



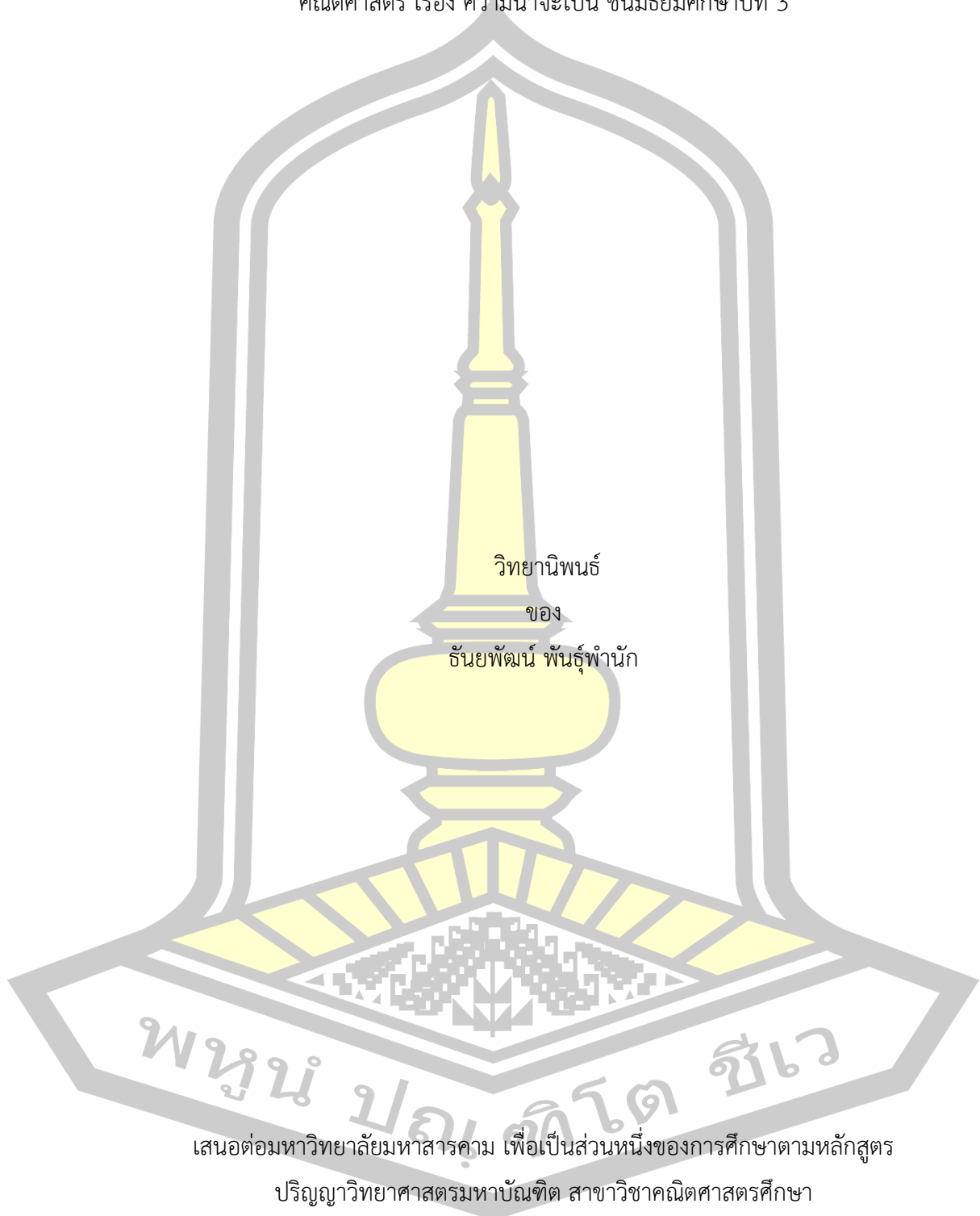
การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิทยานิพนธ์
ของ
ธัญพัฒน์ พันธุ์พานัก

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
พฤษภาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



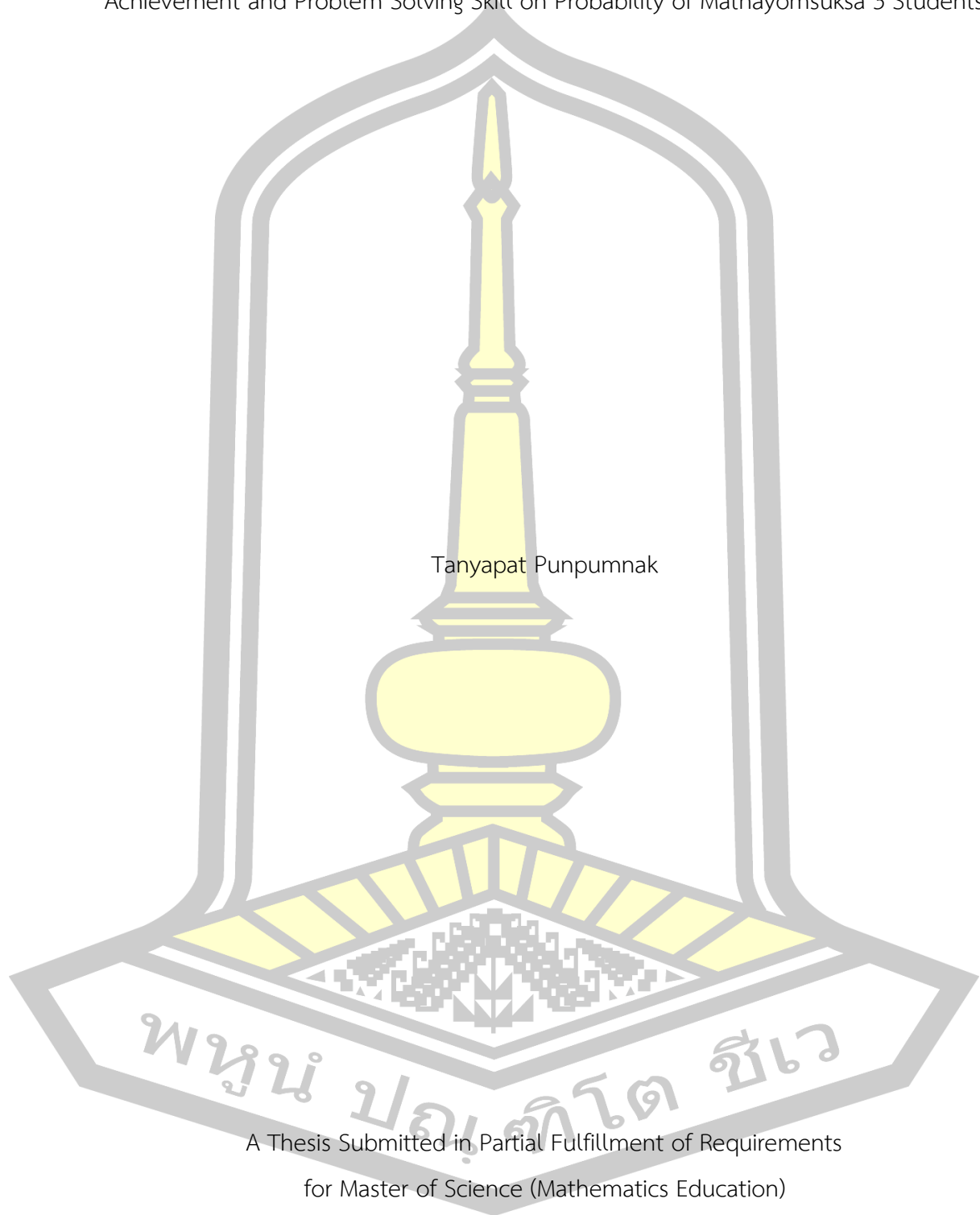
พูนุ่ ปญุติโต ชีเว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

พฤษภาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Learning Management Using SSCS Model for Enhance Mathematics Learning
Achievement and Problem Solving Skill on Probability of Mathayomsuksa 3 Students



Tanyapat Punpumnak

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Science (Mathematics Education)

May 2019

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวธันยพัฒน์ พันธุ์พำนัก แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. สุพจน์ สีบุตร)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. นางลักษณ์ วิริยะพงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อ. ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์)

กรรมการ

(ผศ. ดร. ชวลิต บุญปก)

กรรมการ

(ผศ. ดร. มนต์รี ทองมูล)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พหุบัณฑิตศึกษา

(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล)

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3		
ผู้วิจัย	ธัญพัฒน์ พันธุ์พานัก		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ อาจารย์ ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์		
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2562

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมาย (1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75 (4) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย จำนวน 45 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.11/81.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้
2. พัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 16.22 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ผ่านเฉลี่ยร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจาก

การทดสอบก่อนเรียน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์, ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



TITLE	Learning Management Using SSCS Model for Enhance Mathematics Learning Achievement and Problem Solving Skill on Probability of Mathayomsuksa 3 Students		
AUTHOR	Tanyapat Punpumnak		
ADVISORS	Assistant Professor Nongluk Viriyapong , Ph.D. Monchaya Chiangpradit , Ph.D.		
DEGREE	Master of Science	MAJOR	Mathematics Education
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2019

ABSTRACT

The purposes of this study were (1) to develop lesson plan using learning management with the SSCS model on probability of Mathayomsuksa 3 students based on 75/75 criteria, (2) to study the development of learning achievement on probability of Mathayomsuksa 3 students learned by using learning management with the SSCS model, using the criteria is 50 percent of deducted scores from pre-test exam, (3) to compare the mathematical learning achievement on probability of Mathayomsuksa 3 students learned by using learning management with the SSCS model with 75 percent criteria, (4) to compare the mathematical problem solving skills on probability of Mathayomsuksa 3 students learned by using learning management with the SSCS model with 70 percent criteria. The study samples were 45 students in Mathayomsuksa 3 at second semester of academic year 2018 of Pathumthep Witthayakarn School, Nong Khai province. The sample selected randomly through cluster random sampling. The study instruments were lesson plan based on SSCS model, the mathematical learning achievement test and the mathematical problem solving skills test.

The result of study appeared that

- 1) The efficiency of lesson plan using learning management with

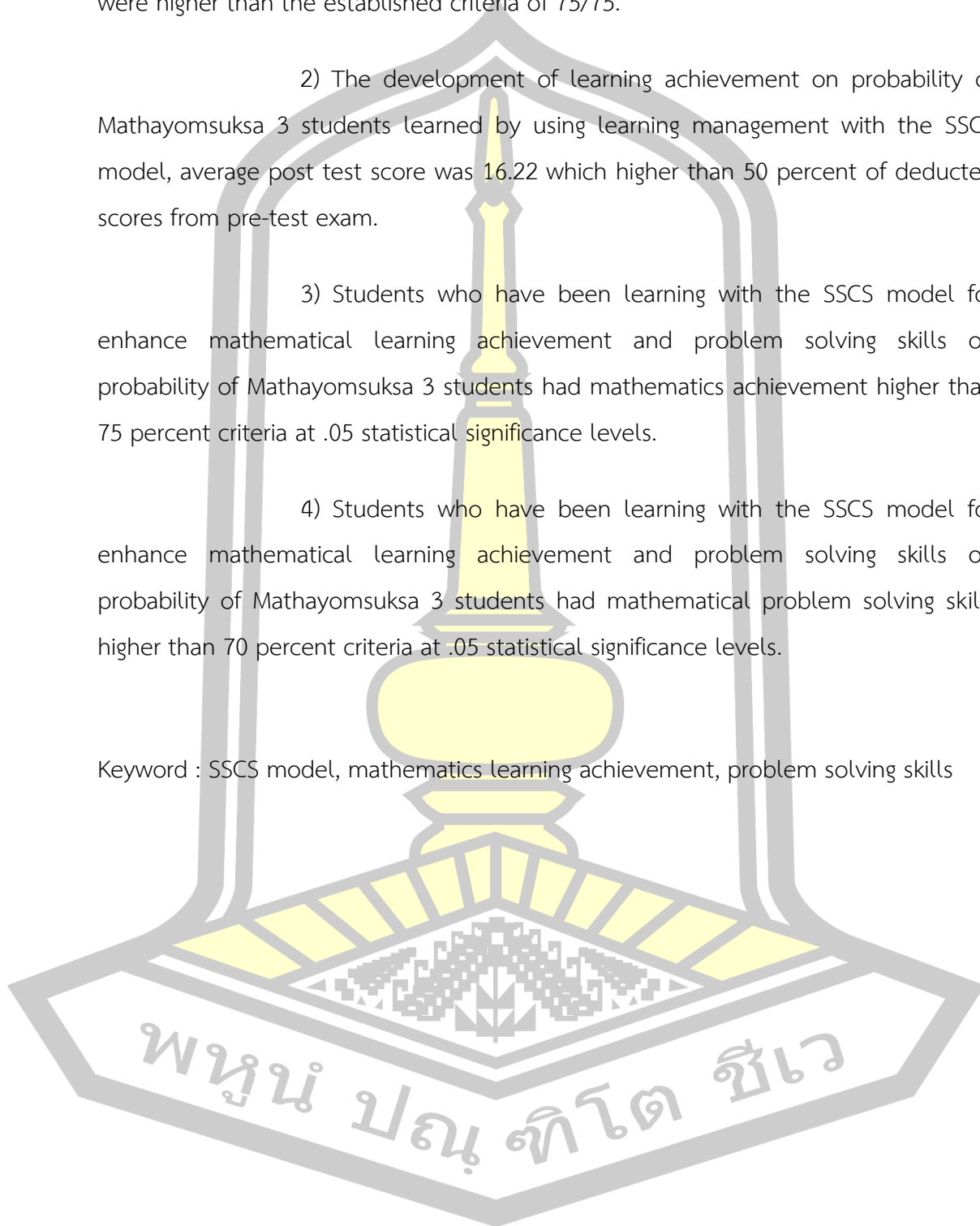
the SSCS model on probability of Mathayomsuksa 3 students was 84.11/81.11 which were higher than the established criteria of 75/75.

2) The development of learning achievement on probability of Mathayomsuksa 3 students learned by using learning management with the SSCS model, average post test score was 16.22 which higher than 50 percent of deducted scores from pre-test exam.

3) Students who have been learning with the SSCS model for enhance mathematical learning achievement and problem solving skills on probability of Mathayomsuksa 3 students had mathematics achievement higher than 75 percent criteria at .05 statistical significance levels.

4) Students who have been learning with the SSCS model for enhance mathematical learning achievement and problem solving skills on probability of Mathayomsuksa 3 students had mathematical problem solving skills higher than 70 percent criteria at .05 statistical significance levels.

Keyword : SSCS model, mathematics learning achievement, problem solving skills



กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อาจารย์ ดร.มนชยา เจียงประดิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ สืบบุตร ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ทองมูล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต บุญปก กรรมการสอบ ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ตลอดจนคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่ง ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินดา วราสุนันท์ อาจารย์ ดร.กนิษฐา เขาวัดวัฒนกุล คุณครูวิระชัย เจริญวัฒนะตระกูล คุณครูนิลุบล ลิ้มมณี และคุณครูเมธาสิทธิ์ ธีรัตน์ศรีสกุล ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี ทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีคุณภาพ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ที่กรุณาให้ความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือ และให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้ชีวิต ให้ความรัก ความอบอุ่น และขอขอบคุณญาติพี่น้อง ครอบครัวและเพื่อน ๆ ที่ให้การสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ และให้กำลังใจ เป็นผลให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้ที่มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

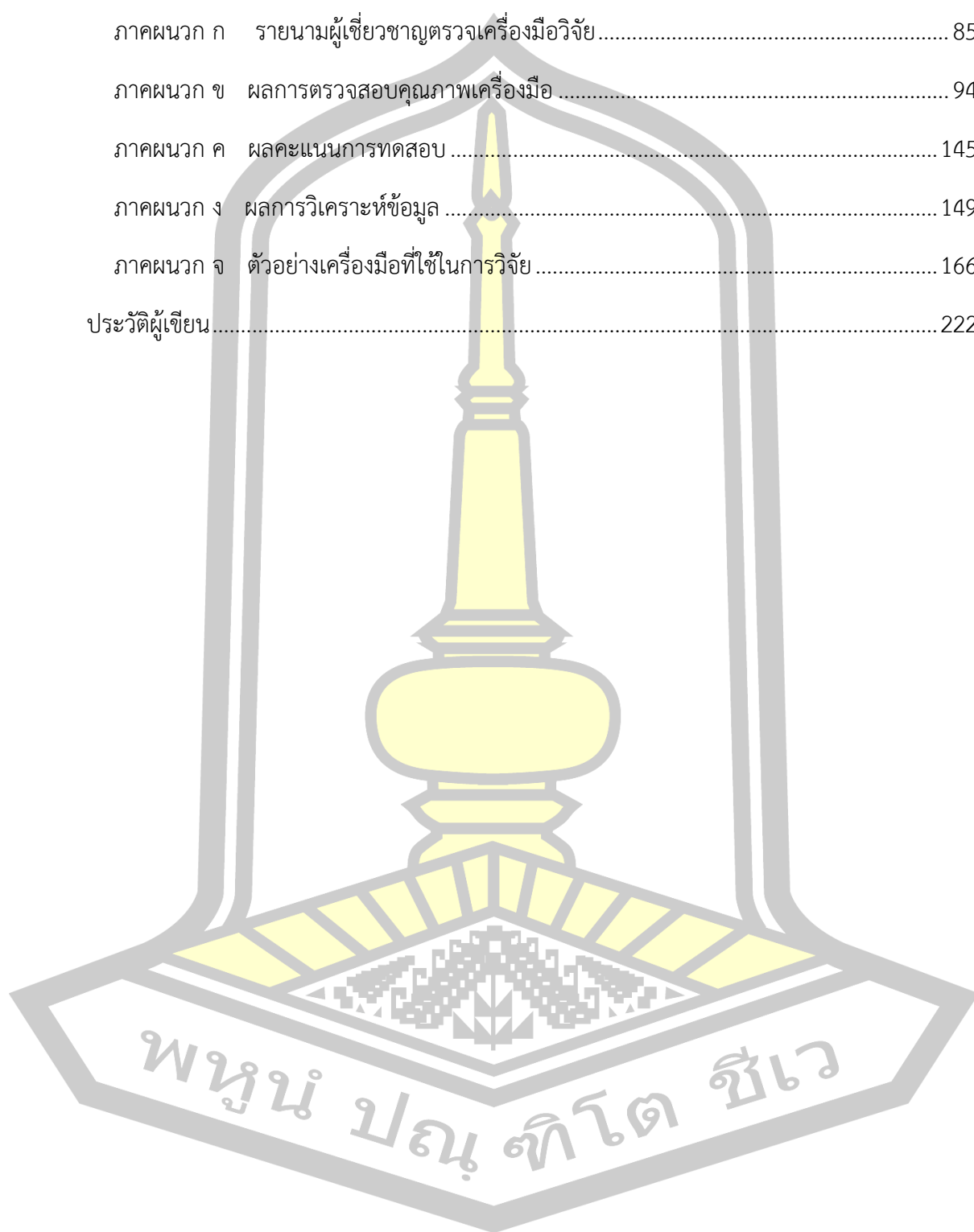
ธัญพัฒน์ พันธุ์พำนัก

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
บัญชีตาราง.....	ฉ
บัญชีภาพประกอบ.....	ด
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์.....	10
การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	13
การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SCS.....	15
การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	43
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43

2. รูปแบบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	44
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า และหาคุณภาพเครื่องมือ	44
4. การดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล	56
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	56
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
การวิเคราะห์ข้อมูล	63
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	63
1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ได้ผลดังตาราง 14	63
2. ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS โดยใช้เกณฑ์ผ่าน ร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน ได้ผลดังตาราง 17... 65	65
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อย ละ 75 ได้ผลดังตาราง 18.....	65
4. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อย ละ 70 ได้ผลดังตาราง 19.....	66
บทที่ 5 สรุปผลและอภิปราย	67
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	67
สรุปผล	68
อภิปรายผล.....	68
ข้อเสนอแนะ	76
บรรณานุกรม.....	78

ภาคผนวก.....	84
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย.....	85
ภาคผนวก ข ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	94
ภาคผนวก ค ผลคะแนนการทดสอบ.....	145
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	149
ภาคผนวก จ ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	166
ประวัติผู้เขียน.....	222



บัญชีตาราง

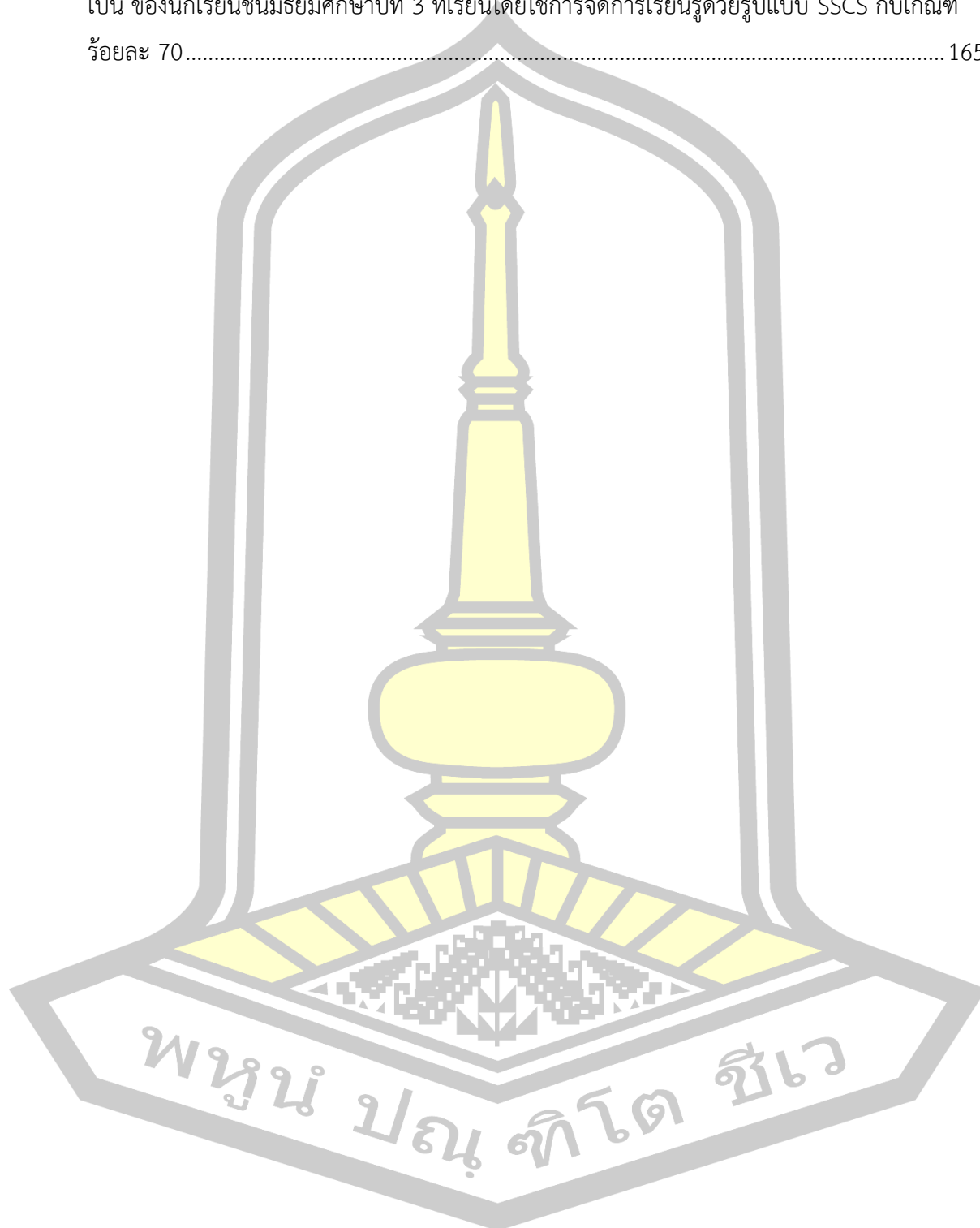
	หน้า
ตาราง 1 ความสัมพันธ์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ SSCS, CPS และ IDEAL.....	17
ตาราง 2 กระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS	21
ตาราง 3 บทบาทของครูในการสอนการแก้ปัญหาในชั้นตอนต่าง ๆ	22
ตาราง 4 รูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	34
ตาราง 5 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	34
ตาราง 6 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	35
ตาราง 7 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	36
ตาราง 8 เกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหา	37
ตาราง 9 แบบแผนการทดลอง one-group Pretest – Posttest Design.....	44
ตาราง 10 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง ตามโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค23102 เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561.....	45
ตาราง 11 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS.....	47
ตาราง 12 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ ตามโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 23102 เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561	50
ตาราง 13 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะการแก้ปัญหา และจำนวนข้อสอบ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561	52
ตาราง 14 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	63
ตาราง 15 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	64
ตาราง 16 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	64

ตาราง 17 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ผ่านเฉลี่ย (\bar{Z})	65
ตาราง 18 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75	65
ตาราง 19 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70	66
ตาราง 20 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง บทนำเกี่ยวกับความน่าจะเป็น	96
ตาราง 21 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การทดลองสุ่ม	98
ตาราง 22 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ผลการทดลองสุ่ม (1).....	100
ตาราง 23 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ผลการทดลองสุ่ม (2).....	102
ตาราง 24 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เหตุการณ์ (1).....	104
ตาราง 25 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เหตุการณ์ (2).....	106
ตาราง 26 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ (1).....	108
ตาราง 27 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ (2).....	110
ตาราง 28 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์โดยการทดลอง.....	112
ตาราง 29 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ตามทฤษฎี	114

ตาราง 30 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1)	116
ตาราง 31 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (2)	118
ตาราง 32 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (3)	120
ตาราง 33 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (4)	122
ตาราง 34 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (5)	124
ตาราง 35 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการคาดการณ์	126
ตาราง 36 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ (1)	128
ตาราง 37 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ (2)	130
ตาราง 38 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น	132
ตาราง 39 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา ทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น	133
ตาราง 40 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	134
ตาราง 41 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น	135
ตาราง 42 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ สำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น	137

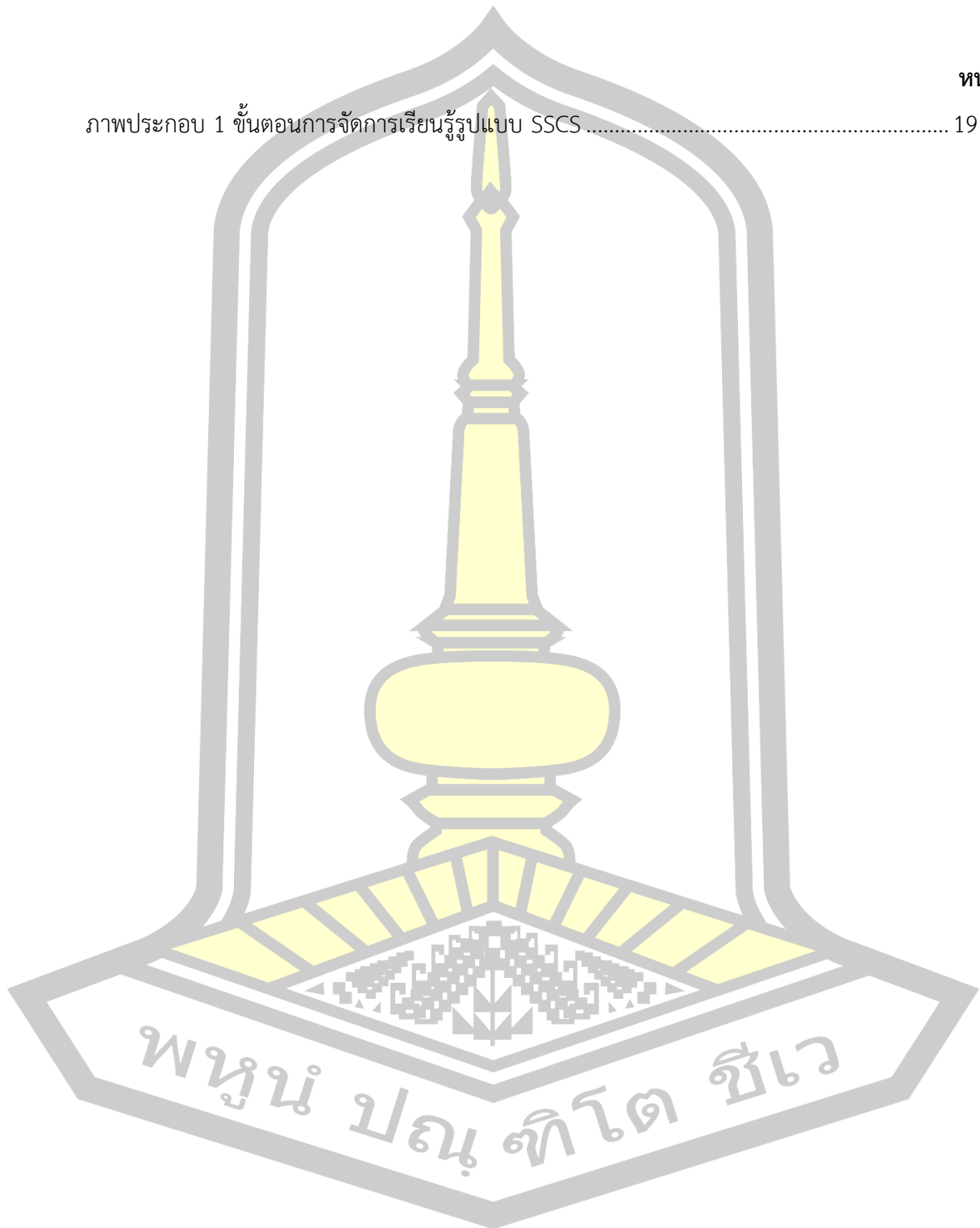
ตาราง 43 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	138
ตาราง 44 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น.....	140
ตาราง 45 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	143
ตาราง 46 ผลคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	147
ตาราง 47 ผลคะแนนการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังเรียน.....	148
ตาราง 48 คะแนนพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	151
ตาราง 49 คะแนนใบงาน/ใบกิจกรรม ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	153
ตาราง 50 คะแนนของแบบทดสอบย่อยท้ายแผน ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	155
ตาราง 51 คะแนนพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรม คะแนนจากใบงาน/ใบกิจกรรม และคะแนนจากแบบทดสอบย่อยท้ายแผน ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วน 30:30:30:40.....	157
ตาราง 52 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	159
ตาราง 53 แสดงผลการวิเคราะห์หาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกต้องจากการทดสอบก่อนเรียน.....	162
ตาราง 54 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วย รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75.....	164

ตาราง 55 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70..... 165



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS	หน้า 19
---	---------



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การที่จะพัฒนาประเทศไทยไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน ให้เกิดขึ้นในอนาคตนั้นต้องให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างทุนของประเทศที่มีอยู่ให้เข้มแข็ง และมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนกระบวนการการพัฒนาทั้งในระยะกลางและระยะยาว โดยเฉพาะการพัฒนาคนให้มีการเตรียมความพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีสิ่งสำคัญที่สุดคือ ทักษะการเรียนรู้ และการเสริมสร้างปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพของคน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยการศึกษา เป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545)

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560) กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกกระบวนการคิด การแก้ปัญหา ส่งเสริมความมีเหตุผล มีความคิดริเริ่ม มีระบบระเบียบในการคิด และช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เป็นคนที่มีสมบูรณ์ ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และ มาตรา 10 วรรค 4 ได้กำหนดให้การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษต้องจัดรูปแบบที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคลเหล่านั้นทั้งนี้ควรจะตามความเหมาะสมของแต่ละระดับโดยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้เหมาะสมกับวัยและศักยภาพ ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงต้อง

คำนึงถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและนำมาปรับในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนเองได้อย่างเต็มที่โดยนักเรียนมีความสุขกับการเรียนรู้มีอิสรภาพและศักยภาพในการคิดการตัดสินใจและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (เมธาสิทธิ์ ธีรรัตน์ศรีสกุล, 2557)

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of teacher of Mathematics, 1989) ได้ระบุไว้ในหนังสือประจำปี ค.ศ.1980 ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน “ การแก้ปัญหาคือเป็นจุดเน้นที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ” ดังนั้น การแก้ปัญหาคือหัวใจของการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะในการแก้ปัญหานักเรียนต้องใช้ความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎ หรือสูตร แต่นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากนักเรียนมีปัญหาในเรื่องของทักษะการอ่านทำความเข้าใจโจทย์ และการวิเคราะห์โจทย์ รวมถึง การเรียนรู้แบบบรรยายทำให้นักเรียนมีความเบื่อหน่าย (สิริพร ทิพย์คง, 2545) ครูส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ทำให้นักเรียนที่เรียนรู้ได้เร็วสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้ช้าหรือฟังบรรยายไม่ทันหรือไม่เข้าใจเนื้อหาที่บรรยายก็จะเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน เมื่อต้องเรียนเรื่องใหม่จะยิ่งประสบปัญหามากขึ้น เพราะขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐาน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง (พลาภินา วงศ์เลขา, 2553)

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย ปีการศึกษา 2557, 2558, 2559 และ 2560 พบว่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนคิดเป็น 36.84, 38.87, 36.63 และ 33.54 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยเฉพาะอย่างยิ่งคะแนนเฉลี่ยใน สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐานที่ 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล ปีการศึกษา 2557, 2558, 2559 และ 2560 พบว่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนคิดเป็น 50.86, 33.33, 18.55 และ 10.53 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 และมีแนวโน้มลดลง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2561) การจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ค23102 เรื่อง ความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ครูสอนด้วยวิธีบรรยาย ไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น หรือมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งส่วนใหญ่ นักเรียนมีปัญหาในด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนไม่สามารถตีความหมายและวิเคราะห์แยกแยะประเด็นของปัญหาได้ ไม่สามารถโยง

ความสัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ จึงทำให้ไม่ทราบว่าจะเริ่มแก้โจทย์ปัญหานั้นอย่างไร หรือในบางครั้งนักเรียนสามารถบอกคำตอบของสถานการณ์ได้ว่าเป็นอะไร แต่ไม่สามารถอธิบายหรือแสดงแนวคิดที่มาของคำตอบได้ว่ามีที่มาอย่างไร มีวิธีคิดอย่างไร และจะนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักคิดวางแผนแก้ปัญหา มีโอกาสแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน มีด้วยกัน 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 Search : S หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา การแยกแยะประเด็นปัญหา โดยใช้การระดมสมอง หาข้อมูลเพิ่มเติมโดยอาจหาได้จากการที่นักเรียนตั้งคำถามกับครูหรือเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ขั้นที่ 2 Solve : S หมายถึง ขั้นตอนวางแผนการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้นที่ 3 Create : C หมายถึง การนำข้อมูล วิธีการ ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาจัดหรือวางระบบให้เข้าใจและสื่อสารได้ง่ายยิ่งขึ้น ขั้นที่ 4 Share : S หมายถึง การแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนข้อมูลวิธีการแก้ปัญหา และช่วยกันประเมินผลที่ได้ สันนิสา สมัยอยู่ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับ เกษรินทร์ อ่อนนาค (2556) โดยได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คอมบินาทอริกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD กับการสอนแบบ SSCS และการสอนแบบนิรนัย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคอมบินาทอริกส์ ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD กับการสอนแบบ SSCS และกับการสอนแบบนิรนัย สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ เมธาสิทธิ์ ธีรรัตน์ศรีสกุล (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCSE ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCSE มีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติสูงกว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ

SSCSE สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และ จิรา ยังเหลือ ปวริศา จรตล และ ปณัญญา ศรเดช (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS กับ กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ กำลังสองตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ แบบปกติ และวิภาดา คล้ายน้อม ชานนท์ จันทรา และ ต้องตา สมใจเพ็ง (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ 60 เปอร์เซ็นต์

ด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS มาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
2. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกลุ่มสาระอื่น ๆ ที่ช่วยส่งเสริมให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางสำหรับครู ศึกษานิเทศก์ และผู้ที่สนใจในการพัฒนารูปแบบการสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย จำนวน 10 ห้อง มีทั้งหมด 472 คน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น

ตัวแปรตาม คือ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 8 จำนวน 45 คน จะได้รับการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์

4. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค23102 เรื่อง ความน่าจะเป็น ประกอบไปด้วย การทดลองสุ่ม ผลการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์โดยการทดลอง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ตามทฤษฎี ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจ การใช้ความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ การใช้ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจ (โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนเป็นผู้คิดและครูคอยให้คำแนะนำ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 Search : S เป็นขั้นของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และแยกแยะประเด็นของปัญหา แสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยการระดมสมอง ความคิดวิเคราะห์ทำความเข้าใจ จากการสอบถามครูหรือเพื่อนนักเรียนด้วยกัน โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ

ขั้นที่ 2 Solve : S ขั้นของการวางแผน และการดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นแรกมาใช้ประกอบในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 Create : C ขั้นของการนำผลที่ได้จากขั้นที่ 2 มาเขียนจัดเป็นขั้น เป็นตอน ให้เป็นระบบ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสามารถสื่อสารกับคนอื่นได้

ขั้นที่ 4 Share : S ขั้นของการสื่อสาร แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหา ร่วมกันพิจารณาและประเมินผล

2. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นตอนหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังนี้ ทำความเข้าใจปัญหา เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และสรุปคำตอบ วัตถุประสงค์ โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถของผู้เรียน รายวิชาคณิตศาสตร์ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น วัดได้โดยใช้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนรู้และผลลัพธ์ตามเกณฑ์ 75/75 ความหมายดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งหาได้จาก ร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผน การประเมินผลจากใบงาน ใบกิจกรรม และการสังเกตพฤติกรรมการเรียนในแต่ละเรื่อง

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

5. เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน หมายถึง คะแนนสอบหลังเรียนที่นักเรียนแต่ละคนต้องได้ซึ่ง เท่ากับ คะแนนทดสอบก่อนเรียนบวกกับร้อยละ 50 ของผลต่างของคะแนนเต็มกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน

6. เกณฑ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำที่ยอมรับว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แล้ว นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดไว้ ดังนี้

เกณฑ์ร้อยละ 75 สำหรับการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำคะแนน จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย มาเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละเทียบกับเกณฑ์

เกณฑ์ร้อยละ 70 สำหรับการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนำคะแนนจากการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบ แบบอัตนัย มาเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเทียบกับเกณฑ์ ใช้สถิติเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 แนวทางการปฏิบัติการวัดผลมีดังนี้

คะแนนร้อยละ 80 - 100 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม

คะแนนร้อยละ 75 - 79 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดีมาก

คะแนนร้อยละ 70 - 74 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดี

คะแนนร้อยละ 65 - 69 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ ค่อนข้างดี

คะแนนร้อยละ 60 - 64 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ น่าพอใจ

