

การใช้สถิติอ้างอิงทดสอบสมมติฐานในการวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนของครู

Hypothetic Testing Statistics in the Teachers' Innovational Research

ผศ.ดร.ไพฑูรย์ โพธิ์สาร¹ ผศ.ดร.สุนันท์ ศลโกสม²

บทคัดย่อ

ครูทำวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนโดยนำแนวคิดทางการสอนใหม่/นวัตกรรมการสอนใหม่มาประยุกต์สร้างเป็นนวัตกรรมการสอนให้สอดคล้องกับภาระรับผิดชอบการสอนของครู นำไปใช้แทนการสอนแบบเดิมกับนักเรียนทั้งชั้น หรือใช้เพื่อสอนซ่อมเสริมเฉพาะกับนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินตัวชี้วัดการเรียนรู้บางตัวชี้วัด ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research design) สรุปผลการวิจัยโดยใช้สถิติบรรยายลักษณะตัวอย่างค่าวัดตัวแปรที่ศึกษาและสถิติอ้างอิงสรุปผลการศึกษาค่าสถิติ (statistic) ไปยังค่าประชากรเชิงสมมติฐาน (parameter) หากตัวอย่างมีจำนวนน้อยกว่า 15 สมาชิก จะใช้สถิตินอนพารามेटริก (nonparametric statistics) หากจำนวนตัวอย่างมากกว่า 15 สมาชิก ขึ้นไป จะใช้สถิติพารามेटริก (parametric statistics) ได้แก่ 1) สถิติบรรยาย count percent mean และ standard deviation 2) สถิติทดสอบสมมติฐาน one-sample t test, t-test for correlated sample means และ t-test for independent sample means

คำสำคัญ: การวิจัยเพื่อพัฒนาการสอน สถิติทดสอบสมมติฐาน

Abstract

Teachers usually should do the teachers' innovational research for improving their effective teaching. At the beginning, they searched for some good teaching innovations and implied by replacing their conventional teaching to all students in class or their remedial teaching to some risk students. Teachers conduct a experimental research design to

study an effectiveness of their teaching innovations. Nonparametric statistics were used to analyze the data in the quite-small sample (<15 subjects) study; and parametric statistics were used to analyze the data in small and large sample (>=15 subjects) study, such as mean, standard deviation, one-sample t test, t-test for correlated sample means, and t-test for independent sample means.

Keywords: Teachers' innovational research, Hypothetic testing statistics

บทนำ

ห้องเรียนเป็นสิ่งแวดล้อมทางสังคมของกลุ่มผู้เรียนที่มาจากภูมิหลังและระดับประสบการณ์ที่ต่างกัน เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องทำให้เกิดความกลมกลืนเข้ากันได้อันจะนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนที่ได้ผลดี (Macintyre. 2000: xi-xiii) เพื่อให้เกิดผลดียิ่งขึ้นในการจัดการเรียนการสอน ครูควรทำวิจัยเพื่อพัฒนาการสอน การวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนมีเป้าหมายเพื่อช่วยครูและนักศึกษาครูผู้ประสงค์สร้างการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในการปฏิบัติหน้าที่รวมถึงจะสร้างความมั่นใจว่าตนเองจะสามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงในการสอนกับนักเรียนที่ตนเองรับผิดชอบได้

มีหัวข้อประเด็นสำคัญในการสอนมากมายที่ครูต้องหาคำตอบ หัวข้อประเด็นนี้อาจมาจากนวัตกรรมที่ได้รับมอบหมายจากต้นสังกัด เช่น การทดสอบเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การเรียนรู้เชิงรุก, ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้, การสอนอ่านโดยวิธีโฟนิกส์, การจัดห้องเรียนเรียนร่วม (inclusive classroom), การสอนเป็นทีม (team teaching) เป็นต้น หรืออาจมาจากการที่ครูประสบปัญหาจากการสอน มีความยุ่งยากในการจัดการสอน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ช้า ครูประสงค์จะเสาะแสวงหาวิธีการสอนแบบใหม่ที่ทำให้ประสิทธิผลมากกว่าเดิมมาใช้แทนกับนักเรียนที่ตนเองรับผิดชอบ

^{1,2} ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ดร. คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

