงเพชรในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม ปี พ.ศ. 2561
- 2) จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในช่วงเทศกาลสงกรานต์ ปี พ.ศ. 2561
- 3) คะแนนสอบ วิชาสถิติเพื่อการศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561
- 4) เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

ลักษณะที่ 2 สถิติ หมายถึง สถิติศาสตร์ (statistics) เป็นวิธีการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล สถิติในความหมายนี้เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์

ประเภทของสถิติ

สถิติ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สถิติบรรยายหรือสถิติพรรณนา และสถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน ดังนี้

1. สถิติบรรยายหรือสถิติพรรณนา (descriptive statistics) เป็นสถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะที่สนใจศึกษาจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง สถิติประเภทนี้ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง หรือการวัดกระจาย เป็นต้น

2. สถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน (inferential statistics) เป็นสถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของสิ่งที่สนใจศึกษาที่เก็บรวบรวมข้อมูลมาจากกลุ่มตัวอย่าง แล้วสรุปอ้างอิงด้วยค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่างไปยังค่าพารามิเตอร์ของประชากร ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาจะต้องเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรที่ได้มาโดยวิธีการสุ่ม และมีจำนวนเพียงพอ สถิติประเภทนี้ ได้แก่ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย หรือการเปรียบเทียบสัดส่วน เป็นต้น

สถิติอ้างอิงหรือสถิติอนุมาน แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 สถิติพาราเมตริก (parametric statistics) เป็นวิธีการทางสถิติที่จะต้องดำเนินการไปตามข้อตกลงเบื้องต้น 3 ประการ ได้แก่

- 1) ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์จะต้องอยู่ในระดับอันตรภาค (interval scale) หรือระดับอัตราส่วน (ratio scale)
- 2) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ
- 3) ประชากรแต่ละกลุ่มที่นำมาศึกษาจะต้องมีความแปรปรวนเท่ากัน

ตัวอย่างสถิติพาราเมตริก เช่น t-test z –test F-test หรือ Pearson Correlation เป็นต้น

2.2 สถิตินันพาราเมตริก (non-parametric statistics) เป็นวิธีการทางสถิติที่ไม่มีข้อจำกัดใดๆ กล่าวคือ

- 1) ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์อยู่ในระดับใดก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นระดับนามบัญญัติ (nominal scale) ระดับเรียงลำดับ (ordinal scale) ระดับอันตรภาค (interval scale) หรือระดับอัตราส่วน (ratio scale)
- 2) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างมีการแจกแจงแบบใดก็ได้
- 3) ประชากรแต่ละกลุ่มที่นำมาศึกษาไม่จำเป็นต้องมีความแปรปรวนเท่ากัน
- 4) ไม่มีข้อจำกัดด้านจำนวนประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง (วรณี เกมเกตุ, 2555)

ตัวอย่างสถิตินันพาราเมตริก เช่น Chi-Square test, Kolmogorov-Smirnov test, Binomial test, Wilcoxon Signed-Rank t-test, Mann-Whitney U test, McNemar test เป็นต้น

ข้อมูล

ความหมายของข้อมูล

ข้อมูล (data) หมายถึง รายละเอียดของลักษณะที่สนใจศึกษาซึ่งอาจจะเป็นตัวเลข ข้อความ หรืออยู่ในรูปแบบต่างๆ ที่รวบรวมมาจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่สนใจศึกษา จากการสอบถาม การสังเกต การทดสอบ หรือการสัมภาษณ์ด้วยเครื่องมือที่มีคุณภาพ แล้วนำมาพิจารณาเปรียบเทียบ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตีความ เพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่มีความหมาย

ตัวอย่างที่ 1.2 ข้อมูลที่สนใจศึกษา

- 1) จำนวนนักศึกษาที่เข้าศึกษาคณะครุศาสตร์ ปีการศึกษา 2561
- 2) คะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน
- 3) ผลการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในระหว่างการจัดทำโครงงาน
- 4) การสัมภาษณ์แนวทางการเลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ประเภทของข้อมูล