คะแนนร้อยละ 55 - 59 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ พอใช้

คะแนนร้อยละ 50 - 54 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

คะแนนร้อยละ 0 - 49 หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้เป็นลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความสำคัญ
 - 1.2 สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
 - 1.4 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
 - 2.2 ธรรมชาติและลักษณะของการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2.3 หลักการและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS
 - 3.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS
 - 3.2 หลักการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS
 - 3.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS
4. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 4.2 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 4.4 กระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 4.5 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 4.6 การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
2. การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับกรวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)
4. พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การ สื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

ฉวีวรรณ เศรษฐมาลัย (2545) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์ 3 ด้าน คือ

1. การนำไปใช้ได้จริง (Practical values) การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การคำนวณเงิน การหากำไรขาดทุน ระยะทาง หรือในการดำรงชีวิต ประกอบการทำงานอาชีพในทุกสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็น เป็นทางด้านวิทยาศาสตร์ ศิลปะศาสตร์ สังคมศาสตร์ หรือเทคโนโลยี ล้วนมีคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน

2. การฝึกวินัย (Disciplinary values) เสริมสร้างลักษณะนิสัย และเจตคติด้านความมี ระเบียบวินัยให้แก่มนุษย์ ทั้งในการทำงาน การดำรงชีวิต ฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล มีระบบแบบแผน เคารพ กฎกติกาของสังคม

3. คุณค่าด้านวัฒนธรรม (Cultural values) คณิตศาสตร์เป็นความรู้เบื้องต้นที่มนุษย์ได้ เรียนรู้และสืบทอดต่อกันมาแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แสดงให้เห็นถึงรากเหง้าและความเป็นอยู่ของมนุษย์ ที่มีความเจริญงอกงามทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผลมาจากความเจริญและวิวัฒนาการ ทางคณิตศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทในการพัฒนา ความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผน วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

มัทนา สีแสด (2552) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญ ในการพัฒนาความคิดของผู้เรียน ให้ มีเหตุผล มั่นคั่นคว้าแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ และเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญที่ต้องใช้ทั้งใน ชีวิตประจำวัน และในด้านการประกอบอาชีพทั้งทาง วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนสร้าง ทรัพยากรมนุษย์ที่ดีต่อสังคม สร้างคนให้เป็น คนดี เก่ง มีความสุข และสร้างสังคมให้น่าอยู่และมี คุณภาพ

ลักษณะ ภูวลิข (2552) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่ง ต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

กล่าวโดยสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์พื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ตั้งแต่การช่วยจัดระบบความคิด ให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ มีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ไปสู่การประกอบอาชีพในทุกสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธรรมชาติและลักษณะของการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เมธา พงศ์ศาสตร์ (2549) กล่าวว่า คณิตศาสตร์จะศึกษาจากธรรมชาติ สิ่งที่มีอยู่ให้เห็นรอบตัว เช่น ใบไม้ ที่มีรูปร่างแตกต่างกันไป เม็ดทราย ที่มีความละเอียด ก้อนหินที่มีลักษณะกลม หรือเป็นเหลี่ยม ๆ ทางเดินที่มีความคดเคี้ยว เหมือนเส้นโค้ง หรือถนนที่ทอดยาวเป็นเส้นตรง จากนั้นเราก็จัดกลุ่มสิ่งซึ่งเป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ขึ้นมา อาทิ นิยาม (Definitions) อนิยาม (Undefined Term) สัจพจน์ (Postulates) ทฤษฎีบท (Theorems) และสิ่งที่เป็นจริงพื้นฐานต่าง ๆ

วรรณิ ธรรมโชติ (2550) กล่าวถึงธรรมชาติของคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ซึ่งความคิดเหล่านี้ได้มาจาก การสรุปที่เหมือน ๆ กัน ซึ่งได้จากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีการแสดงแนวคิดอย่างมีระบบ เป็นขั้นตอน การสรุป แต่ละขั้นต้องมีการอ้างอิงอย่างมีเหตุผล ทุกขั้นตอนในแต่ละเนื้อหาจะเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน
3. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากล มีการกำหนดสัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย ซึ่งสามารถเขียนข้อความทางคณิตศาสตร์ได้รัดกุม ชัดเจน สื่อความหมายได้ถูกต้อง เกิดความเข้าใจตรงกัน จึงนับได้ว่าคณิตศาสตร์มีภาษาเฉพาะเป็นของตนเอง
4. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์อยู่ที่ความมีระเบียบ ความกลมกลืนของแนวความคิดตลอดจนความละเอียดถี่ถ้วนและรอบคอบ

หลักการและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

(สิริพร ทิพย์คง, 2545) กล่าวว่า ให้ผู้เรียนได้เริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวออกไปหาสิ่งที่อยู่ไกลตัว โดยเริ่มจากสิ่งที่ป็นรูปธรรมไปหาสิ่งที่ป็นนามธรรม การเรียนรู้ควรเริ่มเรียนจากเรื่องที่ย่ายโดยยกตัวอย่างที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ไปสู่ตัวอย่างที่ซับซ้อน การจัดการเรียนการสอนควรมีการลำดับขั้นตอนโดยใช้ความคิดอย่างมีเหตุมีผล เนื้อหาที่นำมาสอนไม่ควรเป็นเรื่องที่ยากเกินไป ซึ่งในบางกรณีผู้สอนสอนเนื้อหาที่ยากเกินความสามารถของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดอาการท้อถอย ครูต้องมีจิตวิทยา

สร้างแรงจูงใจและเสริมกำลังใจให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน ลงมือปฏิบัติจริงและประเมิน การปฏิบัติจากสภาพจริง

สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2548) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ ควรคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่องและการ จัดลำดับของเนื้อหา
3. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ จริง ปลูกฝังนิสัยให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรจัดประสบการณ์ให้เกิดการเรียนรู้สมดุลทั้ง 3 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
5. ผู้สอนควรจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม ให้เอื้อต่อการเรียนการสอนและทำให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้
6. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา ควรมีการส่งเสริม สนับสนุนร่วมมือกัน ในหลายหน่วยงานเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
7. ผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีความหลากหลายรูปแบบ มีการเลือกใช้สื่อ ให้เหมาะสม

กระทรวงศึกษาธิการ (2553) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ที่จะทำ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพจะต้องมีความสมดุลระหว่างความรู้ทักษะกระบวนการให้เกิด ควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ พร้อมทั้งสร้างให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS

ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS

SSCS เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการสอนการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เป็นรูปแบบการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นโดย พิชชินี เซฟาสัน และอาเบล (Pizzini, 1989) นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยไอโอวา ร่วมกับมูลนิธิวิทยาศาสตร์

แห่งชาติ (National Science Foundation: NSF) ซึ่งการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS นี้ มีพื้นฐานมาจากสอนการแก้ปัญหาโดยรูปแบบ CPS และรูปแบบ IDEAL รวมเข้าด้วยกันรายละเอียดดังนี้

1. การสอนการแก้ปัญหาด้วยรูปแบบ CPS (Creative Problem Solving) หรือ Osborn-Parnes โดยมีกระบวนการขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 การค้นหาข้อเท็จจริง (fact-finding)
- 1.2 การค้นพบปัญหา (problem-finding)
- 1.3 การค้นหาแนวความคิดในการแก้ปัญหา (ideal-finding)
- 1.4 การค้นหาวิธีในการแก้ปัญหา (solution-finding)
- 1.5 การค้นหาแนวทางที่เป็นที่ยอมรับ (acceptance-finding)

2. การสอนการแก้ปัญหาด้วยรูปแบบ IDEAL (identity: I, define: D, explore: E, act: A and look: L) โดยมีกระบวนการขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 2.1 การจำแนกแยกแยะปัญหา (identifying the problem)
- 2.2 การตีความหมาย และการนำเสนอปัญหา (defining and representing the problem)
- 2.3 การค้นหาวิธีอื่น ๆ (exploring alternative strategies)
- 2.4 การนำวิธีเหล่านี้มาปฏิบัติ (acting on the strategies)
- 2.5 การมองย้อนกลับและการประเมินผลกระทบในด้านต่าง ๆ (looking back and evaluating the effects)

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบที่มีการประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา โดยมีพื้นฐานมาจากรูปแบบการแก้ปัญหามาแบบ CPS และ แบบ IDEAL ซึ่งได้นำจุดเด่นของแต่ละรูปแบบมาผสมผสานกัน ปรับเปลี่ยน และแก้ไขเพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา โดยแสดงความสัมพันธ์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 รูปแบบได้ดังนี้

พหุบัณฑิต ชีวะ

ตาราง 1 ความสัมพันธ์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ SSCS, CPS และ IDEAL

รูปแบบการจัดการเรียนรู้			แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
SSCS	CPS	IDEAL		
<p>ขั้นที่ 1 Search : S</p> <p>ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 1 การค้นหาข้อเท็จจริง (fact-finding)</p> <p>ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (problem-finding)</p> <p>ขั้นที่ 3 การค้นหาแนวความคิดในการแก้ปัญหา (ideal-finding)</p>	<p>ขั้นที่ 1 การจำแนกแยกแยะปัญหา (identifying the problem)</p> <p>ขั้นที่ 2 การตีความหมายและการนำเสนอปัญหา (defining and representing the problem)</p> <p>ขั้นที่ 3 การค้นหาวิธีอื่น (exploring alternative strategies)</p>	<p>ยอมรับปัญหา</p> <p>แยกแยะประเด็น</p> <p>ว่าใครทำอะไรที่ไหน อย่างไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ระดมความคิด - สังเกตการณ์ - บรรยาย - การวิเคราะห์ - แยกแยะ - ตั้งคำถาม
<p>ขั้นที่ 2 Solve : S</p> <p>การวางแผน และการดำเนินการแก้ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 4 การค้นหาวิธีในการแก้ปัญหา (solution-finding)</p> <p>ขั้นที่ 5 การค้นหาแนวทางที่เป็นที่ยอมรับ (acceptance finding)</p>	<p>ขั้นที่ 4 การนำวิธีเหล่านี้มาปฏิบัติ (acting on the strategies)</p>	<p>ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม ในสิ่งที่ควรรู้ หาวิธีการสร้างกระบวนการวางแผนว่าจะทำอะไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แปลความหมาย - ตัดสินใจ - คิดริเริ่ม - การประยุกต์ - การทดสอบ - การพิสูจน์ - เปรียบเทียบ - วิเคราะห์
<p>ขั้นที่ 3 Create : C</p> <p>นำผลที่ได้จากขั้นที่ 2 มาจัดเป็นขั้นตอน</p>			<p>สร้างกระบวนการ การ หรือความคิด</p>	<ul style="list-style-type: none"> - การแสดงผล - การรายงาน - การยอมรับ - การปรับปรุง - การสื่อสาร - การประเมิน

ตาราง 1 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้			แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
SSCS	CPS	IDEAL		
<p>ขั้นที่ 4 Share : S</p> <p>ขั้นของการสื่อสาร</p> <p>แสดงความคิดเห็น</p>		<p>ขั้นที่ 5 การมองย้อนกลับ</p> <p>และการประเมินผล</p> <p>กระทบในด้านต่าง ๆ</p> <p>(looking back and evaluating the effects)</p>	<p>สื่อสารรวบรวม</p> <p>ความคิดเข้า</p> <p>ด้วยกัน ให้ข้อมูล</p> <p>ย้อนกลับ</p> <p>เชื่อมโยง</p>	<p>- การแสดงผล</p> <p>- การประเมิน</p> <p>- บอกกล่าว</p> <p>- ปรับปรุง</p> <p>แก้ไข</p> <p>- การปฏิเสธ</p>

จากการศึกษา ความสัมพันธ์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ SSCS, CPS และ IDEAL ลักษณะของจุดเด่นที่เป็นจุดร่วมกันของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แบบนั้น คือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาช่วยในการแก้ปัญหา เน้นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องทำการแยกแยะประเด็นปัญหา ทำความเข้าใจปัญหาค้นหาข้อมูลที่เป็นจำเป็นในการแก้ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา เลือกรูปแบบการแก้ปัญหาที่เหมาะสม กระบวนการต่าง ๆ จะทำให้นักเรียนได้แก้ปัญหาย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

หลักการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS

SSCS เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้นักเรียนได้รู้จักกระบวนการคิด หาเหตุผล ในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีขั้นตอนของการสอนแบบ SSCS เป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ (Pizzini, 1989)

ขั้นที่ 1 Search : S หมายถึง การค้นหาปัญหา แยกแยะประเด็นของปัญหา การแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา การระดมสมอง เพื่อทำให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่าง ๆ ช่วยนักเรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้น นักเรียนจะต้องอธิบาย และให้ขอบเขตของปัญหา ตามความเข้าใจของนักเรียนเอง ซึ่งจะตรงตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ตั้งไว้ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากที่นักเรียนตั้งคำถามถามครู หรือเพื่อนนักเรียนเอง การอ่านบทความในวารสารหรือหนังสือพิมพ์ การสำรวจ และได้มาจากงานวิจัยหรือสื่อต่าง ๆ

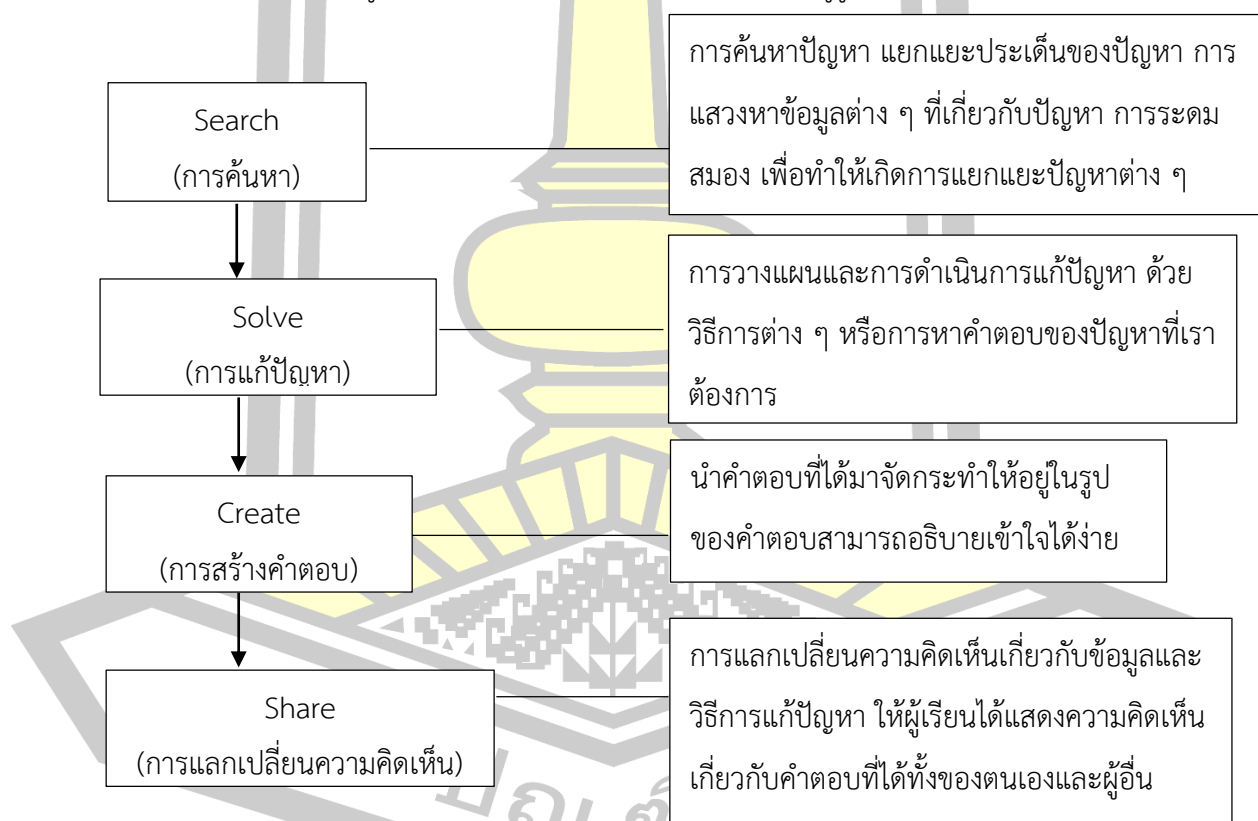
ขั้นที่ 2 Solve : S หมายถึง การวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องวางแผนในการแก้ปัญหา ขณะที่

นักเรียนดำเนินการแก้ไขปัญหา ถ้าพบปัญหาอีกสามารถกลับไปขั้นที่ 1 ได้ หรือนักเรียนอาจปรับปรุงแผนของตนที่วางไว้โดยการประยุกต์เอาวิธีการต่างๆ มาใช้ร่วมกัน

ขั้นที่ 3 Create: C หมายถึง การนำผลที่ได้จากขั้นที่ 2 มาจัดให้เป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา หรือนำคำตอบที่ได้มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบสามารถอธิบายเข้าใจได้ง่าย อาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย สละสลวย มาขยายความหรือตัดตอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูป ที่สามารถอธิบายหรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 4 Share : S หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่ได้ทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยคำตอบที่เกิดขึ้นอาจได้รับการยอมรับหรือไม่ยอมรับก็ได้ คำตอบที่รับการยอมรับนั้นก็อาจทำให้เกิดปัญหาใหม่ได้ ส่วนคำตอบที่ไม่ได้รับการยอมรับนั้นอาจทำให้เกิดปัญหาได้

สันนิสา สมัยอยู่ (2554) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS

กระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS

เมธาสิทธิ์ ธีธรัตน์ศรีสกุล (2557) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อได้รับการสอนที่มีความเกี่ยวข้องกับการค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 search: S หมายถึง การค้นหา การแยกแยะประเด็น การแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งจะประกอบไปด้วย การระดมสมอง ร่วมด้วยช่วยกัน ที่จะทำให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของปัญหาต่าง ๆ นักเรียนจะต้องอธิบายขอบเขตของปัญหา จากความเข้าใจของตัวเอง จะต้องตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียนที่ตั้งไว้ นักเรียนจะต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยอาจได้จากการที่นักเรียนช่วยกันตั้งคำถาม ถามครู ถามเพื่อน

ขั้นที่ 2 solve: S หมายถึง ขั้นตอนของการวางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ วางแผนการใช้เครื่องมือ วิธีการที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาใช้ประกอบในการแก้ปัญหา ในขณะที่ดำเนินการแก้ปัญหา ถ้าพบปัญหาใหม่เกิดขึ้น นักเรียนสามารถย้อนกลับไปขั้นที่ 1 ใหม่ได้อีก

ขั้นที่ 3 create: C หมายถึง การนำผลที่ได้จากขั้นที่ 2 มาจัดทำให้เป็นขั้นตอน ให้เป็นระบบ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ และสามารถสื่อสารกับคนอื่นได้ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา หรือวิธีการที่ได้จากการแก้ปัญหา มาจัดให้อยู่ในรูปของคำตอบ หรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย ซึ่งอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย สละสลวย ที่สามารถอธิบายและสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 4 share: S หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล หรือวิธีการแก้ปัญหา ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอน หรือวิธีการที่ได้มาที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยนักเรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน อาจจะได้คำตอบที่ได้รับการยอมรับหรือไม่ได้รับการยอมรับก็ได้ คำตอบที่ได้รับการยอมรับและถูกต้องนักเรียนก็จะนำมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่ได้คำตอบนั้นมา ส่วนคำตอบหรือวิธีการที่ไม่ได้รับการยอมรับ นักเรียนจะต้องร่วมกันพิจารณาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และแก้ปัญหาข้อผิดพลาดนั้น