ทั้งชั้นเรียน เช่น การใช้กลยุทธ์ประเมินตนเอง (self assessment), ยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาของนักเรียน (children's problem-solving strategies), การจับคู่อ่าน (paired reading) แนวทางการตอบคำถามทั้งสองแบบข้างต้น คือครูต้องคิด/สร้างนวัตกรรม (วิธีการ, สื่อ...) การสอนขั้นแล้วนำไปปฏิบัติแทนหรือสอดแทรกในการสอนเดิม (ในชั่วโมงการเรียนปกติของนักเรียน) กับนักเรียนทั้งชั้นเรียนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง (ไม่ควรน้อยกว่า 20 ครั้งหรือชั่วโมง) แล้วศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เรียกการวิจัยนี้ว่าการวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนของครู (teachers' innovational research)

ปัญหาจากการสอนของครูอีกแบบหนึ่ง คือ จากการสอนปกติ มีนักเรียนบางคนหรือหลายคนมีผลการเรียนไม่ผ่านตัวชี้วัดการเรียนรู้เดียวกัน ครูจึงทำการสอนซ่อมเสริมนักเรียนกลุ่มนี้โดยครูเสาะแสวงหาวิธีการพิเศษมาใช้สอนซ่อมเสริม เพื่อให้นักเรียนกลุ่มนี้ผ่านตัวชี้วัดการเรียนรู้นั้น ๆ สามารถเรียนรู้ต่อไปร่วมกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนได้ การสอนซ่อมเสริมนี้อาจใช้กระบวนการวิจัยเชิงทดลองแยกไปเฉพาะก็ได้ และ/หรือครูอาจคิดสร้างนวัตกรรมการสอนนักเรียนทั้งชั้นขึ้นใหม่ที่จะสามารถช่วยการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีปัญหานี้ได้ด้วย มาใช้ควบคู่กับการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่มีปัญหา

การที่ครูใช้นวัตกรรมที่สร้างขึ้นกับนักเรียนทั้งชั้น และ/หรือกับนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหาทางการเรียน ผลการวิจัยจะเป็นที่ยอมรับได้เพียงไร และสามารถนำไปขยายผลอ้างอิงสรุป (generalized) ได้หรือไม่ คำตอบ คือ จากการใช้กระบวนการวิจัยเชิงทดลอง โดยมี 1) ความเที่ยงตรง (validity) ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจะสนับสนุน ความเที่ยงตรงภายใน (internal validity) ของผลการวิจัย และ 2) ส่วนความเที่ยงตรงภายนอก (external validity) ของผลการวิจัย ก็ต้องใช้ (1) ทฤษฎีประชากรและการเลือกตัวอย่าง (population and sampling) ร่วมกับ (2) การใช้สถิติอ้างอิง (inferential statistics) ภาคสถิติทดสอบสมมติฐาน (hypothetic testing statistics) ในการอ้างอิงสรุป ซึ่งหากตัวอย่างในการวิจัยมีขนาดจัว (น้อยกว่า 15 สมาชิก) จะใช้สถิติพารามิเตอร์ (non-parametric statistics) (ไพฑูริย์ โพธิ์สาร และสุนันท์ ศลโกศล. 2561: 9-17) แต่หากตัวอย่างมีขนาด

เล็ก (15-29 สมาชิก) และขนาดใหญ่ (30 สมาชิกขึ้นไป) จะใช้สถิติพารามิเตอร์ (parametric statistics)