ข้อมูลแบ่งเป็นหลายประเภท ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ดังนี้

1. ข้อมูลแบ่งตามแหล่งที่มา แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) คือ รายละเอียดของลักษณะที่สนใจศึกษา ซึ่งเก็บรวบรวมโดยตรงมาจากแหล่งข้อมูลหรือกลุ่มคนที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำลังศึกษา และเป็นการเก็บรวบรวมขึ้นมาใหม่ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษานั้น

ตัวอย่างที่ 1.3 ข้อมูลปฐมภูมิ

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2) ความพึงพอใจของนักศึกษา หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน โดยให้นักศึกษาทำแบบสอบถามความพึงพอใจหลังการจัดกิจกรรม

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) คือ รายละเอียดของลักษณะที่สนใจศึกษาที่เก็บรวบรวมจากที่มีผู้รวบรวมไว้แล้ว ซึ่งผู้ที่สนใจศึกษาไปรวบรวมมาอีกต่อหนึ่ง ความถูกต้องและความเชื่อถือได้ของข้อมูลทุติยภูมิขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้รวบรวมข้อมูลครั้งแรก และความสามารถของผู้ที่สนใจศึกษา ข้อมูลนั้นในการคัดลอกจากแหล่งต่างๆ ทำให้โอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนในการรวบรวมข้อมูลมีมากกว่าข้อมูลปฐมภูมิ หรือข้อมูลอาจจะไม่เป็นปัจจุบัน

ตัวอย่างที่ 1.4 ข้อมูลทุติยภูมิ

1) จำนวนนักศึกษาที่เข้าศึกษาในคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ปีการศึกษา 2561 ข้อมูลสืบค้นจากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

2) คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2560 ข้อมูลสืบค้นจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ

2. ข้อมูลแบ่งตามลักษณะของข้อมูล แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) คือ รายละเอียดของลักษณะที่สนใจศึกษา ซึ่งสามารถแปลค่าออกมาเป็นตัวเลข และสามารถใช้สถิติวิเคราะห์เพื่อแปลความหมาย

ตัวอย่างที่ 1.5 ข้อมูลเชิงปริมาณ

- 1) ความมีวินัยของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วย Active Learning เก็บรวบรวมโดยใช้แบบสอบถาม
- 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษา หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิด เก็บรวบรวมโดยใช้แบบทดสอบ
- 3) จำนวนนักเรียนที่เลือกเรียนคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เก็บรวบรวมข้อมูลจากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

2.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data) คือ รายละเอียดของลักษณะที่สนใจศึกษาซึ่งอยู่ในรูปข้อความ หรือภาพถ่าย การวิเคราะห์ใช้การจัดกลุ่มเนื้อหาเพื่อสรุปตามประเด็นที่ศึกษา หรืออาจจะใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ เช่น ความถี่ เป็นต้น

ตัวอย่างที่ 1.6 ข้อมูลเชิงคุณภาพ

- 1) ขั้นตอนการออกแบบและจัดทำโครงการงานคณิตศาสตร์ ซึ่งให้ผู้เรียนเขียนอธิบายในแบบบันทึก
- 2) ทักษะการนำเสนองาน โดยให้ถ่ายวิดีโอ

ระดับการวัดข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการต่างๆ ได้แก่ การสอบถาม การทดสอบ การสังเกต หรือการสัมภาษณ์ ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลจะกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์แทนปริมาณหรือคุณลักษณะของข้อมูลเหล่านั้น ข้อมูลแต่ละลักษณะสามารถจัดระดับ เรียกว่า ระดับการวัดข้อมูล ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ พัฒนาโดยสตีเวน (Stevens, 1951 อ้างถึงใน Johnson & Christensen, 2017) ซึ่งความสำคัญของระดับการวัดข้อมูล จะช่วยให้การเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเหมาะสม ระดับการวัดข้อมูล แบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. ระดับนามบัญญัติ (nominal scale) เป็นระดับการวัดข้อมูลที่กำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์แทนปริมาณหรือคุณลักษณะของข้อมูล เพื่อแสดงถึงความแตกต่างกันของข้อมูลเท่านั้น