พูน ปณ ทัโต ชีเว

ตาราง 2 กระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS

ขั้นตอน	แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (process)
<p>1. การค้นหา (Search: S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นึกถึงปัญหาโดยใช้คำถามใคร ทำอะไร เมื่อไหร่ ที่ไหน อย่างไร - หาข้อมูลเพิ่มเติม โดยการตั้งคำถามว่า อะไรเป็นสิ่งจำเป็นต้องรู้และจะค้นหาสิ่งเหล่านั้นได้จากที่ไหน - แยกประเด็นของปัญหาและความคิด จาก ประสบการณ์ เช่นมีทางใดบ้างที่สามารถ แก้ปัญหาได้ หรือขั้นตอนในการแก้ปัญหา และมีทางใดบ้างที่เราควรเลือกทำ - เขียนวิธีการหรือแนวความคิดที่จะใช้ในการ แก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - การระดมสมอง - การสังเกต - การวิเคราะห์ - การจำแนกแยกแยะ - การบรรยาย - การตั้งคำถาม - การค้นหาวรรณกรรม ที่เกี่ยวข้อง - การสืบเสาะหา - การระดมสมอง - การตั้งสมมติฐาน - การคาดคะเน - การประเมิน - การทดสอบ - การตั้งคำถาม - การระดมสมอง - การหาจุดสำคัญ - การเปรียบเทียบ - การแยกแยะ - การวิเคราะห์
<p>2. การแก้ปัญหา (Solve: S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - วางแผนการแก้ปัญหา - วางแผนการใช้เครื่องมือ 	<ul style="list-style-type: none"> - การตัดสินใจ - การนิยาม - การออกแบบ - การประยุกต์ - การสังเคราะห์ - การทดสอบ

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นตอน	แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (process)
3. การสร้างคำตอบ (Create: C)	- การจัดการกระทำกับข้อมูล หรือแนวคิด การประเมินกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง	- การยอมรับ - การปฏิเสธ - การเปลี่ยนแปลง - การปรับปรุง - การทำให้สมบูรณ์ - การสื่อสาร - การแสดงผล
4. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S)	- การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ - การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น - การให้ข้อมูลย้อนกลับ - การประเมินผลการแก้ปัญหา	- การแสดงผล - การรายงานผล - การให้คำบรรยาย - การตั้งคำถาม - การอ้างอิง - การปรับปรุง

การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS หน้าที่ของครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในการสอนตามรูปแบบ SSCS พิซซินี และคณะ ได้ให้บทบาทของครูในการสอนการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่าง ๆ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 บทบาทของครูในการสอนการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่าง ๆ

การค้นหา (S)	การแก้ปัญหา (S)	การสร้างวิธีหาคำตอบ (C)	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น(S)
- ช่วยนักเรียนในการแยกแยะประเด็นของปัญหาไม่ให้ตัดสินใจเร็วเกินไป - ไม่ควรใช้อิทธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ	- ช่วยนักเรียนในการแยกประเด็นการแก้ปัญหา - ชี้ประเด็นที่ผิดในความคิดของนักเรียนอย่างมีเหตุผล	- ช่วยนักเรียนในการแยกแยะวิธีการแก้ปัญหา - กระตุ้นให้นักเรียนเลือกวิธีการที่ถูกต้อง - ช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์ เพื่อให้เกิดความคิดของเขาเอง	- ตั้งคำถามหรือช่วยให้นักเรียนแยกแยะวิธีการแก้ปัญหาไม่ให้ตัดสินใจเร็วเกินไป - ไม่ควรใช้อิทธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ

ตาราง 3 (ต่อ)

การค้นหา (S)	การแก้ปัญหา (S)	การสร้างวิธีหาคำตอบ (C)	การแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น(S)
ระบุ อธิบาย หรือ แก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - กระตุ้นให้นักเรียนคิด แก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง - แยกนักเรียนที่มี ความคิดและไม่มี ความคิดในการ แก้ปัญหาออกจากกัน - ช่วยนักเรียนให้ เชื่อมโยงประสบการณ์ เพื่อให้เกิดความคิดของ เขาเอง - พิจารณาเหตุผลที่ นักเรียนใช้ในการออก แบบวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบ - ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้ จากข้อมูลให้อยู่ในรูป ที่สามารถนำไปใช้ได้ สะดวก 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป - ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้ จากข้อมูลให้อยู่ในรูป ที่เข้าใจง่าย - ไม่ควรใช้อธิพลจาก ความคิดของนักเรียน คนใด คนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือ แก้ปัญหา ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป 	ระบุ อธิบาย หรือ แก้ปัญหา

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนเป็นผู้คิดเอง มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 Search : S เป็นขั้นของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และแยกแยะประเด็นของปัญหา แสวงหาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยการระดมสมอง ความคิด วิเคราะห์ทำความเข้าใจ จากการสอบถามครู หรือเพื่อนนักเรียนด้วยกัน โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ขั้นที่ 2 Solve : S ขั้นของการวางแผน และการดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นแรกมาใช้ประกอบในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 Create : C ขั้นของการนำผลที่ได้จาก

ขั้นที่ 2 มาจัดเป็นชั้น เป็นตอน ให้เป็นระบบ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสามารถสื่อสารกับคนอื่นได้ ขั้นที่ 4 Share : S ขั้นของการสื่อสาร แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาร่วมกัน พิจารณาและประเมินผล

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

สันนิสา สมัยอยู่ (2554) กล่าวว่า ปัญหาเป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ทำให้งงวย ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที หรือรู้วิธีหาคำตอบโดยทันที ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ไม่ได้หมายความว่า จะต้องเกี่ยวข้องกับจำนวนหรือตัวเลขเท่านั้น บางปัญหาเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสมบัติทางกายภาพ หรือการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์

จิรวาดี เกษี (2560) กล่าวว่า เป็นสถานการณ์ที่ต้องใช้การคิด การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความรู้ที่ได้เรียนมาเพื่อหาทางออก เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องใช้ความรู้เดิมมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา กระบวนการดังกล่าวเริ่มต้นด้วยการเผชิญปัญหาและหาข้อสรุปของคำตอบ ผู้เรียนต้องสังเคราะห์ในสิ่งที่เขาได้เรียนมาและนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

ยุพิน พิพิธกุล (2542) กล่าวว่า ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่นักเรียนจะต้องค้นหาความจริงหรือสรุปสิ่งใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ การพิสูจน์ โดยอาศัยนิยาม ทฤษฎีบทต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง (2545) กล่าวว่า เป็นปัญหาที่พบในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องใช้ความสามารถและวิธีการในการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้พื้นฐานจากการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา

ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ (2545) กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือโจทย์การคิดคำนวณ เพื่อได้มาซึ่งคำตอบ โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การแก้สมการเพื่อหาค่าตัวไม่ทราบค่าในพีชคณิต การคำนวณหาระยะทาง ความสูง โดยอาศัยทฤษฎีบท บทนิยาม เป็นต้น นอกจากนี้ยังหมายถึงปัญหาที่เกี่ยวกับการคิดการให้เหตุผล ตรรกศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) กล่าวว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถาม ที่มีเนื้อหาผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที จะหาคำตอบหรือแก้ปัญหา ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้หรือประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ประกอบกับความสามารถด้านการวิเคราะห์ และการตัดสินใจ

สุพัตรา จอมคำสิงห์ (2552) กล่าวว่า เป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งต้องใช้ความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการค้นหา

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบ โดยผู้เรียนไม่คุ้นเคยและไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ อธิบายหรือให้เหตุผล

ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สันนิสา สมัยอยู่ (2554) กล่าวว่า เป็นการค้นหาวิธีที่จะช่วยหาสิ่งที่เราไม่รู้ในปัญหา หาทางออกในสิ่งที่ยุ่งยากเป็นอุปสรรค เพื่อให้ให้ได้คำตอบที่ชัดเจน ซึ่งคำตอบที่ได้มานั้นอาจจะไม่ได้ในทันทีทันใด

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of teacher of Mathematics, 1989) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการทำงานที่ยังไม่รู้วิธี และยังไม่ได้คำตอบมา ในทันที การหาคำตอบนักเรียนจะต้องนำความรู้ที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อทำให้เกิดความรู้ใหม่ การแก้ปัญหาไม่เพียงแต่ต้องการหาคำตอบเท่านั้น แต่ต้องการรู้กระบวนการวิธีการที่นำมาซึ่งคำตอบ นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะได้สะท้อนความคิดของตนเองออกมา

สิริพร ทิพย์คง (2545) กล่าวว่า จะต้องใช้ความสามารถ เนื้อหาความรู้ที่ได้เรียนมา ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา

สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ (2548) กล่าวว่า เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรขาคณิต พีชคณิต เลขคณิต ระบบจำนวนและตรรกศาสตร์ บางปัญหาอาจมีความซับซ้อนผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความพยายามและความอดทน

เบญจมาศ ฉิมมาลี (2550) กล่าวว่า เป็นการแก้ปัญหา หาวิธีการหรือคำตอบโดยอาศัยความรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) กล่าวว่า เป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และประสบการณ์ ไปใช้ในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องหมั่นฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวผู้เรียน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่หลากหลาย เป็นระบบ มีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อและมีความมั่นใจที่จะเผชิญปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

สุพัตรา จอมคำสิงห์ (2552) กล่าวว่า เป็นการหาคำตอบของปัญหาหรือสถานการณ์ที่ต้องอาศัยความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2553) กล่าวว่า เป็นการทำงานที่ใช้กระบวนการที่ยังไม่ทราบมาก่อนล่วงหน้าในการหาคำตอบของปัญหา การต้องใช้ทักษะพื้นฐานในการทำความเข้าใจปัญหาและการหาคำตอบของปัญหา เช่น ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสารการตัดสินใจ ผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหาที่ดี มักจะมีความรู้ประสบการณ์ระบบการคิดและการตัดสินใจที่ดี มีการวางแผน เนื่องจากการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน และเกี่ยวข้องกับความรู้ ทักษะความสามารถหลายอย่าง เช่น ความรู้ในเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน ความสามารถในการคิด ความสามารถในการประเมินการทำงานของตนเอง นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ เจตคติและความเชื่อของผู้แก้ปัญหา นั้น ๆ ด้วย

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าเป็นทักษะกระบวนการอย่างหนึ่งที่ต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา สามารถแยกแยะปัญหา มองเห็นแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล และสามารถอธิบายขั้นตอนของการแก้ปัญหาได้

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2540) กล่าวว่า เป็นความสามารถที่ใช้ความรู้ความคิดและทักษะทางคณิตศาสตร์ในการดำเนินการหาคำตอบของปัญหาที่แปลกใหม่หรือไม่คุ้นเคย

ทิตินา แคมมณี (2550) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคือกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การสังเกต นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้ และทำความเข้าใจในปัญหา สามารถสรุปและตระหนักในปัญหานั้นได้
2. การวิเคราะห์ ให้ผู้เรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็น แยกแยะประเด็นปัญหา ลำดับความสำคัญของปัญหา
3. สร้างทางเลือก ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย โดยค้นคว้าศึกษาหาข้อมูลประกอบ
4. เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานที่ได้วางไว้ และบันทึกการปฏิบัติงาน ตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก
5. สรุปผล ผู้เรียนจะต้องสรุปความรู้ด้วยตนเอง เป็นภาษาของตนเองที่เข้าใจง่าย และสื่อสารกับผู้อื่นได้

กระทรวงศึกษาธิการ (2553) กล่าวว่า ความสามารถของนักเรียนในการวิเคราะห์ วางแผน และดำเนินการในการแก้โจทย์ปัญหา ตลอดจนหาคำตอบที่ถูกต้องของปัญหาที่กำหนดให้ โดยใช้ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การทำความเข้าใจโจทย์ หมายถึง การแปลความหมายจากโจทย์ แล้วแยกแยะองค์ประกอบของโจทย์ได้ เช่น สิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้เพียงพอต่อการที่จะหาคำตอบหรือไม่ ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโจทย์ หมายถึง การตั้งคำถาม ให้ผู้เรียนพิจารณาขั้นตอนการแก้โจทย์ ว่าควรจะต้องทำขั้นตอนใดก่อน ใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ โดยจะเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์
3. การคำนวณหาคำตอบ หมายถึง การคำนวณหาคำตอบในแต่ละขั้นตอน
4. การสรุปและรายงานผล หมายถึง การตรวจสอบความถูกต้องความสมเหตุสมผลของวิธีการหาคำตอบ

สุภาพร ปิ่นทอง (2554) กล่าวว่า เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้ ทักษะ หลักการและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาตลอดจนตรวจสอบความถูกต้องความสมเหตุสมผลของคำตอบ

พรทิพา เมืองโคตร (2559) กล่าวว่า คือกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่ต้องทำความเข้าใจ คือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาเป็นภาษาของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่า โจทย์ปัญหากล่าวหาอะไร โจทย์ให้อะไรเรามาบ้าง เงื่อนไขของโจทย์มีอะไรบ้าง นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจ ให้ครอบคลุมทุกแง่มุม จนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้
2. การวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ในปัญหาให้ชัดเจนว่า สิ่งที่ต้องการหา มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้มาอย่างไรบ้าง นักเรียนควรใช้การวางแผนแบ่งเป็นขั้น ๆ โดยจะแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ ในขั้นตอนใหญ่แต่ละขั้นก็จะแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ อีกมากมาย นักเรียนจะต้องมองเห็นว่า ถ้าต้องการสิ่งหนึ่ง เขาจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไร เพื่อให้ได้สิ่งนั้นตามมา
3. การดำเนินการตามแผน นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนที่วางไว้ในขั้นตอนที่ 2 เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องใช้ทักษะ ความรู้ความสามารถ ในการเลือกวิธีการที่เหมาะสม

4. การตรวจสอบ เพื่อความแน่ใจว่า คำตอบที่ได้มานั้นถูกต้องสมเหตุสมผล โดยพิจารณา สำนวนคำตอบ และกระบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเอง เพื่อที่จะได้ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของตนเองและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ ทักษะ เทคนิควิธีการ และการดำเนินการ ทางคณิตศาสตร์ ในการแสดงแนวคิดการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบและข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งวัด จากความสามารถทั้ง 4 ด้าน คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ความสามารถในการ วางแผนแก้ปัญหา ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหา และความสามารถในขั้นการตรวจสอบ ผล

กระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) สรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจถ้อยคำหรือข้อความต่าง ๆ ในปัญหา ให้ชัดเจนก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหาโดยแยกปัญหาออกเป็น ส่วน ส่วนที่โจทย์กำหนดให้ส่วนที่โจทย์ ต้องการและส่วนที่เป็นเงื่อนไขต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหา ต้องวางแผนในการแก้ปัญหาโดยพิจารณาจากส่วนต่าง ๆ ที่ โจทย์กำหนดให้ว่าจะนำไปสู่ผลสรุปหรือคำตอบใดได้บ้าง ในการพิจารณาดังกล่าวต้องใช้กฎเกณฑ์ สมบัติต่าง ๆ ที่รู้มาแล้วหรือพิจารณาจากปัญหาที่เคยเจอมาก่อนแล้วหาแนวทางที่เหมาะสมเพื่อ แก้ปัญหาที่ต้องการ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ เมื่อเราแก้ปัญหาค้นได้คำตอบหรือข้อสรุปแล้ว ต้องทำการตรวจสอบดู คำตอบกระบวนการ ว่ามีความสมเหตุสมผลถูกต้องเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดหรือไม่ แล้วยังมี วิธีการอื่นในการแก้ปัญหาก็หรือไม่

รสอูล ธรรมพนิชวงศ์ (2545) ได้สรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ต้องใช้ทักษะการแปลความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูล ว่าปัญหา ถามอะไร กำหนดอะไรบ้าง พิจารณาแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ให้แยกออกจากกัน

2. ขึ้นวางแผนแก้ปัญหา หาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์ให้มา และข้อมูลที่เป็นผลตามมาจากสิ่งที่กำหนดให้ นำกฎเกณฑ์ หลักการ ทฤษฎี มาประกอบกับข้อมูล แล้วเสนอออกมาในรูปแบบวิธีการแก้ปัญหา

3. ขึ้นคำนวณคำตอบที่ถูกต้อง วิธีคำนวณที่เหมาะสม ตลอดจนตรวจสอบวิธีการ และคำตอบที่ได้กรณีคำตอบที่ได้ไม่ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดให้ ต้องกลับไปวางแผนการแก้ปัญหาใหม่

วัชรา เล่าเรียนดี (2548) กล่าวถึง ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ ว่าประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา (problem identification) ใช้การระดมสมอง ในการมองหาปัญหาให้ได้มากที่สุด จากเรื่องหรือเหตุการณ์ที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 ระบุปัญหาสำคัญ (identifying the underlying problem) เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดเพียงหนึ่งคนหาจากในขั้นที่ 1

ขั้นที่ 3 ระดมสมองคิดหาแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ (brainstorming potential solution) โดยการระดมสมองให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่สำคัญที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 อย่างน้อย 10 แนวทาง

ขั้นที่ 4 พัฒนา หรือกำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา (developing critical for evaluating solutions) โดยกำหนดเกณฑ์ที่ประกอบด้วยอย่างน้อย 5 เกณฑ์มาพิจารณาตัดสินแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดจาก 10 แนวทางในขั้นตอนที่ 3

ขั้นที่ 5 ประเมินแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อพิจารณาเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเพียง 1 แนวทาง (evaluating all solutions to determine the best one) โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดจากขั้นที่ 4

ขั้นที่ 6 ให้ข้อมูลและรายละเอียดแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและพัฒนาแผนปฏิบัติงาน (elaborate the best solution and develop an action plan) เลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้คะแนนสูงสุดจากการประเมินในขั้นที่ 5 นำเสนอและให้ข้อมูล รายละเอียด ถึงแนวทางการแก้ปัญหาว่า ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร เมื่อไหร่ โดยมีรายละเอียดชัดเจน

สันนิสา สมัยอยู่ (2554) กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขึ้นทำความเข้าใจปัญหา คือ พิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้เราบ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คาดการณ์คำตอบของปัญหาว่าจะออกมาในรูปแบบใด เช่น การใช้รูปภาพ การใช้แผนภูมิ

ขั้นที่ 2 ขึ้นวางแผน คือ ขั้นตอนสำคัญ ที่จะต้องพิจารณาหาวิธีการแก้ปัญหา ว่าควรจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใด จะแก้ปัญหายังไง ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมี

ประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาจะต้องพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา โดยใช้ประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหาที่เคยผ่านมา แล้วกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาต้องลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ โดยต้องเริ่มตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ยุ่ขั้นตอนที่ผ่านมา โดยพิจารณาความถูกต้องของคำตอบ วิธีการแก้ปัญหา ว่าสมเหตุสมผลกันหรือไม่ และมีวิธีการแก้ปัญหาลักษณะอื่นอีกหรือไม่

เมธาสิทธิ์ ธีรรัตน์ศรีสกุล (2557) ลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหาของมนุษย์ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา (presentation of the problem) สามารถทำได้โดยการใช้ภาษาในการสื่อสาร หรือวิธีการอื่น

ขั้นที่ 2 กำหนดขอบเขตของปัญหา (definition of problem) เป็นการกำหนดขอบเขตของปัญหา แยกแยะลักษณะสำคัญของปัญหา ทำให้ปัญหาชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการแก้ปัญหา (formulation of hypothesis) เป็นการตั้งสมมติฐาน ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น หรืออาจจะใช้ได้ในการแก้ปัญหานั้น