บทความนี้จะเน้นการใช้สถิติอ้างอิงทดสอบสมมติฐานในการวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนของครูที่สนับสนุนความเที่ยงตรงภายนอกของผลการวิจัย โดยทวนสอบ 1) ทฤษฎีเกี่ยวกับประชากรและการเลือกตัวอย่างในการวิจัยเชิงทดลองที่ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบการกำหนดสุ่ม (random assignments) และใช้ตัวอย่างขนาด 15 สมาชิก ขึ้นไป กับ 2) สถิติเพื่อการวิจัยที่จำเป็นต้องใช้กับการวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนภาคสถิติทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 1 กลุ่ม กับค่าเกณฑ์/มาตรฐาน ใช้สถิติทดสอบ One-sample t-test การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เกี่ยวข้องกัน ใช้สถิติทดสอบ t-test for correlated sample means และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระจากกัน ใช้สถิติทดสอบ t-test for independent sample means โดยในส่วนของการเลือกตัวอย่างแบบกำหนดสุ่มจะมีคำอธิบายและสรุปเป็นแผนภาพประกอบ ส่วนสถิติทดสอบสมมติฐานทั้ง 3 จะนำเสนอ ชื่อสถิติ ข้อกำหนด สมมติฐานสถิติ สูตรคำนวณ ตัวอย่างการคำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows (คำสั่งประมวลผลและรายงานผล) (George; & Mallery. 2006) และตัวอย่างการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ข้อมูล และการแปลผลดังต่อไปนี้

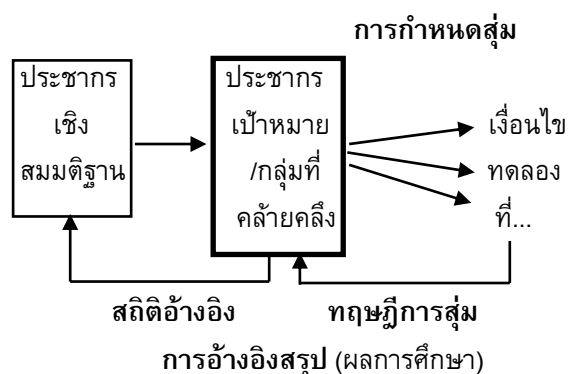
ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร (population) เป็นกลุ่มของสมาชิกทั้งหมดที่จะให้คำตัดสินแปรที่ศึกษาในการวิจัย ส่วนตัวอย่าง (sample) เป็นกลุ่มของสมาชิกบางส่วนจากประชากรที่สามารถเป็นตัวแทนประชากรได้ คำตัดสินแปรที่รวบรวมได้จากตัวอย่าง เรียกว่า ค่าสถิติ (statistic) และคำตัดสินแปรของประชากร เรียกว่า ค่าประชากร (parameter) (Wiersma. 2009: 405)

ประชากร แบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่ (1) ประชากรเชิงสมมติฐาน (hypothetic population) จะมีจำนวนสมาชิกมากมายไม่จำกัด (infinite) เช่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประชากรแบบนี้เป็นกลุ่มที่ผลการศึกษาจากการวิจัยที่ดำเนินการกับตัวอย่างที่เลือกมาแบบสุ่ม (random sampling) ต้องการอ้างอิงสรุปไป

ถึง และ (2) ประชากรเป้าหมาย (target/accessible population) มีจำนวนสมาชิกจำกัด (finite) สามารถนับได้และมีตัวตนอยู่จริงขณะนั้น เช่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียน ... (ซึ่งอาจมี 1 ห้องเรียน หรือมากกว่า) การทำวิจัยจะดำเนินการกับตัวอย่างที่เลือกจากประชากรแบบนี้ โดยอาจใช้สมาชิกทั้งหมดของประชากรเป้าหมายนี้ หรือเลือกสมาชิกของประชากรเป้าหมายนี้มาจำนวนหนึ่งแบบสุ่ม (random sampling) เป็นตัวอย่าง/ตัวแทนของประชากรเชิงสมมติฐาน ที่ผลการศึกษาจากการวิจัยสามารถอ้างอิงสรุปไปยังประชากรเชิงสมมติฐานได้ (Johnson; & Christensen. 2004: 199, 242-245)

การเลือกตัวอย่างในการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) จะเป็นการเลือกแบบกำหนดสุ่ม (random assignment) โดยสุ่มสมาชิกจากประชากรเป้าหมายที่สมาชิกมีลักษณะ/คุณสมบัติคล้ายคลึง (intact group/target population/accessible population) กับลักษณะ/คุณสมบัติของสมาชิกประชากรเชิงสมมติฐาน ไปเข้าเงื่อนไขทดลอง (experimental treatment condition) เป็นกลุ่มทดลอง (experimental group) ที่อาจมีเพียง 1 กลุ่ม หรือหลายกลุ่มทดลอง (Wiersma; & Stephen. 2009: 326-327; Johnson; & Christensen. 2004: 268-269) ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 การกำหนดสุ่มตัวอย่างและการอ้างอิง