ตัวอย่างที่ 1.7 ข้อมูลระดับนามบัญญัติ

- 1) ระดับชั้นของผู้เรียน กำหนด 1 แทน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1
2 แทน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2
3 แทน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3
- 2) เพศ กำหนด 1 แทน เพศชาย
2 แทน เพศหญิง

3) อาชีพของผู้ปกครอง

- กำหนด 1 แทน ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ
 2 แทน ลูกจ้าง/รับจ้างทั่วไป
 3 แทน เกษตรกร
 4 แทน ค้าขาย

จะเห็นได้ว่า การกำหนดตัวเลข 1 หรือ 2 หรือ 3 หรือ 4 แทนลักษณะที่ต่างกันเท่านั้น ไม่ได้แสดงถึงความมากน้อยของลักษณะเหล่านั้น

2. ระดับเรียงลำดับ (ordinal scale) เป็นระดับการวัดข้อมูลที่กำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์แทนปริมาณหรือคุณลักษณะของข้อมูล ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างกันของปริมาณและทิศทางของข้อมูลด้วย แต่ทิศทางของข้อมูลจะมีช่วงหรือระยะห่างไม่เท่ากัน

ตัวอย่างที่ 1.8 ข้อมูลระดับเรียงลำดับ

ผลการประกวดโครงงานคณิตศาสตร์ และจัดอันดับโครงงานที่มีความสมบูรณ์ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้มากที่สุด เป็นอันดับ 1 รองลงมาเป็นอันดับ 2 , 3 , ... ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่า ข้อมูลในระดับเรียงลำดับมีคุณสมบัติของระดับนามบัญญัติ คือ ความแตกต่างระหว่างอันดับ 1 และอันดับ 2 ซึ่งเป็นคนละโครงงานไม่เหมือนกัน สิ่งที่ทราบเพิ่มขึ้น คือ ทิศทางของความแตกต่าง อันดับ 1 ดีกว่า อันดับ 2 เนื่องจากมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดมากกว่า เป็นต้น อย่างไรก็ตาม แม้จะทราบว่าอันดับใดมีคุณภาพมากกว่าหรือดีกว่า แต่ไม่อาจทราบว่าคุณภาพที่มากกว่านั้นมากกว่ากันเท่าใด เนื่องจากช่วงระหว่างแต่ละอันดับไม่เท่ากัน

3. ระดับอันตรภาค (interval scale) เป็นระดับการวัดข้อมูลที่กำหนดตัวเลขแทนปริมาณหรือคุณลักษณะของข้อมูล แสดงถึงความแตกต่างกันของปริมาณและทิศทางของข้อมูล และระยะห่างของข้อมูลแต่ละช่วงเท่ากัน นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติเพิ่มขึ้น คือ มีศูนย์สมมุติ (arbitrary zero or relative zero) หมายความว่า ข้อมูลที่แปลค่าเป็นตัวเลขซึ่งแทนด้วยศูนย์มีความหมาย นั่นคือ ตัวเลขที่กำหนดแทนคุณลักษณะเหล่านี้ สามารถนำมาบวกหรือลบกันได้

ตัวอย่างที่ 1.9 ข้อมูลระดับอันตรภาค

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Active Learning

ข้อมูลดังกล่าวถ้าเก็บรวบรวมโดยใช้แบบทดสอบและกำหนดการให้คะแนนเป็น ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน ถ้าผู้เรียนได้ 0 คะแนน ไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนไม่มีความรู้ในเรื่องนั้น เพียงแต่อาจจะไม่เข้าใจหรือไม่รู้ในคำถามที่เป็นตัวแทนของคุณลักษณะนั้นๆ ซึ่งเป็นลักษณะของศูนย์สมมติ ในทำนองเดียวกัน ถ้าผู้เรียนได้ 25 คะแนน จะได้คะแนนมากกว่าผู้เรียนที่ได้ 10 คะแนน จำนวน 15 คะแนน และสามารถนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนทุกคนมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ซึ่งเป็นตัวแทนของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนทั้งกลุ่ม เป็นต้น