ขั้นที่ 4 ดำเนินการตรวจสอบ (verification) เป็นการตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจจะมีหลายข้อ โดยตรวจสอบจนกระทั่งพบวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง สมเหตุสมผล และเป็นวิธีการที่ดีที่สุด

จิรวาดี เกษี (2560) กล่าวถึงกระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้

1. อ่านให้เข้าใจว่าโจทย์ต้องการอะไร
2. กำหนดสัญลักษณ์แทนสิ่งที่ไม่รู้
3. หาความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา
4. เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์
5. แก้โจทย์ปัญหาหรือสมการ
6. สรุปคำตอบให้ความหมายของคำตอบเช่นบอกหน่วย
7. ตรวจสอบคำตอบ

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายของกระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาประสิทธิภาพ จะต้องประกอบไปด้วยขั้นตอนหลัก ๆ 4 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบคำตอบและกระบวนการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สันนิสา สมัยอยู่ (2554) ได้เสนอยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การค้นหาแบบรูป (pattern recognition)
2. การทำย้อนกลับ (working backwards)
3. การคาดเดาและการตรวจสอบ (guess and test)
4. การแสดงบทบาทสมมติหรือการทดลอง (simulation or experimentation)
5. การสรุปรวบรวมหรือการขยายความ (reduction expansion)
6. การแจกแจงกรณีอย่างเป็นระบบ (organized listing/exhaustive listing)
7. การให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (logical deduction)

สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้จำแนกยุทธวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ยุทธวิธีค้นหาแบบรูป
2. ยุทธวิธีเขียนแผนผังและภาพประกอบ
3. ยุทธวิธีสร้างแบบรูป
4. ยุทธวิธีสร้างตารางหรือกราฟ
5. ยุทธวิธีคาดเดาและตรวจสอบ
6. ยุทธวิธีแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด
7. ยุทธวิธีเขียนเป็นประโยคคณิตศาสตร์
8. ยุทธวิธีมองปัญหาย้อน
9. ยุทธวิธีระบุข้อมูลที่ต้องการและข้อมูลที่ระบุ
10. ยุทธวิธีแบ่งปันหาออกเป็นปัญหาย่อย ๆ

ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ (2545) กล่าวถึงยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. กำหนดคุณลักษณะของปัญหา (characterize the problem) อะไรคือสิ่งที่กำหนด อะไรคือสิ่งที่ต้องการ อะไรที่ขาดหายไป ท่านกำลังจะค้นหาอะไรอยู่ มีข้อมูลที่จำเป็นกำหนดมาให้หรือไม่

2. ท่านเคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ (Have you seen this before?) หรือท่านเคยเห็นปัญหานี้ในรูปแบบที่แตกต่างไปเพียงเล็กน้อยหรือไม่ ถ้าท่านเคย ท่านสามารถถ่ายทอดไปสู่ปัญหานี้และใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เคยแก้เหมือนแบบเดิม มาใช้ได้หรือไม่ จงตั้งปัญหาที่คล้ายคลึงกันที่มีตัวแปรน้อยกว่าแล้วแก้ดู โดยการคลายเงื่อนไขในข้อหนึ่ง หรือมากกว่านั้น ท่านสามารถเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับปัญหาเดิมบ้างหรือไม่

3. ค้นหาแบบรูป (look for a pattern) ด้วยการพิจารณาลักษณะโดยภาพรวมของอนุกรม $1+2+3+\dots+100$ นุ่มน้อย Friedrich Gauss ก็สร้างรูปแบบนี้ได้: $1+100 = 2+99 = \dots = 101$

ความเข้าใจหยั่งรู้นี้ได้นำไปสู่การสังเกตพบว่า ตัวเลขอีก 50 คู่ เช่นนี้ก็สามารถสร้างขึ้นมาได้ โจทย์การหาผลบวกตั้งแต่ 1 ถึง 100 ก็กลายเป็นงานหาผลคูณอย่างง่าย $50 \times 101 = 5,050$

4. การทำให้ง่ายขึ้น (simplification) บางครั้งความสัมพันธ์หรือรูปแบบ อาจจัดให้อยู่ในนิพจน์ที่ยุ่งเหยิง จงพยายามแทนค่ารูปแบบที่ยุ่งเหยิง ด้วยสัญลักษณ์ที่ง่าย ๆ แล้วหาความสัมพันธ์ที่อยู่เบื้องหลัง

5. การลดลง (reduction) ปัญหาสามารถแบ่งเป็นปัญหาย่อย ๆ ที่จะแก้ไขได้ง่ายขึ้นหรือไม่

6. การทำย้อนกลับ (work backward) พยายามจะพิสูจน์ทฤษฎีบทที่ท่านทราบอยู่แล้วว่าเป็นจริง อาจจะง่ายขึ้นถ้าทำจากข้อสรุปไปหาเหตุ

7. จัดทำรายการ (make a list) ถ้าท่านใช้คอมพิวเตอร์มันอาจจะเป็นไปได้ ที่ท่านจะจัดทำรายการทั้งหมดของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทุกชั้นของกระบวนการบางอย่าง ถ้าท่านสนใจในผลลัพธ์ใดโดยเฉพาะของกระบวนการนั้น มันก็ควรจะรวมอยู่ในรายการนั้นทั้งหมด

8. สถานการณ์จำลอง (simulation and modeling) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยการเลียนแบบกระบวนการที่ซับซ้อนในคณิตศาสตร์ หรือในโลกแห่งความจริงนั้น ถ้าผลที่ได้รับโดยใช้สถานการณ์จำลองถูกต้องแม่นยำ แล้วสถานการณ์จำลองนั้นคือความสำเร็จ

9. ตรรกศาสตร์ทางการ (formal logic) อุปนัยทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีสภาพในคณิตศาสตร์หลายสาขา เช่นเดียวกับเทคนิคที่เรียกว่า การพิสูจน์โดยอ้อม (indirect power) ซึ่งเป็นที่รู้กันว่าเป็นการพิสูจน์แบบ contrapositive

10. คำตอบของท่านมีความหมายหรือไม่ ตรวจสอบคำตอบของท่านโดยใช้สามัญสำนึกและการให้เหตุผลแบบมีทางเลือก

11. เมื่อใดก็ตามที่ท่านจะแก้ปัญหาจงค้นหาวิธีหลาย ๆ วิธี เพื่อเป็นตัวแทนลักษณะของปัญหา จงสร้างรูป และระบุชื่อประกอบ จัดทำรายการคุณลักษณะ เขียนรายการแสดงความสัมพันธ์ ยิ่งท่านมีวิธีแทนปัญหาได้มากเท่าไร ก็ยิ่งมีแนวโน้มที่ท่านจะค้นพบความสัมพันธ์ที่แอบแฝงอยู่ซึ่งเป็นกุญแจไปสู่ความคำตอบได้มากเท่านั้น

อัมพร ม้าคอง (2553) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อาจใช้วิธีการที่แตกต่างกันได้หลายวิธี รวมทั้งกลวิธีที่ใช้ก็อาจจะแตกต่างกันด้วย กลวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีหลายอย่าง ดังนี้

1. การลองผิดลองถูก นักเรียนมักใช้กับปัญหาที่สามารถทดสอบคำตอบได้ อาจจะได้คำตอบช้าหรือเร็วแต่เป็นวิธีการที่นักเรียนทำได้สะดวก

2. วาดภาพ ทำให้นักเรียนเข้าใจความซับซ้อนของปัญหาได้ง่ายขึ้น ทำให้ปัญหาที่เป็นนามธรรมเป็นรูปธรรมมากขึ้น

3. การสร้างโมเดล เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้การจำลองโมเดลของปัญหา เช่น การสร้างกราฟ แผนภูมิ สมการ

4. การค้นหาแบบรูป การค้นหาแบบทั่วไปของปัญหา อาจทำให้พบความสัมพันธ์บางอย่าง และมีประโยชน์ในการหาคำตอบ

5. การสร้างรายการ ตารางและแผนภูมิ การจัดระบบ หรือค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยใช้ตาราง และแผนภูมิ จะทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาที่ชัดเจนขึ้นและแก้ได้ง่ายขึ้น

6. การทำงานย้อนกลับ เป็นการแก้ปัญหาที่เริ่มต้นจากคำตอบที่ต้องการ และมองย้อนกลับขึ้นไปหาข้อมูล หรือวิธีการก่อนหน้าเพื่อตัดสินใจว่า ต้องใช้ข้อมูลหรือทำงานอะไรก่อน

7. การใช้ปัญหาที่คุ้นเคยและง่ายกว่า เป็นการทำให้ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่เคยแก้ได้หรือสามารถใช้วิธีแก้ปัญหาอื่นที่ง่ายกว่า

8. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการที่เป็นเหตุเป็นผล และไม่เกิดข้อขัดแย้ง เนื่องจากปัญหาคณิตศาสตร์บางปัญหา ไม่เกี่ยวข้องกับการคำนวณแต่ต้องใช้เหตุและผลในการคิดวางระบบแบบแผน

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายของยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาใช้ยุทธวิธีได้หลากหลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของปัญหา และความถนัดของผู้แก้ปัญหา ยุทธวิธีที่เหมาะสมกับปัญหาจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว มีความสมเหตุสมผลของคำตอบ

การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (The National Council of teacher of Mathematics, 1989) กล่าวว่า การประเมินผู้เรียนในการใช้คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาได้นั้น ควรให้ผู้เรียนมีความสามารถ ดังนี้

1. สร้างโจทย์ปัญหาได้ หมายถึง การที่ผู้เรียนพิจารณาจากข้อมูลหรือสถานการณ์ต่าง ๆ แล้วนำมาสร้างโจทย์ปัญหา ตระหนักถึงความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง ประกอบกับการสร้างโจทย์ปัญหา เป็นโจทย์ปัญหาที่ทำหามีความซับซ้อนหรือไม่ เกิดการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันหรือไม่

2. ใช้วิธีการหลากหลายในการแก้ปัญหา การเลือกใช้ยุทธวิธีที่หลากหลายและเหมาะสม เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องใช้ประสบการณ์และความสามารถ เนื่องจากว่าปัญหาหนึ่ง ๆ มีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี

3. แก้ปัญหาได้ ผู้เรียนต้องเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สามารถเลือกใช้ข้อมูลและความเกี่ยวข้องของข้อมูลตลอดจนหาวิธีการแก้ปัญหาคำตอบได้

4. ตรวจสอบผลลัพธ์และแปลได้ เป็นการประเมินผู้เรียนว่า มีความสามารถในการพิจารณาตรวจสอบว่าผลลัพธ์นั้นถูกต้อง และสมเหตุสมผลหรือไม่ กับกระบวนการแก้ปัญหาที่เลือกใช้

5. สร้างผลเฉลยในรูปทั่วไปได้ เป็นการประเมินว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการเห็นแบบรูป (pattern) อันเกิดจากการแก้ปัญหา และแบบรูปที่ผู้เรียนค้นพบจะเป็นแนวทางการสร้างผลเฉลยในรูปทั่วไปได้

Polya (1973) เสนอรูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ประกอบด้วยขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้
ตาราง 4 รูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา	พฤติกรรมชี้วัดความสามารถ
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	เมื่ออ่านโจทย์แล้ว สามารถบอกได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ ต้องการทราบอะไร และข้อเท็จจริงเป็นอย่างไร
ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา	ใช้เงื่อนไขความเป็นจริงในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง
ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	ความสามารถในการสร้างตาราง เขียนไดอะแกรม เขียนสมการ หรือประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และการใช้ทักษะการคำนวณ
ขั้นตรวจสอบคำตอบ	การพิจารณาความสมเหตุสมผล และการสรุปความหมายของคำตอบ

จีรวะดี เกษี (2560) เสนอเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้

ตาราง 5 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนน	ความหมาย	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4	ดีมาก	ใช้ทฤษฎีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3	ดี	ใช้ทฤษฎีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จ ควรจะอธิบายถึงเหตุผลของการเลือกใช้วิธีดังกล่าวได้ดีกว่านี้

ตาราง 5 (ต่อ)

คะแนน	ความหมาย	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
2	พอใช้	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จเป็นบางส่วน สามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกใช้วิธีการดังกล่าวได้บางส่วน
1	ต้องปรับปรุง	มีร่องรอยดำเนินการแก้ปัญหาเป็นบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมต้องใช้วิธีการนั้นแล้วหยุด ไม่สามารถอธิบายต่อได้แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0	ไม่พยายาม	ไม่มีร่องรอยในการดำเนินการแก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) เสนอแนวคิดในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ไว้ว่า ควรพิจารณาขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ ความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การสรุปคำตอบ ผู้ประเมินอาจจะกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมที่พิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักเรียนในภาพรวม โดยกำหนดระดับคุณภาพเป็น 4 ระดับดังนี้

ตาราง 6 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์รวมของการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
ดีมาก (4)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหานำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
ดี (3)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหานำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
พอใช้ (2)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องแต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน

ตาราง 6 (ต่อ)

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
ต้องปรับปรุง (1)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา - ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

สำหรับผู้ประเมินที่ต้องการตรวจสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละประเด็นตาม กระบวนการแก้ปัญหานั้น อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบย่อยที่มีการกำหนดระดับคุณภาพ ของแต่ละประเด็นย่อยเป็น 3 ระดับดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 7 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้องกับปัญหา - เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังมี บางส่วนไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องกับ ปัญหา - เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่ สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาคือ
การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	<ul style="list-style-type: none"> - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และแสดงเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่แสดงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหายังไม่ ชัดเจน - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่ สามารถแสดงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
การสรุปคำตอบ	3 (ดี) 2 (พอใช้) 1 (ปรับปรุง)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์ - สรุปคำตอบได้ถูกต้องเป็นบางส่วนหรือยังไม่สมบูรณ์ - ไม่มีการสรุปคำตอบหรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

สิริพร ทิพย์คง (2545) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ควรจะมีวิธีการที่มากกว่าได้คำตอบที่ถูกต้อง โดยได้เสนอเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ตาราง 8 เกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหา

รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
ความเข้าใจปัญหา	2 คะแนน 1 คะแนน 0 คะแนน	- มีความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจปัญหา ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน - เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจ
การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	2 คะแนน 1 คะแนน 0 คะแนน	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง คำตอบถูก แต่มีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	2 คะแนน 1 คะแนน 0 คะแนน	- นำยุทธวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ได้ถูกต้อง - นำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องบางส่วน - นำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง
การตอบ	2 คะแนน 1 คะแนน 0 คะแนน	- ตอบคำถามให้ถูกต้องสมบูรณ์ครบถ้วน - ตอบคำถามถูก แต่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด - ไม่ระบุคำตอบ

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายการวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การวัดประเมินความสามารถในการแก้ปัญหามีการวัดและ

ประเมินตามลำดับขั้นตอน โดยจะมีขั้นตอนหลัก ๆ ด้วยกัน 4 ขั้นตอน คือ ความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบ โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาขึ้นโดยใช้แนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เฉชีญ กิจระการ (2544) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของสื่อ คือ การนำสื่อไปใช้กับนักเรียน เป้าหมาย ให้เกิดทักษะองค์ความรู้ที่ตั้งไว้ ประสิทธิภาพที่นิยมวัดกันส่วนใหญ่ จะพิจารณาจาก เปอร์เซ็นต์ในการทำแบบฝึกหัด การทำกิจกรรมระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้ หรือการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนไหวเท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.75/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ มีความหมายที่แตกต่างกันในหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 85/85$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัด ร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ หรือทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 หรือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ 85 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{n} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum Y}{n} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัด ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย ของนักเรียนทุกคน
	A	แทน	ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ใบกิจกรรมแบบทดสอบย่อย
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน
	B	แทน	ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

๓ แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 85 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ส่วนตัวเลข 85 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85

3. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 ส่วนตัวเลข 85 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 ที่ได้เรียนค่าเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบกับคะแนนที่ได้ทำก่อนเรียน

4. เกณฑ์ 85/85 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 85 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 ส่วนตัวเลข 85 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อมีจำนวนร้อยละ 85 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 85 แสดงว่าข้อไม่มีประสิทธิภาพ)

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่ได้ให้ความหมายประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนรู้และผลลัพธ์ตามเกณฑ์ โดยผู้วิจัยเลือกใช้เกณฑ์ 75/75 ความหมายดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งหาได้จาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผน การประเมินผลจากใบกิจกรรม แบบฝึกและการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ฐิติพร บริพันธ์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 63.34 และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 53.49 ของนักเรียนทั้งหมด 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สันนิสา สมัยอยู่ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ และ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

เกษรินทร์ อ่อนนาค (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คอมบินาทอริกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD กับการสอนแบบ SSCS และการสอนแบบนิรนัย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคอมบินาทอริกส์ ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD กับการสอนแบบ SSCS และกับการสอนแบบนิรนัย สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติและ

เมธาสิทธิ์ ธัญรัตน์ศรีสกุล (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCSE ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCSE มีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติสูงกว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCSE สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

จิรา ยังเหลือ ปวีรีศา จรดล และ ปณัญญา ศรีเดช (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

วิภาดา คล้ายน้อม ชานนท์ จันทร์ธา และ ต้อมตา สมใจเพ็ง (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ 60 เปอร์เซนต์

จิรวาเดตี เกษี (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นริศรา สำราญวงษ์ อาพันธ์ชนิด เจนจิต และคงรัฐ นวลแบ่ง (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างนี้สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างนี้สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

Chiappetta (1982) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงนั้น จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาล่า

Pizzini (1989) ได้ทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิด โดยให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงจากการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้ทางความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามีความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น มีทักษะในการคิดการตั้งคำถาม และเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

Li Li (1992) ได้ศึกษาเทคนิคการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่ครูใช้สอนในระดับประถมศึกษาและปัจจัยที่ใช้ในการเลือกเทคนิคการสอนที่แตกต่างกันเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของภูมิภาคระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่เลือกใช้รูปแบบ SSCS ในการสอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยให้เหตุผลว่าการสอนแบบ SSCS ช่วยพัฒนาทักษะในด้านการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหา ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เนื่องจากรูปแบบการสอน SSCS สามารถช่วยขยายความคิดช่วยถ่วงถ่วงปัญหา หรือคำถามต่าง ๆ ฝึกให้นักเรียนระบุปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนได้รู้จักค้นหาข้อมูล จัดเรียงข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนได้ออกแบบเครื่องมือ เพื่อที่จะสื่อสารถึงปัญหา หรือคำถามต่าง ๆ รวมไปถึงขั้นตอนการสรุปผล และการนำเสนอข้อมูลต่อผู้อื่นด้วย

Chun-Yen Chang (1999) ได้ศึกษาผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โลก ด้วยรูปแบบ SSCS และการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โลกด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งพบว่า นักเรียนที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์โลกด้วยรูปแบบ SSCS มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Wibawati (2009) ได้ศึกษาผลการเรียนการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อผลการเรียนรู้และการเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ที่ปรากฏขึ้นในชั้นเรียนของนักเรียนในระดับ 7 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชนแอลอิสลาม 1 สุราการ์ตา เรื่องระบบนิเวศปีการศึกษา 2551/ 2552 ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบ SSCS ช่วยยกระดับขีดความสนใจของนักเรียนในการเรียน จนกระทั่งสามารถพัฒนายกระดับผลการเรียนของนักเรียนได้เป็นอย่างดี และช่วยพัฒนายกระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการเรียนที่เน้นความรู้ความสามารถและทักษะในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองเป็นหลัก



บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

สำหรับการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าและหาคุณภาพเครื่องมือ
 - 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
 - 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
 - 3.3 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
4. การดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย จำนวน 10 ห้อง มีทั้งหมด 472 คน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น

ตัวแปรตาม คือ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน จะได้รับการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์

2. รูปแบบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้านี้ เป็นการศึกษากลุ่มทดลองกลุ่มเดียว รูปแบบคือ แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนหลัง (one-group pretest-posttest design) โดยมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

ตาราง 9 แบบแผนการทดลอง one-group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ	E	แทน	กลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	การใช้แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS
	T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
	T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า และหาคุณภาพเครื่องมือ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้ารวมทั้งสิ้น 3 ฉบับ ดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS จำนวน 18 แผน รวม 18 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ทราบรายละเอียดแนวคิด เป้าหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การวัดและประเมินผลผู้เรียน

3.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของ โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์เนื้อหาสาระ คำอธิบายรายวิชา ตามโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 23102 เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561

ตาราง 10 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง ตามโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค23102 เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1. บทนำเกี่ยวกับ ความน่าจะเป็น	1) การศึกษาเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของความน่าจะเป็น จะทำให้ทราบถึงที่มาของจุดเริ่มต้นของทฤษฎีความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นแนวทางของการศึกษาเกี่ยวกับโอกาสของการเกิดขึ้น เหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คนเราไม่สามารถทราบล่วงหน้าว่าจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด แต่ก็สามารถทราบโอกาส และสามารถคาดคะเนหรือทำนายได้ล่วงหน้า	1) นักเรียนสามารถอธิบายความเป็นมาเกี่ยวกับความน่าจะเป็นได้ 2) นักเรียนสามารถใช้ประสบการณ์ในการคาดการณ์ การทำนายโอกาสของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นได้	1
2. การทดลองสุ่ม และเหตุการณ์	1) การทดลองสุ่ม (random experimental) เป็นการทดลองที่ไม่สามารถบอกผลได้แน่นอน แต่สามารถบอกผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้ 2) แซมเปิลสเปซ (sample space) คือ ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม 3) เหตุการณ์ (event) คือ สิ่งที่เราสนใจจากการทดลองสุ่ม ซึ่งการทดลองสุ่มหนึ่ง ๆ อาจมีได้มากกว่าหนึ่งเหตุการณ์	1) นักเรียนสามารถเข้าใจและอธิบายความหมายของการทดลองสุ่มและเหตุการณ์ได้ 2) เมื่อกำหนดเหตุการณ์ให้นักเรียนสามารถบอกผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้ 3) เมื่อกำหนดเหตุการณ์ให้นักเรียนสามารถบอกผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้	7

ตาราง 10 (ต่อ)

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
3. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	<p>1) ความน่าจะเป็น คือ ค่าที่บ่งบอกโอกาสที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม การทดลองสุ่มใด ๆ ที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจได้จากทฤษฎีความน่าจะเป็นของเหตุการณ์เท่ากับ</p> $\frac{\text{จำนวนผลที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์}}{\text{จำนวนผลทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม}}$ <p>กำหนดให้</p> <p>$P(E)$ แทน ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์</p> <p>$n(E)$ แทน จำนวนผลที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์</p> <p>$n(S)$ แทน จำนวนผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม</p> <p>จะได้ว่า $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$</p>	<p>1) นักเรียนสามารถเข้าใจและอธิบายความหมายของความน่าจะเป็นได้</p> <p>2) เมื่อกำหนดเหตุการณ์ให้นักเรียนสามารถหาค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้</p>	7
4. การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	<p>1) ทฤษฎีความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ช่วยให้เราพิจารณาเหตุการณ์ที่เราสนใจว่า จะมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด และเราควรตัดสินใจเช่นไร</p> <p>ถ้าให้ $P(E)$ คือ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจ</p> <p>จะได้ (1) $0 \leq P(E) \leq 1$</p> <p>(2) $P(E) = 0$ แสดงว่า เหตุการณ์นั้นไม่มีโอกาสเกิดขึ้นเลย</p> <p>(3) $P(E) = 1$ แสดงว่า เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นอย่างแน่นอน</p>	<p>1) นักเรียนสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้</p> <p>2) นักเรียนสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเพื่อประกอบการตัดสินใจได้</p>	3

ตาราง 10 (ต่อ)

เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
	2) ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ หมายถึง องค์ประกอบที่ช่วยในการตัดสินใจ คือ ผลตอบแทนของการเกิดเหตุการณ์นั้น ค่าคาดหวัง หมายถึง ผลตอบแทนเฉลี่ยในแต่ละครั้งที่ทำการทดลองสุ่มไปเรื่อย ๆ		
รวม			18

3.1.3 ศึกษาแนวคิด รูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยมี รายละเอียด ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

3.1.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS

3.1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 แผน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 11 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS

แผนการจัดการ เรียนรู้	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
1	บทนำเกี่ยวกับความน่าจะเป็น	1
2	การทดลองสุ่ม (1)	1
3	การทดลองสุ่ม (2)	1
4	การทดลองสุ่ม (3)	1
5	เหตุการณ์ (1)	1
6	เหตุการณ์ (2)	1
7	การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ (1)	1
8	การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ (2)	1
9	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1)	1
10	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (2)	1

ตาราง 11 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
11	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (3)	1
12	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (4)	1
13	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (5)	1
14	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (6)	1
15	ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (7)	1
16	ความน่าจะเป็นกับการคาดการณ์	1
17	ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ (1)	1
18	ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ (2)	1
รวม		18

3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้อง

3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่

1) ผศ.ดร.พินดา วราสุนันท์ อาจารย์ภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดประเมินผล

2) ดร.กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล อาจารย์ภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

3) นายวีระชัย เจริญวัฒนะตระกูล ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย ครูศาสตร์มหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

4) นางนิลุบล ลิ้มมณี ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย ครูศาสตร์มหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

5) นายเมธาสิทธิ์ ธัญรัตนศรีสกุล ครูโรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณิตศาสตร์ศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอนคณิตศาสตร์

-1	เมื่อแน่ใจว่า	แผนนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า	แผนนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง
1	เมื่อแน่ใจว่า	แผนนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

จากนั้นนำคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) โดยใช้สูตร Rowinelli and Hambleton

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแผนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์การพิจารณาแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

- 1) แผนที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เลือกไว้ใช้
- 2) แผนที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ควรปรับปรุง

ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

3.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 6 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ได้ปรับปรุงแล้ว หลังจากการนำไปทดลองใช้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้อง อีกครั้ง

3.1.10 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น มีลักษณะแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนน

3.2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู คู่มือการประเมินผลการเรียนรู้ วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

3.2.2 ดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ จากนั้นสร้างแบบทดสอบประเภทปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ เพื่อใช้จริง 20 ข้อ

ตาราง 12 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ ตามโครงสร้างรายวิชา
คณิตศาสตร์ ค 23102 เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		จำนวนทั้งหมด	จำนวนที่ต้องการ
บทนำเกี่ยวกับความน่าจะเป็น	1. นักเรียนใช้ประสบการณ์ในการคาดการณ์ การทำนาย การหาโอกาสของเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ามีโอกาสเกิดขึ้นได้มากน้อยเพียงใด	2	1
การทดลองสุ่มและเหตุการณ์	1. เข้าใจและอธิบายความหมายของการทดลองสุ่มและเหตุการณ์ได้	2	1
	2. เมื่อกำหนดเหตุการณ์ให้นักเรียนสามารถบอกผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้	5	3
	3. เมื่อกำหนดเหตุการณ์ให้นักเรียนสามารถบอกผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้	7	4
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1. เข้าใจและอธิบายความหมายของความน่าจะเป็นได้	2	1
	2. เมื่อกำหนดเหตุการณ์ให้นักเรียนสามารถบอกความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้	11	7
การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้	2	1
	2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจได้	4	2
รวม		35	20

3.2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้อง

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item objective congruence หรือ IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เป็นผู้พิจารณาให้คะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

-1	เมื่อแน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
1	เมื่อแน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

จากนั้นนำคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) โดยใช้สูตร Rowinelli and Hambleton

เกณฑ์การพิจารณาแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

- 1) แผนที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เลือกไว้ใช้
- 2) แผนที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ควรปรับปรุง

ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 6 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.2.6 นำผลการทดสอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบในด้านความยากง่าย (difficulty) ค่า p และอำนาจจำแนก (discrimination) ค่า r โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบออกเป็นกลุ่มเก่งกลุ่มอ่อน โดยใช้เทคนิค 27% ของนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด จากนั้นจึงนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาคำนวณโดยใช้สูตรของ D.R. Whitney and D.L. Sabers

3.2.7 ดำเนินการเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม จำนวน 20 ข้อ มาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน จากการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีค่าดัชนีความยากง่าย และดัชนีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.65 และ 0.33 ถึง 0.65 ตามลำดับ

3.2.8 นำคะแนนจากการสอบของข้อสอบที่ได้ทำการคัดเลือกแล้ว มาหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kulder Richrdson) เนื่องจากข้อสอบมีความยากง่ายไม่เท่ากัน

ผลจากการคำนวณ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

3.2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแล้ว หลังจากการนำไปทดลองใช้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องอีกครั้ง

3.2.10 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ ใช้สำหรับวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น มีลักษณะเป็นแบบทดสอบประเภทอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 50 คะแนน

3.3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู คู่มือการประเมินผลการเรียนรู้ วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

3.3.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.3.3 ดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ จากนั้น สร้างแบบทดสอบประเภทอัตนัย จำนวน 8 ข้อ เพื่อใช้จริง 5 ข้อ

ตาราง 13 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ทักษะการแก้ปัญหา และจำนวนข้อสอบ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อสอบ	
			จำนวนทั้งหมด	จำนวนที่ต้องการ
การทดลองสุ่มและเหตุการณ์	1. นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องการทดลองสุ่มและเหตุการณ์ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล	ดำเนินการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนสมเหตุสมผล	3	2
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1. นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล	ดำเนินการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนสมเหตุสมผล	3	2

ตาราง 13 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อสอบ	
			จำนวนทั้งหมด	จำนวนที่ ต้องการ
การนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้	1. นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล และสามารถนำผลที่ได้ไปใช้ เพื่อประกอบกาตัดสินใจ	ดำเนินการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนสมเหตุสมผล	2	1
รวม			8	5

3.3.4 ดำเนินการสร้างเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาขึ้น โดยใช้แนวความคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ซึ่งประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหา 4 ด้าน คือ ความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบ

3.3.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พร้อมเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้อง

3.3.6 นำเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item objective congruence หรือ IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เป็นผู้พิจารณาให้คะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

-1	เมื่อแน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
1	เมื่อแน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

จากนั้นนำคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) โดยใช้สูตร Rowinelli and Hambleton

เกณฑ์การพิจารณาแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

- 1) แผนที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เลิกไว้ใช้
- 2) แผนที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ควรปรับปรุง

ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์อยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.00 จากนั้นนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3.3.7 นำเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยนำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 6 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จำนวน 40 คน ตรวจสอบให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้ตรวจให้คะแนนคนที่ 2 ทำการตรวจโดยใช้เกณฑ์เดียวกัน จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้ตรวจให้คะแนนคนที่ 1 และคะแนนที่ได้จากผู้ตรวจให้คะแนนคนที่ 2 ไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบเพียร์สัน
	X	แทน	คะแนนจากผู้ตรวจให้คะแนนคนที่ 1
	Y	แทน	คะแนนจากผู้ตรวจให้คะแนนคนที่ 2
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

ผลจากการคำนวณได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เท่ากับ 0.93 จึงสรุปได้ว่า เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

3.3.8 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item objective congruence หรือ IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เป็นผู้พิจารณาให้คะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

-1	เมื่อแน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
0	เมื่อไม่แน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
1	เมื่อแน่ใจว่า	ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

จากนั้นนำคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) โดยใช้สูตร Rowinelli and Hambleton

เกณฑ์การพิจารณาแต่ละข้อคำถาม ดังนี้

- 1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เลือกลงไว้ใช้
- 2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ควรปรับปรุง

ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

3.3.9 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 6 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.3.10 นำผลการทดสอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบในด้านความยากง่าย (difficulty) ค่า p และอำนาจจำแนก (discrimination) ค่า r โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบออกเป็นกลุ่มเก่งกลุ่มอ่อน โดยใช้เทคนิค 27% ของนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด จากนั้นจึงนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาคำนวณโดยใช้สูตรของ D.R. Whitney and D.L. Sabers

3.3.11 ดำเนินการเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม จำนวน 5 ข้อ มาใช้เป็นแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ พบว่าแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีความยากง่าย และดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.51 ถึง 0.73 และ 0.36 ถึง 0.42 ตามลำดับ

3.3.12 นำคะแนนจากการสอบของข้อสอบที่ได้ทำการคัดเลือกแล้ว มาหาค่าความเชื่อมั่นแบบสอดคล้องภายใน (internal consistency reliability) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach alpha procedure)

ผลจากการคำนวณ พบว่าแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

3.3.13 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแล้ว หลังจากการนำไปทดลองใช้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้อง อีกครั้ง

3.3.14 จัดทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. การดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.2 ทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre test) โดยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นระยะเวลา 18 ชั่วโมง

4.4 ทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Post test) โดยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

4.5 นำผลคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน มาเปรียบเทียบพัฒนาการกับคะแนนสอบก่อนเรียน โดยเทียบร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

4.6 นำผลคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75

4.7 นำผลคะแนนจากการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean: \bar{X}) (สันนิสา สมัยอยู่, 2554) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

x_i แทน หน่วยข้อมูล

N แทน จำนวนหน่วยข้อมูล

5.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: S.D.) (สันนิสา สมัยอยู่, 2554)
มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มข้อมูล
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

5.2 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

5.2.1 ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (index of item objective congruence หรือ IOC) พินดา วราสุนันท์ (2555) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแผนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

5.2.2 ดัชนีความยากง่าย (difficulty index) (สันนิสา สมัยอยู่, 2554)

มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่าย
	S_H	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดัชนีความยากง่าย ดังนี้

- ค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 หมายถึง ง่ายมาก
- ค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 0.80 หมายถึง ค่อนข้างง่าย
- ค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.59 หมายถึง ปานกลาง
- ค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.39 หมายถึง ค่อนข้างยาก
- ค่าดัชนีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.19 หมายถึง ยากมาก

5.2.3 ค่าดัชนีอำนาจจำแนก (discriminant index) (สันนิสา สมัยอยู่, 2554)

มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ	D	แทน	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก
	S_H	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำสุด

โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดัชนีความยากง่าย ดังนี้

- ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1.00 หมายถึง ดีมาก
- ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 ถึง 0.39 หมายถึง ดี
- ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.29 หมายถึง ปานกลาง
- ค่าดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 0.19 หมายถึง ปรับปรุง

5.2.4 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณ

โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (พินดา วราสุนันท์, 2555) สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	p	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

5.2.5 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คำนวณโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (พินดา วราสุนันท์, 2555) สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

5.2.6 สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คำนวณโดยใช้สูตรการหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบเพียร์สัน
	X	แทน	คะแนนจากผู้ตรวจให้คะแนนคนที่ 1
	Y	แทน	คะแนนจากผู้ตรวจให้คะแนนคนที่ 2
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

พหุ ประถมศึกษา

5.2.7 การหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ตามเกณฑ์ 75/75 (เผชญิ กิจระการ, 2544) สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{n}\right)}{A} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\left(\frac{\sum Y}{n}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัด ใบกิจกรรม แบบทดสอบ ย่อยของนักเรียนทุกคน
	A	แทน	ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน
	B	แทน	ผลรวมของคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

5.3 สถิติที่ใช้สำหรับตรวจสอบสมมติฐาน

5.3.1 ใช้สถิติ t-test for one sample เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภายหลัง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ที่กำหนด (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} ; df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	สถิติทดสอบ
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบของกลุ่มตัวอย่าง
	μ_0	แทน	เกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ($\mu_0 = 75\%$ กับ 70%)
	S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบของกลุ่ม ตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

5.3.2 การกำหนดเกณฑ์คะแนนความรู้

ลียานา ประทีปวัฒนพันธ์ (2558) กล่าวโดยสรุปดังนี้

ในการตัดสินผลการทดสอบ เราสามารถตั้งเกณฑ์ไว้ โดย คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ถือว่าผ่านและคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ถือว่าไม่ผ่าน

การตั้งเกณฑ์ผ่าน สำหรับคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น คือ คะแนนทดสอบก่อนเรียนบวกกับร้อยละ 50 ของผลต่างของคะแนนเต็มกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$z = a + (n - a) \left[\frac{b}{100} \right]$$

เมื่อ z แทน คะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบกับคะแนน
หลังเรียน

a แทน คะแนนสอบก่อนเรียน

n แทน คะแนนเต็ม

b แทน เปอร์เซนต์ของคะแนนที่เป็นเกณฑ์เป้าหมาย

พหุ ประทีปวัฒนพันธ์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าโดยใช้รูปแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนหลัง (one-group pretest-posttest design) ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย จำนวน 10 ห้อง มีทั้งหมด 472 คน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 8 จำนวน 45 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) หลังการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสื่อความหมายในการเสนอผลการวิจัยให้เข้าใจตรงกันดังนี้

n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E ₁	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E ₂	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจง t – test แบบ one sample
p	แทน	ค่าความน่าจะเป็นที่ใช้เปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร E_1/E_2

2. ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ได้ผลดังตาราง 14

ตาราง 14 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นักเรียน	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนรวมระหว่างเรียน (4500 คะแนน)
	แบบสังเกต พฤติกรรม (1350 คะแนน)	ใบงาน/ ใบกิจกรรม (1350 คะแนน)	ทดสอบย่อย (1800 คะแนน)	
45 คน				
รวม	1243.2	1247.14	1294.40	3784.74
เฉลี่ย	27.63	27.71	28.76	84.11
S.D.	2.55	1.67	6.04	9.87
ประสิทธิภาพของกระบวนการ				84.11

ตาราง 14 แสดงคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนทั้งหมด 45 คน จากบทเรียนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีคะแนนพฤติกรรมการเรียน การทำใบงานหรือใบกิจกรรม และคะแนนทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละหัวข้อ ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วน 30:30:40 โดยมีผลรวมของคะแนนเท่ากับ

3784.74 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยจากแบบสังเกตพฤติกรรม เท่ากับ 27.63 คะแนน คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงานหรือใบกิจกรรม เท่ากับ 27.71 คะแนน คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละหัวข้อ เท่ากับ 28.76 คะแนน ผลคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.11 ของคะแนนเต็ม แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละ 84.11

ตาราง 15 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คะแนน	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	คะแนนรวม	คะแนน เฉลี่ย	S.D.	คิดเป็นร้อยละ
ทดสอบหลังเรียน (เต็ม 20คะแนน)	20	6	730	16.22	3.50	81.11

ตาราง 15 แสดงคะแนนของนักเรียนทั้งหมด 45 คน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบเรียนทั้งหมด ซึ่งมีคะแนนเต็ม เท่ากับ 20 คะแนน ผลปรากฏว่า มีนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด เท่ากับ 20 คะแนน และคะแนนต่ำสุด เท่ากับ 6 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 16.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.11 ของคะแนนเต็ม โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.50 ดังนั้นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 81.11

ตาราง 16 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	100	84.11	9.87	84.11
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	20	16.22	3.50	81.11