สรุปไปยังประชากรเชิงสมมติฐาน

ในเชิงสถิติความหมายของประชากรและตัวอย่างจะต่างจากความหมายประชากรและตัวอย่างในการวิจัยที่ประชากรจะหมายถึง บุคคล สัตว์ สิ่งต่าง ๆ แต่ในเชิงสถิติจะหมายถึงเฉพาะค่าสังเกต/ค่าวัด

(observations/measures) ตัวแปรที่ศึกษาจาก บุคคล สัตว์ สิ่งต่าง ๆ เช่น ต้องการศึกษาศักยภาพความสามารถในการอ่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัด ... ในเชิงสถิติจะเกี่ยวข้องกับประชากรคะแนน (ที่เป็นค่าวัดความสามารถในการอ่าน) ไม่ได้เป็นตัวนักเรียน นั่นคือทุกค่าคะแนนค่าวัดความสามารถในการอ่านขณะนั้นจะเป็นประชากรคะแนน ซึ่งมีความยากและเป็นไปได้ที่จะรวบรวมได้ครบหมด นักวิจัยจึงทำการศึกษากับตัวอย่างคะแนนที่เลือกมาจากประชากรคะแนนความสามารถในการอ่านโดยวิธีการเลือกแบบสุ่ม (random sampling) แล้วใช้สถิติอ้างอิงเพื่อประมาณค่าคุณสมบัติของประชากรคะแนนความสามารถในการอ่าน (Wynne. 1982: 12-13; Johnson; & Christensen. 2004: 243-244)

จากความหมายเชิงสถิติของประชากรจึงเป็นแนวทางในการเขียนสมมติฐานการวิจัยที่เป็นข้อความคาดคะเนค่าประชากร (เชิงสถิติ/ตัวแปรที่ศึกษา) ว่าจะมีทิศทางอย่างไร เช่น 1) ความสามารถในการอ่านเขียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยวิธี ที่อยู่ในระดับดีขึ้นไป ตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด 2) ความสามารถในการอ่านเขียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยวิธี ... สูงขึ้น สมมติฐานการวิจัยเหล่านี้จะถูกแปลงเป็นสมมติฐานทางสถิติเพื่อการทดสอบในกระบวนการของสถิติอ้างอิงต่อไป

สถิติเพื่อการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาการสอน จะดำเนินการกับนักเรียนทั้งชั้นเรียนหรือหลายชั้นเรียนในรายวิชาที่ผู้สอนรับผิดชอบ ฉะนั้นขนาดตัวอย่าง (จำนวนผู้เรียน/จำนวนค่าวัดตัวแปรที่ศึกษา) จะมีขนาดเล็ก (15-29 สมาชิก) และขนาดใหญ่ (30 สมาชิก ขึ้นไป) สถิติที่เหมาะสมจะนำมาใช้จึงเป็นสถิติพารามेटริก (parametric statistics) ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน (Basic statistics) ใช้เพื่อบรรยายลักษณะค่าวัดตัวแปร

1.1 จำนวน (count) และร้อยละ (percent)

$$\text{สูตร ร้อยละ} = \frac{X}{N} \times 100$$

เมื่อ $\frac{\sum X}{N}$ แทน ค่าสังเกต/ค่าวัดตัวแปรที่ได้
หารด้วยค่าสังเกต/ค่าวัดตัวแปรรวม

1.2 ค่าเฉลี่ย (mean) เป็นค่ากลางของค่าวัด
ตัวแปรชุดนั้น ๆ (Wynne. 1982: 45)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{\sum fX}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของชุดค่าวัดตัวแปร

$\sum \frac{X}{N}$, $\sum \frac{fX}{N}$ แทน ผลรวมของค่า
วัดตัวแปรทั้งหมดหารด้วยจำนวนค่าวัดตัวแปร

ตัวอย่างการคำนวณค่า (Wynne. 1982: 46)

x	f	fx
5	1	5
4	2	8
3	3	9
2	2	4
1	1	1
N = 9		$\sum fX = 27$

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
เป็นค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนของแต่ละค่าวัดตัวแปร
จากค่าเฉลี่ย (Wynne. 1982: 66)

$$\text{สูตร } S, SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$$

เมื่อ S, SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่าง
ค่าวัดตัวแปรกับค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง

N แทน จำนวนค่าวัดตัวแปร

ตัวอย่างการคำนวณ (Wynne. 1982: 66)

x	x - $\bar{X}$	x	X ²
5	5-3	2	4
4	4-3	1	1
3	3-3	0	0
2	2-3	-1	1
1	1-3	-2	4
$\bar{X} = 3$		N = 5	$\sum x^2 = 10$

ตัวอย่างการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทาง
สถิติ

DESCRIPTIVES VARIABLES=Areadscore/S
STATISTICS=MEAN STDDEV.

Descriptives Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
Areadscore	20	30.6000	3.70490
Valid N (listwise)	20		

2. สถิติอ้างอิงภาคสถิติทดสอบสมมติฐาน
(hypothetic testing statistics)

2.1 สถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย
ของตัวอย่าง 1 กลุ่มกับค่าเกณฑ์/ค่ามาตรฐาน (the one
sample t-test)

ใช้เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง
1 กลุ่มกับค่าประชากรเชิงสมมติฐาน เมื่อไม่ทราบค่า
ความแปรปรวนของประชากร (หากทราบค่าความ
แปรปรวนของประชากรจะใช้ z-test) โดยค่าเฉลี่ย
ประชากรอาจเป็นค่าที่ปรากฏจริง (actual) หรือค่าทาง
ทฤษฎี (theory) ที่กำหนดขึ้น (Wynne. 1982: 137)

สมมติฐาน $H_0: \mu = \dots$

$H_1: \mu \neq \dots$ หรือ

$H_0: \mu \geq \dots$

$H_1: \mu < \dots$

$$\text{สูตร } t_{\text{obs}} = \frac{\bar{X} - \mu}{S_{\bar{X}}}$$

เมื่อ t_{obs} แทน ค่าสถิติทดสอบที่

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

μ แทน ค่าเฉลี่ยประชากร

... แทน ในประโยคสมมติฐาน

สถิติ เป็นค่าเกณฑ์ตัวเลข
ที่กำหนดขึ้น

$S_{\bar{X}}$ แทน ค่าความคลาดเคลื่อน
มาตรฐานของการแจกแจง
ของค่าเฉลี่ย

$$\text{โดย } S_{\bar{X}} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

$$df = N - 1$$

ตัวอย่างการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทาง
สถิติ

จากตัวอย่างกำหนดเกณฑ์ประชากรในสมมติฐานสถิติเป็น 30 คะแนน (ร้อยละ 75) ดังนี้

$$H_0 : \mu \geq 30$$

$$H_1 : \mu < 30$$

T-TEST

/TESTVAL=30

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=Areadscore

/CRITERIA=CI(.95).

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation
Areadscore	20	30.6000	3.70490
Valid N (listwise)	20		

One-Sample Test

Test Value = 30			
	t	df	sig. (2-tailed)
Areadscore	.724	19	.478

ตัวอย่างการนำเสนอผลการวิเคราะห์และแปลผล

ตาราง 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยวิธี ... กับเกณฑ์ระดับดีขึ้น

เกณฑ์ประเมิน (ร้อยละ)	ระดับคะแนน	คะแนน (40)	จำนวน (20)	ร้อยละ	ร้อยละสะสม
85-100	ดีเยี่ยม	34-40	5	25.00	25.00
80-84	ดีมาก	32-33	6	30.00	55.00
75-74	ดี	30-31	3	15.00	70.00
70-74	ค่อนข้างดี	28-29	2	10.00	80.00
65-69	พอใช้	26-27	1	5.00	85.00
60-64	ผ่าน	24-25	2	10.00	95.00
55-59	ปรับปรุง	22-23	1	5.00	100.00
N=20	$\mu \geq 30$	$\bar{X}=30.60$		$SD = 3.705$	
df=19	t=.724	p-value (1-tailed) = .239			