4. ระดับอัตราส่วน (ratio scale) เป็นระดับการวัดข้อมูลที่กำหนดตัวเลขแทนปริมาณหรือคุณลักษณะของข้อมูล แสดงถึงความแตกต่างกันของปริมาณและทิศทางของข้อมูล และระยะห่างของข้อมูลแต่ละช่วงเท่ากัน นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติเพิ่มขึ้น คือ มีศูนย์แท้ (absolute zero) นั่นคือ ถ้าข้อมูลมีค่าเป็นศูนย์ หมายความว่า ผู้ให้ข้อมูลไม่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา และข้อมูลในระดับนี้ ถือว่าเป็นข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ที่สุด สามารถนำมาดำเนินการตามหลักคณิตศาสตร์ได้ทุกประการ

ตัวอย่างที่ 1.10 ข้อมูลระดับอัตราส่วน

1) จำนวนนักเรียนที่เลือกศึกษาต่อคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ในปีการศึกษา 2560 เก็บรวบรวมข้อมูลจากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พบว่า โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ มีนักเรียนผ่านการคัดเลือก จำนวน 30 คน โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ มีนักเรียนผ่านการคัดเลือก จำนวน 60 คน กล่าวได้ว่า จำนวนนักเรียนที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษา โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์มีมากกว่าโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน

2) ค่าใช้จ่ายของนักศึกษาที่ได้รับจากผู้ปกครองในแต่ละเดือน พบว่า กันยา ได้รับเดือนละ 2,000 บาท และธันวา ได้รับเดือนละ 4,000 บาท กล่าวได้ว่า ธันวาได้รับค่าใช้จ่ายจากผู้ปกครองมากกว่ากันยา 2,000 บาท หรือธันวาได้รับค่าใช้จ่ายมากกว่ากันยาเป็นสองเท่า

ตัวแปร

ความหมายของตัวแปร

ตัวแปร (variable) หมายถึง ลักษณะที่สนใจศึกษาจากประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสามารถแปรเปลี่ยนค่าได้ เช่น ระดับชั้นที่ศึกษา เพศ อาชีพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ หรือทักษะการให้เหตุผล เป็นต้น การแปรเปลี่ยนค่าของตัวแปร เช่น เพศ กำหนดเป็น เพศชาย และเพศหญิง หรือเจตคติ กำหนดเป็น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย หรือน้อยที่สุด

ประเภทของตัวแปร

การแบ่งประเภทของตัวแปร มีหลายลักษณะ (ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และ ดิเรก ศรีสุโข, 2559) ได้แก่

1. พิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน แบ่งเป็น

1.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (independent variable) เป็นตัวแปรที่ผู้ศึกษากำหนดขึ้น หรือเป็นคุณลักษณะที่มีอยู่ในประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างเริ่มแรก

1.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) เป็นตัวแปรที่เป็นผลมาจากตัวแปรต้น และสามารถเปลี่ยนค่าได้ตามอิทธิพลของตัวแปรต้น

1.3 ตัวแปรแทรกซ้อน (extraneous variable) เป็นตัวแปรที่ผู้ศึกษาไม่ได้สนใจศึกษา แต่อาจมีผลต่อตัวแปรตาม ซึ่งจะทำให้การสรุปผลการวิจัยผิดพลาดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรแทรกซ้อนเป็นลักษณะที่มีในกลุ่มที่ศึกษาก่อนที่จะทำการศึกษา ผู้ศึกษาทราบล่วงหน้าและสามารถควบคุมได้

1.4 ตัวแปรสอดแทรก (intervening variable) เป็นตัวแปรที่ผู้ศึกษาไม่ได้สนใจศึกษา จะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามและส่งผลต่อตัวแปรตาม ทำให้การสรุปความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นกับตัวแปรตามผิดพลาด ผู้ศึกษาไม่ทราบล่วงหน้าและไม่สามารถควบคุมได้