ตาราง 16 แสดงประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คิดเป็นร้อยละ 84.11 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คิดเป็นร้อยละ 81.11 จึงสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน ได้ผลดังตาราง 17

ตาราง 17 ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ผ่านเฉลี่ย (\bar{Z})

กลุ่ม	เกณฑ์ผ่านเฉลี่ย (\bar{Z})	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (ทั้งหมด 45 คน)	ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์
กลุ่มตัวอย่าง	13.68	16.22	37	82.22

ตาราง 17 แสดงเกณฑ์ผ่านเฉลี่ย (\bar{Z}) สำหรับเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียน ซึ่งเกณฑ์ผ่านคำนวณจาก คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนบวกกับร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน โดยจะประเมินว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ ถ้าได้คะแนนสอบหลังเรียนมากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ผ่าน พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ Z จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 82.22 ของนักเรียนทั้งหมด และจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ Z จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 17.78 ของนักเรียนทั้งหมด และเกณฑ์ผ่านเฉลี่ย (\bar{Z}) คือ 13.68 คะแนน จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคือ 16.22 นั่นคือ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ผ่านเฉลี่ย (\bar{Z})

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ได้ผลดังตาราง 18

ตาราง 18 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	μ_0	\bar{X}	S.D.	$\bar{X}(\%)$	t	p
		45	20	15	16.22	3.50	81.11	2.35*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 18 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.11 ของคะแนนเต็ม (20 คะแนน) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.50 จากตารางได้ค่า $p = 0.012 < .05$ สรุปได้ว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลดังตาราง 19

ตาราง 19 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	μ_0	\bar{X}	S.D.	$\bar{X}(\%)$	t	p
	45	50	35	37.27	6.88	74.54	2.21*	0.016

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 19 แสดงคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ซึ่งได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.27 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.54 ของคะแนนเต็ม (50 คะแนน) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.88 จากตารางได้ค่า $p = 0.016 < .05$ สรุปได้ว่า คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พหุ ประถมศึกษา

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปราย

สำหรับการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าโดยใช้รูปแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนหลัง (one-group pretest-posttest design) ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย จำนวน 10 ห้อง มีทั้งหมด 472 คน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบความสามารถ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 45 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) หลังการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ขอเสนอผลการศึกษาค้นคว้า อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า และให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สรุปผล

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.11/81.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. พัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 16.22 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ผ่านเฉลี่ยร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.11/81.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคะแนนได้จากพฤติกรรมในการเรียนแต่ละเรื่อง ใบงานหรือใบกิจกรรม และคะแนนของแบบทดสอบย่อยท้ายแผน มีค่า 84.11 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคะแนนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่า 81.11 นั่นคือ ผู้ศึกษามีขั้นตอนการดำเนินงานที่ถูกต้อง ศึกษาหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ทราบ รายละเอียดแนวคิด เป้าหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การวัดและประเมินผลผู้เรียน การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ

SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างมีระบบขั้นตอน สามารถส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย กาญจนา ดั่งงา และคณะ (2551) ได้วิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.33/76.67 ซึ่งประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ 75/75 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย นิภาวรรณ อุทิศสาร (2555) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 76.88/76.06 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ วินดี อยู่รักษ (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบ SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า SSCS เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 77.26/75.76 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ได้กำหนดไว้

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้สอนมีหลักการดำเนินการสอน คือ ผู้สอนจัดให้นักเรียนเรียนรู้ โดยใช้การค้นคว้า หรือซักถามเกี่ยวกับประเด็นหรือสถานการณ์ของปัญหา ผู้สอนคอยให้คำแนะนำ จากนั้นคิดวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ นำผลลัพธ์ที่ได้มาแสดงหรือเขียนนำเสนอ เพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นได้เข้าใจ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในช่วงตอนสุดท้าย ในการจัดกิจกรรม ผู้สอนจะใช้กิจกรรมที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็น กิจกรรมเดี่ยว กิจกรรมกลุ่ม หรือการใช้เทคโนโลยี เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้เรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ มีการวัดและประเมินผลอยู่เสมอ ทั้งการซักถาม การตอบคำถาม การทดสอบย่อยท้ายแผน และสะท้อนผลให้นักเรียนได้ทราบ เพื่อจะได้ร่วมกันแก้ไข และส่งเสริมให้ดียิ่งขึ้น

2. ผลการเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากทดสอบก่อนเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 16.22 คะแนน มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ผ่านเฉลี่ยที่กำหนดไว้ เท่ากับ 13.68 คะแนน นักเรียนมีพัฒนาการเฉลี่ย 2.54 คะแนน โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 37 คน จากทั้งหมด 45 คน คิดเป็นร้อยละ 82.22 ของนักเรียนทั้งหมด มีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้ที่สูงขึ้น อาจเกิดจาก ก่อนเรียนนักเรียนไม่มีความรู้เกี่ยวกับ เรื่อง ความน่าจะเป็น และเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เริ่มต้นจากการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา มีการระดมความคิดของนักเรียน สร้างคำตอบอย่างเป็นระบบ เพื่อสื่อสารให้คนอื่นเข้าใจได้ง่าย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ถ่องแท้มากขึ้น ซึ่งความรู้ที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้คะแนนพัฒนาการที่แตกต่าง และสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Dewey (1959) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ดีนั้น ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือทำ ปฏิบัติด้วยตนเอง สอดคล้องกับ คิริชัย กาญจนวาสี (2552) คือ พัฒนาการทางการเรียนของผู้เรียน เกิดจากประสบการณ์ที่ผู้สอนจัดขึ้น ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณหรือคุณภาพ ความรู้ ความสามารถ พฤติกรรมหรือลักษณะทางจิตใจไปในทิศทางที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สอดคล้องกับ ศุภการณ์ ปลาสุวรรณ ภัทรกร ชัยประเสริฐและปริญญา ทองสอน (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาเคมี เรื่องเคมีอินทรีย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 50.84 ซึ่งมีพัฒนาการอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับ ญานิศ ศรีโชติ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ย 16.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.11 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดในการค้นหาข้อมูลและแยกแยะประเด็นปัญหา ผู้เรียนได้ฝึกการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ฝึกให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นระบบ สามารถเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ และในขั้นสุดท้ายนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของตนเองกับผู้อื่น ทำให้นักเรียนได้เห็นวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายจากโจทย์ปัญหาเดียวกัน โดยแต่ละขั้นตอนผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษา หรือคำชี้แนะให้นักเรียนได้รู้แนวทางในการแก้ปัญหา ผู้สอน

เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน ซึ่งส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ นริศรา สำราญวงษ์ อาพันธ์ชนิต เจนจิต และคงรัฐ นวลแปง (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับ กิรติ เอ็งฉ้วน (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และสอดคล้องกับ เมธาสิทธิ์ ธีธูรัตน์ศรีสกุล (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCSE ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCSE สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ย 37.27 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.54 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ สันนิสา สมัยอยู่ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และสอดคล้องกับ นริศรา สำราญวงษ์ อาพันธ์ชนิต เจนจิต และคงรัฐ นวลแปง (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบการสอนที่มีกระบวนการและ

ขั้นตอนที่ส่งเสริมทักษะในการแก้ปัญหา มีด้วยกัน 4 ขั้นตอน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ช่วยส่งเสริมทักษะในการแก้ปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 Search : S เป็นขั้นของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา แยกแยะประเด็นของปัญหา และหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา จากการให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา ว่าสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง ผู้สอนเป็นผู้ที่คอยให้คำชี้แนะ ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดหรือสังเกต โดยในแต่ละชั่วโมงการสอน ผู้สอนจะใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้ศึกษาหาข้อมูลด้วยตนเองให้ได้มากที่สุด หรือใช้กระบวนการกลุ่มการระดมความคิด ช่วยกันวิเคราะห์ ทำความเข้าใจปัญหา โดยนักเรียนจะจัดระบบข้อมูลให้เป็นระบบ เพื่อให้ง่ายต่อการนำข้อมูลไปใช้ในขั้นต่อไป พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์แยกแยะประเด็นของปัญหาได้ โดยบอกสิ่งที่โจทย์ให้มา และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ถูกต้องครบถ้วน แต่นักเรียนบางคนบอกสิ่งที่ต้องการไม่ครบถ้วน ผู้สอนจึงช่วยชี้แนะให้นักเรียนอ่านโจทย์หรือสถานการณ์อีกครั้ง และเพิ่มเติมข้อมูลที่ตนเองยังขาดหายไป

1. นารีสู่มหิบบากกา 2 ต่อมพร้อมกันจากกล่องใบหนึ่ง ที่มีปากกาสีแดง 4 ต่อม สีน้ำเงิน 2 ต่อม จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) หยิบได้ปากกาสีแดง 1 ต่อมและสีน้ำเงิน 1 ต่อม
- (2) หยิบได้ปากกาสีแดง 2 ต่อม
- (3) หยิบได้สีน้ำเงิน 2 ต่อม
- (4) หยิบได้ปากกาที่ไม่ใช่สีแดงและสีน้ำเงิน

ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด = นารีสู่มหิบบากกา 2 ต่อม พร้อมกันจากกล่องใบหนึ่ง ที่มีปากกาสีแดง 4 ต่อม สีน้ำเงิน 2 ต่อม
 สิ่งที่ต้องการ = จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ 1) หยิบได้ปากกาสีแดง 1 ต่อม และสีน้ำเงิน 1 ต่อม
 2) หยิบได้ปากกาสีแดง 2 ต่อม 3) หยิบได้สีน้ำเงิน 2 ต่อม 4) หยิบได้ปากกาที่ไม่ใช่สีแดงและสีน้ำเงิน

1. นารีสู่มหิบบากกา 2 ต่อมพร้อมกันจากกล่องใบหนึ่ง ที่มีปากกาสีแดง 4 ต่อม สีน้ำเงิน 2 ต่อม จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) หยิบได้ปากกาสีแดง 1 ต่อมและสีน้ำเงิน 1 ต่อม
- (2) หยิบได้ปากกาสีแดง 2 ต่อม
- (3) หยิบได้สีน้ำเงิน 2 ต่อม
- (4) หยิบได้ปากกาที่ไม่ใช่สีแดงและสีน้ำเงิน

ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด
 นารีสู่มหิบบากกา 2 ต่อม พร้อมกันจากกล่องใบหนึ่ง ที่มีปากกาสีแดง 4 ต่อม สีน้ำเงิน 2 ต่อม
 สิ่งที่ต้องการ ?

1. นารีสู่มหยิบปากกา 2 ด้ามพร้อมกันจากกล่องใบหนึ่ง ที่มีปากกาสีแดง 4 ด้าม สีน้ำเงิน 2 ด้าม จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) หยิบได้ปากกาสีแดง 1 ด้ามและสีน้ำเงิน 1 ด้าม
- (2) หยิบได้ปากกาสีแดง 2 ด้าม
- (3) หยิบได้สีน้ำเงิน 2 ด้าม
- (4) หยิบได้ปากกาที่ไม่ใช่สีแดงและสีน้ำเงิน

ทำความเข้าใจปัญหา

กำหนดให้ - สีปากกาสีแดง 4 ด้าม
 - สีปากกาสีน้ำเงิน 2 ด้าม
 รวมหยิบปากกา 2 ด้าม พร้อมกัน

ทำข้อตั้งนร

1. หยิบปากกาสีทอง 1 ด้าม และสีน้ำเงิน 1 ด้าม
2. หยิบปากกาสีทอง 2 ด้าม, 3. หยิบได้สีน้ำเงิน 2 ด้าม
4. หยิบได้ปากกาที่ไม่ใช่สีทอง และ สีน้ำเงิน

ตัวอย่างกิจกรรมขั้นที่ 1 Search : S

ขั้นที่ 2 Solve : S เป็นขั้นของการวางแผน และการดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นแรกมาใช้ประกอบในการแก้ปัญหา โดยผู้สอนจะให้นักเรียนได้ลงมือเขียนด้วยตนเอง เพื่อดูแนวความคิดของนักเรียนพบว่า นักเรียนบางคนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้ โดยสามารถเลือกวิธีการที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้ปัญหาหาคำตอบ นักเรียนบางคนไม่สามารถหาแนวทางการแก้ปัญหาได้หรือดำเนินการแก้ปัญหาไม่ตรงตามสิ่งที่โจทย์ต้องการหา เนื่องจาก นักเรียนดูข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้มาไม่ครบถ้วน ผู้สอนจึงต้องคอยเน้นย้ำให้นักเรียนอ่านโจทย์หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ถี่ถ้วน

1. การหยิบลูกปิงปอง 2 ลูกอย่างไม่เจาะจงจากกล่องที่มีลูกปิงปองสีแดง 1 ลูก สีเหลือง 3 ลูก โดยหยิบทีละลูกและไม่ใส่กลับคืน เป็นการทดลองสุ่มหรือไม่เพราะเหตุใด ถ้าเป็นการทดลองสุ่มให้นักเรียนเขียนผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น (ใช้วิธีใดก็ได้ตามความเหมาะสม)

ทำความเข้าใจปัญหา

- 1) การหยิบลูกปิงปอง 2 ลูกอย่างไม่เจาะจงจากกล่อง
- 2) มีลูกปิงปองสีแดง 1 ลูก สีเหลือง 3 ลูก
- 3) หยิบทีละลูกจะไม่ใส่กลับคืน
- 4) เป็นการทดลองสุ่มหรือไม่ ถ้าเป็นการทดลองสุ่มให้เขียนผลลัพธ์ทั้งหมด

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ใช้สุ่ม

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา กำหนดให้ r แทนสีแดง
 y₁ แทนสีเหลืองลูกที่ 1
 y₂ แทนสีเหลืองลูกที่ 2
 y₃ แทนสีเหลืองลูกที่ 3

โดยสมมติว่าหยิบ 1 แทนการหยิบลูกปิงปองลูกที่ 1
 และ สมมติว่าหยิบ 2 แทนการหยิบลูกปิงปองลูกที่ 2

ผลลัพธ์ที่ได้คือ (r, y₁), (r, y₂), (r, y₃), (y₁, r), (y₁, y₂), (y₁, y₃), (y₂, r), (y₂, y₁), (y₂, y₃), (y₃, r), (y₃, y₁), (y₃, y₂)

1. การหยิบลูกปิงปอง 2 ลูกอย่างไม่เจาะจงจากกล่องที่มีลูกปิงปองสีแดง 1 ลูกสีเหลือง 3 ลูก โดยหยิบทีละลูกและไม่ใส่กลับคืน เป็นการทดลองสุ่มหรือไม่เพราะเหตุใด ถ้าเป็นการทดลองสุ่มให้นักเรียนเขียนผลทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้น (ใช้วิธีใดก็ได้ตามความเหมาะสม)

ทำความเข้าใจปัญหา 1) หยิบลูกปิงปอง 2) ลูก 2 ลูกในกล่อง

2) หยิบลูกปิงปอง 1 ลูก สีเหลือง 3 ลูก

3) หยิบลูกปิงปอง 1 ลูก สีแดง 1 ลูก

4) หยิบลูกปิงปอง 2 ลูก สีแดง 1 ลูก

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ให้ใช้วิธีแจกแจงวิธีที่เป็นไปได้

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา สีแดง 1 ลูก สีเหลือง 3 ลูก

ให้ ๑ แทน สีแดง ๒ แทน สีเหลือง ๓ แทน สีเหลือง ๔ แทน สีแดง

๑๒ ๑๓ ๑๔ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔

ลูกที่ 1	ลูกที่ 2	ผลลัพธ์
๑	๑	๑๑
๑	๒	๑๒
๑	๓	๑๓
๑	๔	๑๔
๒	๑	๒๑
๒	๒	๒๒
๒	๓	๒๓
๒	๔	๒๔
๓	๑	๓๑
๓	๒	๓๒
๓	๓	๓๓
๓	๔	๓๔
๔	๑	๔๑
๔	๒	๔๒
๔	๓	๔๓
๔	๔	๔๔

สรุปคำตอบ

ตัวอย่างกิจกรรมขั้นที่ 2 Solve : S

ขั้นที่ 3 Create : C เป็นขั้นของการนำผลที่ได้จากขั้นที่ 2 มาเขียนจัดเป็นขั้นเป็นตอนให้เป็นระบบ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสามารถสื่อสารกับคนอื่นได้ พบว่า ในช่วงระยะแรกนักเรียนบางคนสามารถวางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่สามารถเขียนแสดงแนวคิด หรือคำตอบให้คนอื่นเข้าใจได้ หรือเขียนไม่ละเอียด ผู้สอนจึงต้องเน้นย้ำและแนะแนวทางให้นักเรียน ให้ทราบข้อผิดพลาดและแก้ไข เมื่อนักเรียนมีการแก้ไขพัฒนาอยู่เสมอ จึงทำให้สามารถแสดงแนวคิด วิธีทำและคำตอบได้ละเอียดและสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดีขึ้น

1. กล่องที่บแสงใบหนึ่งมีลูกโป่งสีเดียวกัน ขนาดเดียวกันและน้ำหนักเท่ากัน ซึ่งเขียนตัวเลข 1 ถึง 4 ลูกละ 1 ตัวเลข หยิบลูกโป่งครั้งละ 1 ลูก จำนวน 2 ครั้ง โดยใส่คืนก่อนหยิบครั้งที่ 2 จงเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม

ความเข้าใจปัญหา (สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และต้องการหา)
 มีลูกโป่ง 4 ลูก ขนาดเดียวกันและน้ำหนักเท่ากัน เขียนตัวเลข 1 - 4 ลูกละ 1 ตัวเลข หยิบลูกโป่งใส่ 1 ลูก จำนวน 1 ครั้ง โดยใส่คืนก่อนหยิบครั้งที่ 2

สิ่งที่โจทย์ต้องการหา ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วิธีการเขียนผลลัพธ์)
 แผนทวนต้นไม้

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (ดำเนินการแก้ปัญหา)

สรุปคำตอบ
 ผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้จากการทดลองสุ่ม มีทั้งหมด 16 วิธี คือ (1,1) (1,2) (1,3) (1,4) (2,1) (2,2) (2,3) (2,4) (3,1) (3,2) (3,3) (3,4) (4,1) (4,2) (4,3) (4,4)

1. กล่องที่บแสงใบหนึ่งมีลูกโป่งสีเดียวกัน ขนาดเดียวกันและน้ำหนักเท่ากัน ซึ่งเขียนตัวเลข 1 ถึง 4 ลูกละ 1 ตัวเลข หยิบลูกโป่งครั้งละ 1 ลูก จำนวน 2 ครั้ง โดยใส่คืนก่อนหยิบครั้งที่ 2 จงเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม

ความเข้าใจปัญหา (สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และต้องการหา)
 - ลูกโป่งมีสีเดียวกัน ขนาดเดียวกันและน้ำหนักเท่ากัน เขียนตัวเลข 1 ถึง 4 ลูกละ 1 ตัวเลข หยิบลูกโป่งใส่ครั้งละ 1 ลูก จำนวน 2 ครั้ง โดยใส่คืนก่อนหยิบครั้งที่ 2
 - ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วิธีการเขียนผลลัพธ์)
 ตาราง

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (ดำเนินการแก้ปัญหา)

ครั้งที่ 1 \ ครั้งที่ 2	1	2	3	4
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)
4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)

สรุปคำตอบ
 ผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้จากการทดลองสุ่ม มีทั้งหมด 16 วิธี คือ (1,1) (1,2) (1,3) (1,4) (2,1) (2,2) (2,3) (2,4) (3,1) (3,2) (3,3) (3,4) (4,1) (4,2) (4,3) (4,4)