จากตาราง 1 แสดงว่า ความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่อยู่ในระดับดีขึ้นไป ตามเกณฑ์การวัดและประเมินการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นร้อยละ 70 และอยู่ในระดับดีและสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ที่ว่าความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยวิธี ... ที่อยู่ในระดับดีขึ้นไปตามเกณฑ์การประเมินการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คิดเป็นร้อยละ 70 ขึ้นไป

2.2 สถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เกี่ยวข้องกัน (t-test for correlated sample means)

ใช้เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ดังนี้ 1) มีตัวอย่างกลุ่มเดียวที่เลือกมาแบบสุ่มเลือกขนาด 15 สมาชิก ขึ้นไปให้ได้รับ 2 เงื่อนไขทดลองต่อเนื่องกัน หรือ ได้รับเพียงเงื่อนไขทดลองเดียว หรือ 2) มีตัวอย่างที่เลือกมาแบบกำหนดคู่จากการจับคู่ (matched) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละอย่างน้อย 15 สมาชิก ขึ้นไป แต่ละกลุ่มได้รับเงื่อนไขทดลอง 1 เงื่อนไขที่เหมือนกัน แบบการวิจัยที่ใช้อาจเป็น 1) repeated measured หรือ pre-post design และ 2) matched-subjects design (Wynne, 1982: 169)

$$\text{สมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \text{ หรือ}$$

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2 \text{ หรือ}$$

$$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

$$\text{สูตร } t_{\text{obs}} = \frac{\sum D}{\sqrt{[N \sum D^2 - (\sum D)^2] / (N-1)}}$$

เมื่อ t_{obs} แทน ค่าสถิติทดสอบที่

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่าง

ของค่าวัดตัวแปรแต่ละคู่

$$df = N - 1$$

ตัวอย่างการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

จากตัวอย่าง กำหนดสมมติฐานสถิติ ดังนี้

$$H_0 : \mu_{pre} \geq \mu_{post}$$

$$H_1 : \mu_{pre} < \mu_{post}$$

T-TEST PAIRS=Prereadscore WITH

Postreadscore (PAIRED)

/CRITERIA=CI(.9500).

/MISSING=ANALYSIS.

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation
Pair 1 Prereadscore	17.0500	20	2.30503
Postreadscore	30.5000	20	3.69210

Paired Samples Test

	t	df	sig.(2-tailed)
Pair 1 Prereadscore- Postreadscore	-28.447	19	.000

ตัวอย่างการนำเสนอผลการวิเคราะห์และแปลผล

ตาราง 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนและหลังการสอนโดยวิธี ...

ความสามารถในการอ่าน	N	$\bar{X}$	SD	df	t	p-value
ก่อนการสอน	20	17.05	2.305	19	28.447	.000
หลังการสอน	20	30.50	3.692			

จากตาราง 2 แสดงว่า ความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยวิธี ... สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่ว่า ความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยวิธี ... สูงขึ้น

2.3 สถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (t-test for independent sample means)

ใช้เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 2 กลุ่ม จากแบบกำหนดสุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง (ได้รับเงื่อนไขทดลอง) และกลุ่มควบคุม (ไม่ได้รับเงื่อนไขทดลองนี้) และหรือแต่ละกลุ่มได้รับเงื่อนไขทดลองต่างกัน โดยขนาดตัวอย่างทั้งสองกลุ่มควรเท่ากัน กลุ่มละอย่างน้อย 15 สมาชิก ขึ้นไป (Wynne. 1982: 160-161)

$$\text{สมมติฐาน } H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \text{ หรือ}$$

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2 \text{ หรือ}$$

$$H_0 : \mu_1 \geq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

$$\text{สูตร } t_{\text{obs}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \right] \left[\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right]}}$$

เมื่อ $\bar{X}_1, \bar{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยตัวอย่างกลุ่มที่

1, 2 ตามลำดับ

S_1^2, S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของ

ตัวอย่างกลุ่มที่ 1,2

ตามลำดับ

N_1, N_2 , แทน จำนวนตัวอย่างกลุ่มที่

1, 2 ตามลำดับ

$$df = N_1 + N_2 - 2$$

ตัวอย่างการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

จากตัวอย่าง กำหนดสมมติฐานสถิติ ดังนี้

$$H_0 : \mu_2 \geq \mu_1$$

$$H_1 : \mu_2 < \mu_1$$

T-TEST GROUPS=Group (1 2)

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=ReadscoreG12

/CRITERIA=CI(.95).