ตัวแปรต้นและตัวแปรตาม นิยมใช้ในงานวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลอง เนื่องจากการสรุปความเป็นเหตุเป็นผลต่อกันของสิ่งที่ศึกษา ดังตัวอย่าง 1.11

ตัวอย่างที่ 1.11 ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรแทรกซ้อน และตัวแปรสอดแทรก

1) การศึกษาเจตคติต่อคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วย 4MAT

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ด้วย 4MAT

ตัวแปรตาม คือ เจตคติต่อคณิตศาสตร์

ตัวแปรแทรกซ้อน คือ ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

ตัวแปรสอดแทรก คือ การเข้าเรียนไม่ครบจำนวนชั่วโมงที่กำหนด

2) การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย TGT

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 วิธี ได้แก่ STAD กับ TGT

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตัวแปรแทรกซ้อน คือ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม หรือการใช้ผู้สอน 2 คน

ตัวแปรสอดแทรก คือ ความเครียดและความวิตกกังวลในการทำงานร่วมกัน ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธี เน้นการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มเป็นหลัก

3) การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ปัจจัยที่ศึกษา ประกอบด้วย การสนับสนุนจากครอบครัว การสนับสนุนจากเพื่อน การสนับสนุนจากโรงเรียน และลักษณะมุ่งอนาคต เป็นต้น

ตัวแปรต้น คือ ปัจจัย 4 ประการ ได้แก่ การสนับสนุนจากครอบครัว การสนับสนุนจากเพื่อน การสนับสนุนจากโรงเรียน และลักษณะมุ่งอนาคต

ตัวแปรตาม คือ การตัดสินใจศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

สำหรับ ตัวอย่างที่ 1.11 ข้อ 3) ตัวแปรแทรกซ้อนและตัวแปรสอดแทรก อาจจะไม่พบใน ระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากเป็นการเก็บข้อมูลในสภาพที่เป็นธรรมชาติจากกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับการวิเคราะห์ถดถอย จะเรียกตัวแปรต้น ว่า ตัวแปรทำนายหรือตัวแปรพยากรณ์ (predictor variable) และเรียกตัวแปรตามว่า ตัวแปรเกณฑ์ (criterion variable) (พ้องพรรณน ตรียมงคลกุล และ สุภาพ ฉัตรภรณ์, 2555)

2. พิจารณาจากลักษณะของสิ่งที่แปรค่า แบ่งเป็น

2.1 ตัวแปรเชิงคุณภาพ (qualitative variable) เป็นตัวแปรที่แปรค่าตามลักษณะของสิ่งที่สนใจศึกษา ซึ่งแบ่งเป็นประเภทหรือกลุ่มเพื่อให้แตกต่างกัน เช่น เพศ ระดับชั้น อาชีพผู้ปกครอง เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมมาตามตัวแปรเชิงคุณภาพจะเป็นข้อมูลในระดับนามบัญญัติ (nominal scale)

2.2 ตัวแปรเชิงปริมาณ (quantitative variable) เป็นตัวแปรที่แปรค่าตามลักษณะของสิ่งที่สนใจศึกษา ซึ่งสามารถจัดอันดับ บอกความมากน้อย และนำมาดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น ลำดับของผลการประกวดแข่งขัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ อายุ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมมาตามตัวแปรเชิงปริมาณจะเป็นข้อมูลในระดับเรียงลำดับ (ordinal scale) ระดับอัตราภาค (interval scale) หรือระดับอัตราส่วน (ratio scale)

3. พิจารณาตามความต่อเนื่อง แบ่งเป็น

3.1 ตัวแปรต่อเนื่อง (continuous variable) เป็นตัวแปรที่สามารถหาค่าที่เป็นไปได้ทุกค่า เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ ความสูง น้ำหนัก เป็นต้น ลักษณะสำคัญของตัวแปรต่อเนื่อง คือ สามารถวัดได้ละเอียดตามความต้องการ ซึ่งความละเอียดในการวัดจะช่วยเพิ่มความถูกต้องของ ตัวเลขที่วัดได้ คือ เข้าไปใกล้ค่าที่แท้จริงของสิ่งที่วัด

3.2 ตัวแปรไม่ต่อเนื่อง (discrete variable หรือ categorical variable) เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถวัดลงไปละเอียด เช่น จำนวนสมาชิกในห้องเรียน ระดับชั้นที่ศึกษา ขนาดโรงเรียน เป็นต้น หรืออาจกล่าวได้ว่า ลักษณะของตัวแปรไม่ต่อเนื่อง คือ วัดได้โดยการนับ

ประโยชน์ของสถิติ

ปัจจุบันทุกหน่วยงานได้นำสถิติเข้าไปช่วยในการตัดสินใจ โดยสามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านต่างๆ (สรชัย พิศาลบุตร, 2555 และ กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2557) ดังนี้

1. งานด้านการวางแผนเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ จะพบว่า รัฐบาลมีวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มรายได้ของประชากร เพื่อให้ประชากรมีความเป็นอยู่ที่ดี ดังนั้น รัฐบาลจะต้องวางแผนโดยอาศัยข้อมูลสถิติในด้านต่างๆ เช่น สถิติประชากร สถิติการศึกษา สถิติแรงงาน สถิติอุตสาหกรรม สถิติการเกษตร ฯลฯ เป็นต้น

2. งานด้านธุรกิจ ธุรกิจหนึ่งๆ จำเป็นต้องทราบถึงการเปลี่ยนแปลงธุรกิจของตนเอง ความเป็นไปได้เกี่ยวกับธุรกิจประเภทเดียวกันทางด้านต้นทุน ยอดขาย ราคาขาย ฯลฯ นอกจากนั้นหน่วยงานต่างๆ ในแต่ละธุรกิจยังจำเป็นต้องใช้สถิติในการบริหารงาน เช่น ด้านการตลาด การผลิต และการวางแผน ทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ก็จำเป็นต้องใช้ข้อมูลสถิติโดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อพยากรณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยเหตุการณ์ในอดีต (ข้อมูลทางสถิติ) ซึ่งใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติขั้นสูง และทฤษฎีต่างๆ ทางสถิติ เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการวางแผน เช่น ถ้าต้องการพยากรณ์ยอดขายของปีหน้า อาจจะยอดขายในอดีต จำนวนคู่แข่ง ราคาขาย ฯลฯ มาวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์ยอดขายในอนาคต ตัวอย่างของธุรกิจประเภทกันภัย ก็เป็นธุรกิจประเภทหนึ่งที่ต้องนำหลักการและข้อมูลทางสถิติมาใช้ในการคำนวณเบี้ยประกันต่างๆ เช่น การประกันชีวิต การประกันอัคคีภัย ฯลฯ การหาเบี้ยประกันชีวิตต้องพิจารณาอัตราการตายของประชากรในช่วงอายุต่างๆ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น เพศ อาชีพ อายุ ฯลฯ ซึ่งการหาอัตราการตาย อัตราความเสี่ยงต่างๆ จำเป็นต้องใช้ความรู้ทางสถิติ

3. งานด้านการเกษตรกรรม สำหรับงานทางเกษตรกรรม เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างก็ต้องการที่จะเพิ่มผลผลิต การเพิ่มผลผลิตจะต้องพิจารณาข้อมูลในด้านต่างๆ เช่น ปริมาณน้ำ ขนาดของพื้นที่ แรงงาน สภาพของดิน สภาพอากาศ เทคนิคการผลิต ฯลฯ แล้วนำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์เพื่อที่จะวางแผนเพิ่มผลผลิต หรือถ้าต้องการเปรียบเทียบคุณภาพของข้าว 2 พันธุ์ ว่าแตกต่างกันหรือไม่ จะต้องวางแผนการทดลองโดยการปลูกข้าวทั้ง 2 พันธุ์ ในพื้นที่เดียวกัน หรือพื้นที่ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการผลิตข้าวเหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน เช่น สภาพดิน ปริมาณน้ำฝน แสงแดด ความชื้น ฯลฯ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลผลิตของสองพันธุ์ข้าวทั้งสองได้ถูกต้อง นอกจากนี้ยังสามารถนำสถิติไปประยุกต์กับงานด้านต่างๆ เช่น การพยากรณ์อากาศ การจราจร และการวิจัยต่างๆ เป็นต้น