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation
ReadscoreG12	1.00	20	30.6000	3.70490
	2.00	20	30.7000	3.94835

Independent Samples Test

Leven's test for Equality of Variances				
		F	Sig.	
ReadscoreG12	Equal variances assumed	.017	.896	
	Equal variances not assumed			

t-test for Equality of Means				
		t	df	Sig. (2-tailed)
ReadscoreG12	Equal variances assumed	.083	38	.935
	Equal variances not assumed	.083	37.84	.935

ตัวอย่างการนำเสนอผลการวิเคราะห์และแปลผล

ตาราง 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนระหว่างกลุ่มวิธีสอน ... และกลุ่มวิธีสอนปกติ

ความสามารถในการอ่าน	N	$\bar{X}$	SD	df	t	p-value
วิธีการสอน	20	30.70	3.948	38	.083	.468
วิธีการสอนปกติ	20	30.60	3.705			

จากตาราง 3 แสดงว่า ความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยวิธีสอน...สูงกว่าวิธีสอนปกติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่ว่า ความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการสอนโดยวิธีสอน... สูงกว่าวิธีสอนปกติ

สรุป

ควรควรทำวิจัยเพื่อพัฒนาการสอน มีเป้าหมายเพื่อให้เกิดประสิทธิผลของการสอนมากที่สุด สาเหตุการทำวิจัยอาจมาจากเกิดมีนวัตกรรมการสอนใหม่ที่ครูประสงค์จะนำมาใช้แทนการสอนเดิมกับนักเรียนทั้งชั้นเรียน และหรือสอนซ่อมเสริมช่วยเหลือนักเรียนบางคนที่ไม่ผ่านการประเมินบางตัวชี้วัดการเรียนรู้ .โดยใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research design) นักเรียนกลุ่มทดลองเลือกมาจากสมาชิกในประชากรเป้าหมายที่มีตัวตนจริงในขณะนั้น (target population/contact group) โดยวิธีสุ่ม (random sampling) แบบกำหนดสุ่ม (random assignment) เข้าเงื่อนไขทดลอง สถิติเพื่อการวิจัยที่ใช้เป็นสถิติพารา-เมตริก (parametric statistics) ประกอบด้วย 1) สถิติบรรยายค่าวัดตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ จำนวน (count) ร้อยละ (percent) ค่าเฉลี่ย (mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และ 2) สถิติอ้างอิงเพื่อทดสอบสมมติฐาน (hypothetic testing statistics) ได้แก่ สถิติทดสอบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 1 กลุ่ม กับค่าเกณฑ์/มาตรฐาน (one-sample t test) สถิติทดสอบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เกี่ยวข้องกัน (t-test for correlated sample means) และสถิติทดสอบการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระจากกัน (t-test for independent sample means) บทความนี้นำเสนอการใช้สถิติ โดยระบุชื่อสถิติข้อกำหนด สมมติฐานสถิติ สูตรคำนวณ ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล และตัวอย่างการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล

เอกสารอ้างอิง

ไพฑูรย์ โพธิ์สาร และ สุนันท์ ศลโกสม. (2561, กรกฎาคม-ธันวาคม). "สถิติที่ใช้ในการวิจัยทางการศึกษาที่มีตัวอย่างจำนวนน้อย". วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ. 7 (2): 9-17.

George, Darren; & Mallery, Paul. (2006). **SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference 13.0 Update**. 6th ed., Boston; Pearson Education, Inc.

Johnson, Burke; & Christensen, Larry. (2004).

Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches. 2nd

ed., Boston; Pearson Education, Inc.

Macintyre, Christine. (2000). **The Arts of Action**

Research in the Classroom. London:

David Fulton Publishers.

Wiersma, William; & Stephen, G. Jurs. (2009). **Research**

Methods in Education: An Introduction.

9th ed., Boston: Pearson Education, Inc.

Wynne, James D. (1982). **Learning Statistics: A**

Common-sense Approach. New York:

Macmillan Publishing Co., Inc.