4. งานด้านอื่นๆ ในปัจจุบันได้มีการนำข้อมูลทางสถิติและหลักการทางสถิติไปประยุกต์ใช้เกือบทุกด้าน เช่น งานด้านการแพทย์ ในการวิจัยหรือการทดลองเกี่ยวกับตัวยาที่จะรักษาโรคต่างๆ จะต้องวางแผนการทดลอง เช่น นำยาไปทดลองกับสัตว์ แล้วสังเกตอาการต่างๆ หรือเปรียบเทียบคุณภาพของยา 2 ชนิด และงานด้านวิทยาศาสตร์จะใช้สถิติในงานวิเคราะห์วิจัย และจะต้องมีการวางแผนการทดลอง เพื่อให้การวิเคราะห์และสรุปผลทำได้ถูกต้อง

นอกจากนี้ ในชีวิตประจำวันยังมีการเผยแพร่ข้อมูลและสารสนเทศในด้านต่างๆ ไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว โดยที่ทุกคนมีโอกาสได้รับรู้และใช้ประโยชน์จากข้อมูลและสารสนเทศดังกล่าวในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน ผู้ที่ทราบข้อมูลและสารสนเทศที่สำคัญและจำเป็นต่อการนำมาใช้ในการตัดสินใจและวางแผนงานด้านต่างๆ มากกว่า ก็จะมีโอกาสตัดสินใจและวางแผนงานด้านนั้นๆ ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องกว่าผู้ที่ไม่ทราบหรือทราบข้อมูลสารสนเทศน้อยกว่า ตัวอย่างข้อมูลทางสถิติที่มีการนำเสนอผ่านสื่อได้แก่ หนังสือพิมพ์รายวัน วิทยุ และโทรทัศน์ เช่น การพยากรณ์อากาศประจำวันของกรมอุตุนิยมวิทยา การรายงานการเคลื่อนไหวของการจราจรตลอดทั้งวันเป็นประจำทุกวันในกรุงเทพฯ และปริมาณผลทางวิทยุ การเปลี่ยนแปลงราคาสินค้าที่สำคัญและจำเป็นต่อการบริโภคประจำวันของกระทรวงพาณิชย์ การเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราสกุลต่างๆ ราคาทองคำ การพยากรณ์ชะตาชีวิตรายวัน รายวันหรือรายเดือน การแสดงผลการแข่งขันกีฬาชนิดต่างๆ รวมทั้งสถิติผลการแข่งขัน

ศัพท์ที่ควรรู้เกี่ยวกับสถิติ

ประชากร (population) หมายถึง กลุ่มของสมาชิกทั้งหมดที่มีลักษณะหรือคุณสมบัติที่สนใจศึกษาร่วมกัน ซึ่งสมาชิกจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งไม่มีชีวิตก็ได้

ตัวอย่างที่ 1.12 ประชากร

- 1) การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

- 2) การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ตอนปลาย จังหวัดกำแพงเพชร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดกำแพงเพชร

กลุ่มตัวอย่าง (sample) หมายถึง ส่วนหนึ่งของประชากรที่สนใจศึกษา จะต้องมีความลักษณะหรือคุณสมบัติที่สำคัญครบถ้วนเหมือนกับประชากรหรือเป็นตัวแทนของประชากร การเป็นตัวแทนที่ได้นั้นจะต้องได้มาโดยการสุ่มและมีจำนวนที่เหมาะสม

ตัวอย่างที่ 1.13 กลุ่มตัวอย่าง

- 1) การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้รู้ความสนุกสนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่ม

- 2) การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย TGT

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่ม