ตัวอย่างกิจกรรมขั้นที่ 3 Create : C

ขั้นที่ 4 Share : S เป็นขั้นของการสื่อสาร แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหา ร่วมกันพิจารณาและประเมินผล พบว่า นักเรียนสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของตนเองหรือของกลุ่มได้ โดยวิธีการแก้ปัญหาของแต่ละคนก็จะมีที่เหมือนและแตกต่างกัน นักเรียนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ตรวจสอบความถูกต้องแลกเปลี่ยนกันในประเด็นต่าง ๆ สำหรับนักเรียนบางคนสามารถคิดวางแผนแก้ปัญหาได้ แต่ไม่กล้านำเสนอแนวคิดของตนเองให้ผู้ฟัง ผู้สอนจึงช่วยเสริมแรงทางบวก ให้กำลังใจ เพื่อให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น



ตัวอย่างกิจกรรมขั้นที่ 4 Share : S

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กระบวนการคิดวางแผนที่เป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนรู้จักการลำดับความสำคัญ วางแผนการทำงานได้เป็นอย่างดี เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ดังนั้นผู้ครูจึงเป็นเพียงผู้ให้คำชี้แนะแนวทาง กระตุ้นให้นักเรียนคิด และกล้าแสดงออก

1.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ของแต่ละคน เพื่อให้นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมไปพร้อม ๆ กัน หากนักเรียนไม่เข้าใจผู้สอนจึงอธิบายเป็นรายบุคคล

1.3 การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ประกอบด้วยขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องค้นหาข้อมูล วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา สร้างคำตอบและแลกเปลี่ยน อาจจะต้องใช้เวลานานกว่าที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้สอนอาจยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม ในช่วงแรกผู้สอนอาจต้องดูแลการทำกิจกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิด วางแผน ลงมือแก้ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน เมื่อนักเรียนมีความคล่องแคล่ว ผู้สอนจึงปล่อยให้เด็กมีอิสระในการทำกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาด้วยรูปแบบ SSCS ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

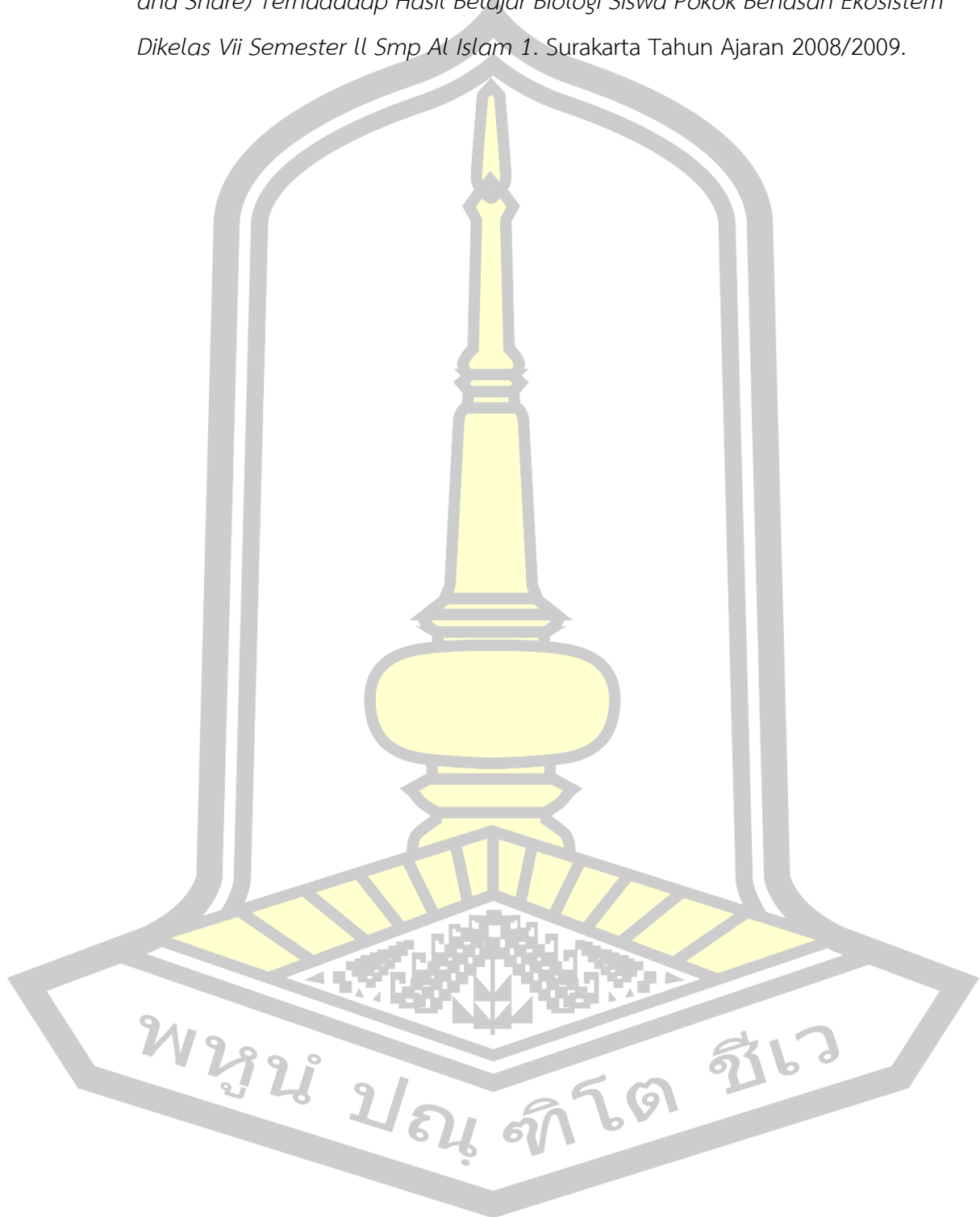
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564). Retrieved August 30, 2019, from <http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=47194&Key=news20%0A>
- กาญจนา ตังนา และคณะ. (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่องสมการกำลังสองตัวแปรเดียวสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กิริติ เอ็งฉ้วน. (2559). ผลการการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง “การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเศรษฐบุทรบำเพ็ญ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- เกษรินทร์ อ่อนนาค. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คอมบินาทอริกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD กับการสอนแบบ SSCS และการ สอนแบบนิรนัย. มหาวิทยาลัย บูรพา.
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จิรา ยังเหลือ ปวริศา จรดล และ ปณัญญา ศรีเดช. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- จิราวดี เกษี. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ฉวีวรรณ เศวตมัลย์. (2545). การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ญานิศ ศรีโชติ. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัย นเรศวร.
- ฐิติพร บริพันธ์. (2548). ผลการสอนโดยใช้รูปแบบเอลเอสซีเอสที่มีต่อความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. มหาวิทยาลัยทักษิณ.

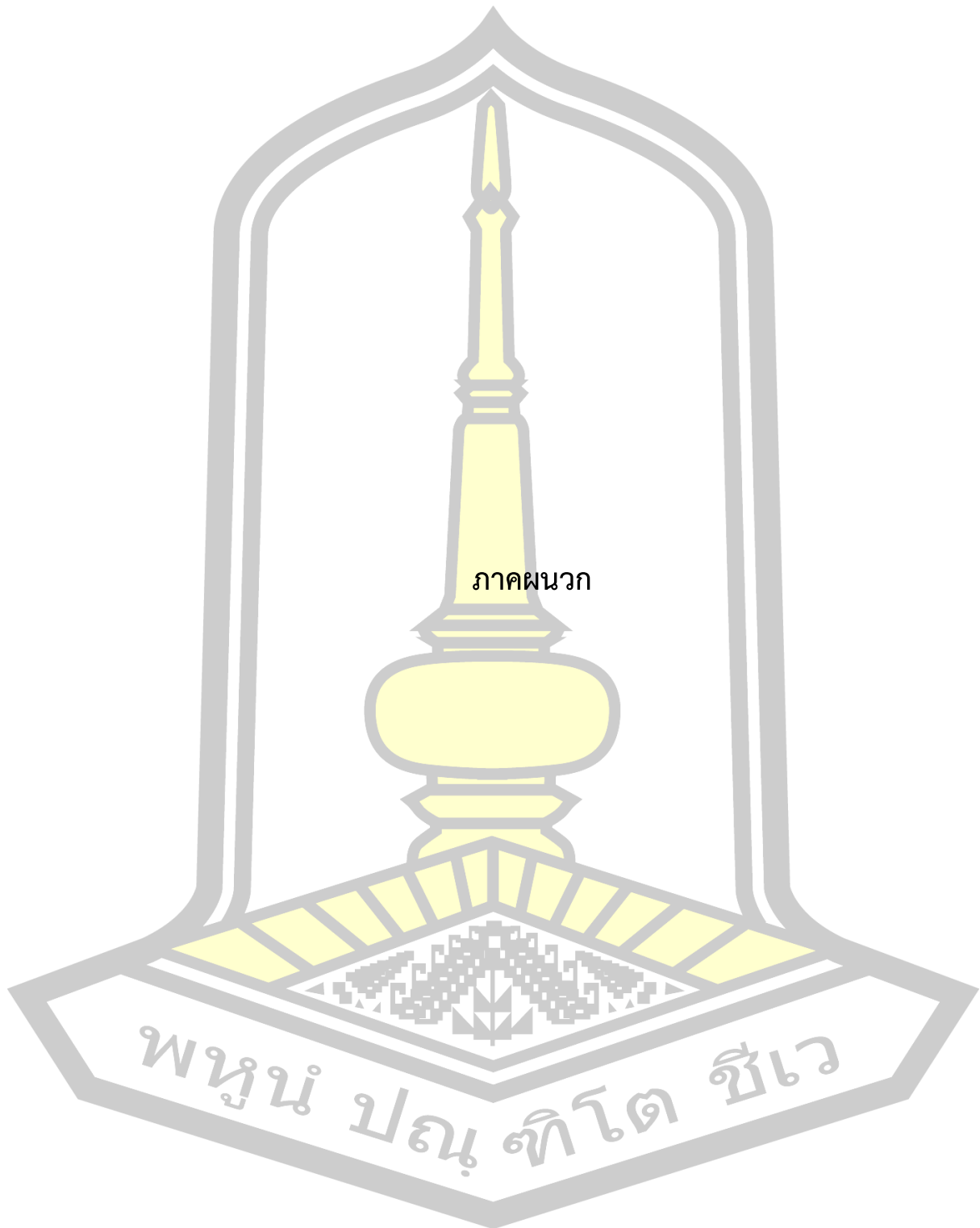
- ทิตนา แคมมณี. (2550). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นริศรา สำราญวงษ์ อापันซ์ชนิต เจนจิต และคงรัฐ นवलแปง. (2560). การจัดการเรียนรู้ด้วย รูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 1 (มกราคม), 254-264.
- นิภาวรรณ อุทิศสาร. (2555). ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เบญจมาศ ฉิมมาลี. (2550). ผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้คำถามระดับสูงประกอบ แนวทางพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ของพรายวิไลกที่มีต่อความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2540). หน่วยที่ 12 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. In *ประมวลสาระตะและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เผชิญ กิจระการ. (2544). การวิเคราะห์สื่อและเทคโนโลยีการศึกษา (E1/E2). *วารสารการวัดผลการศึกษา*, 7(4), 46-56.
- พรทิพา เมื่อโคตร. (2559). ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พินดา วราสุนันท์. (2555). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.
- พาภูนิชา วงศ์เลขา. (2553). การเรียนคณิตศาสตร์ : ความจำเป็นที่ไม่ควรมองข้าม. Retrieved June 10, 2019, from <http://social.obec.go.th/node/22>
- มัทนา สีแสง. (2552). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ การคิดคำนวณ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เมธา พงศ์ศาสตร์. (2549). เอกสารประกอบการสอนวิชา 0500514 ทักษะการสอนคณิตศาสตร์ (Teaching Skills of Mathematics). มหาสารคาม.
- เมธาสิทธิ์ ธีรรัตน์ศรีสกุล. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCSE ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2542). จะสอนคณิตศาสตร์อย่างไร. *การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี*, 36(116), 15-22.

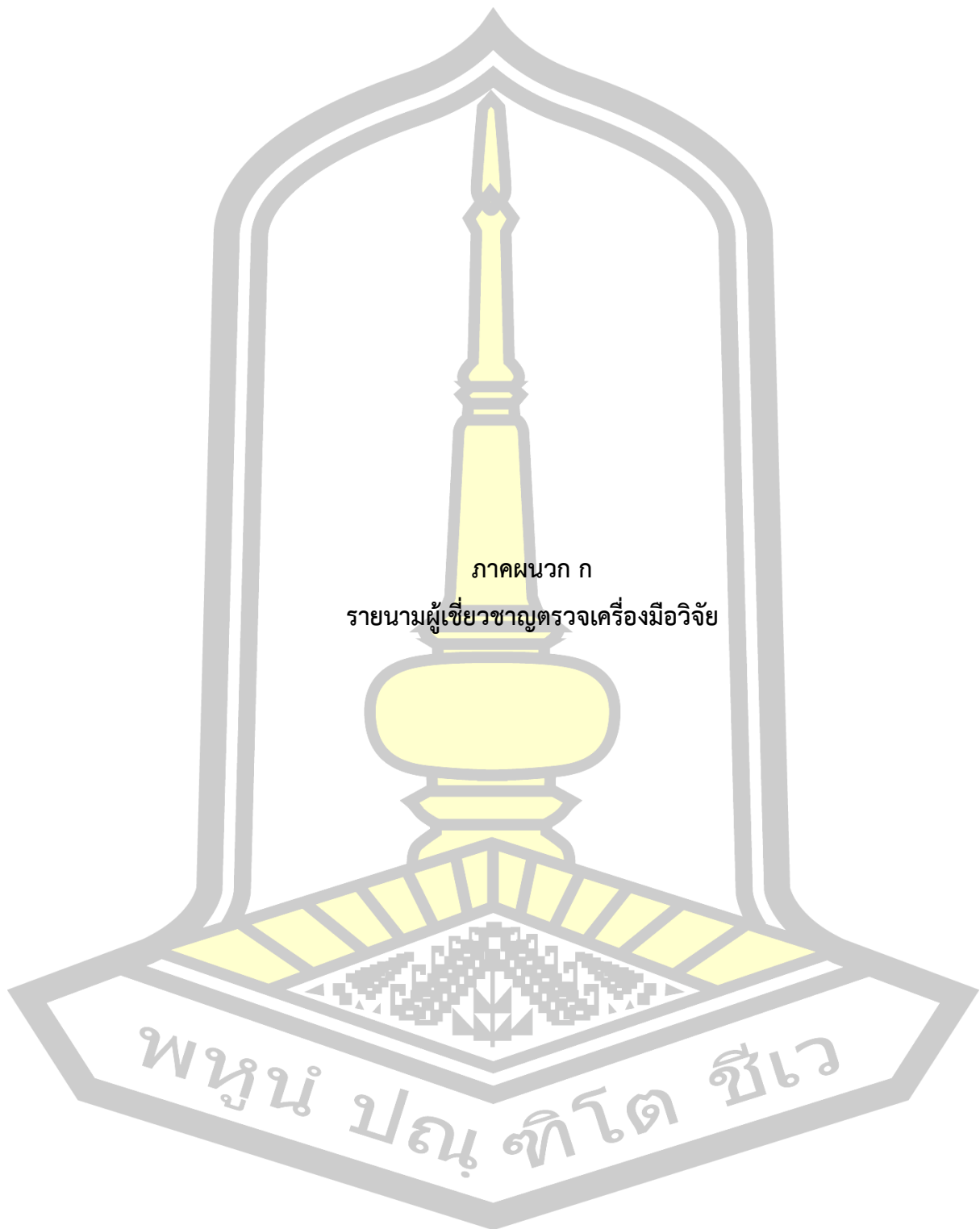
- รสอุบล ธรรมพานิชวงศ์. (2545). ผลของการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์และการ
ดำเนินการทาง คณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความ คงทนที่
มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริ
ยาสาส์น.
- ลักขณา ภูวิลัย. (2552). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะ. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- ลียานา ประทีปวัฒนพันธ์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความ น่าจะ
เป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วรรณิ ธรรมโชติ. (2550). หลักการคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ. นครปฐม: โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วันดี อยู่รักษ์. (2553). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วิภาดา คล้ายนิ่ม ชานนท์ จันทรา และ ต้อมตา สมใจเพ็ง. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบ SSCS.
วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ., 2.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพฯ: ฟ้าล่งกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ศุภการณ์ ปลาสุวรรณ ภัทรกร ชัยประเสริฐและปริญญา ทองสอน. (2561). ผลการจัดการเรียนการ
สอนด้วยรูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจต
คติต่อวิชาเคมี เรื่องเคมีอินทรีย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารวิชาการ Veridian E
– Journal, Silpakorn University, ฉบับภาษาไทย(2 (พฤษภาคม – สิงหาคม)), 1906 – 3431.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ. (2548). กิจกรรมส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร.

- สันนิสา สมัยอยู่. (2554). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการประยุกต์ของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2548). *การประเมินการอ่าน การคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุพัตรา จอมคำสิงห์. (2552). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ตัวอย่างงานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาพร ปิ่นทอง. (2554). *การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัมพร ม้าคอง. (2553). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Chiappetta, L. and J. R. (1982). The Relationship among Logical Thinking, Problem Solving Instruction, and Knowledge and Application of Earth Science Subject Matter. *Science Education*, 66(August), 85–93.
- Chun-Yen Chang. (1999). The Use of a Problem-solving- based Instructional Model in Initiating Change in Students' Achievement and Alternative Frameworks. *International Journal of Science Education*.
- Dewey, J. (1959). *Dictionary of Education*. New York: Philosophy – Libray.
- Li Li, T. (1992). Teaching Problem Solving. Retrieved June 14, 2010. Retrieved from <http://www.aare.edu.au/96pap/tanll96465.txt>
- Pizzini, L. & S. P. (1989). A rationale for and the development of a problem solving model of instruction in science education. *Science Education*.
- Polya. (1973). *G. How to Solve It*. Princeton. University Press.
- The National Council of teacher of Mathematics. (1989). *Curriculum and Operation Standards for School Mathematics*. Reston, Virginia: NCTM; Inc.

Wibawati, F. (2009). *Penerapan Pembelajaran Kooperatif SSCS (Search Solve Create and Share) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Pokok Bahasan Ekosistem Dikelas Vii Semester II Smp Al Islam 1. Surakarta Tahun Ajaran 2008/2009.*







ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

พหุ ประจันต์ ชัยเว

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1) ผศ.ดร.พินดา วราสุนันท์ | ภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดประเมินผล |
| 2) ดร.กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล | ภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน |
| 3) นายวีระชัย เจริญวัฒน์ตระกุล | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย ครุศาสตร์มหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ |
| 4) นางนิลุบล ลีम्मณี | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย ครุศาสตร์มหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ |
| 5) นายเมธาสิทธิ์ ฉัยรัตน์ศรีสกุล | ครูโรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณิตศาสตร์ศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอนคณิตศาสตร์ |

พหุ ประถมศึกษา

ที่ ศส 0530.4(2)/ ๐๕๓๑



คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลสามแเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๒๖ ธันวาคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์พินดา วราสุนันท์

ด้วย นางสาวอัญพัทธ์ พันธุ์ท่ามุก นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ณงลักษณ์ วีริยะพงษ์ และ อ.มนชกา เจียประสิทธิ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร. 0-4375-4244



ที่ ศธ 0530.4(2)/๒๕๖๑

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๒๖ ธันวาคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล

ด้วย นางสาวธันยพัฒน์ พันธุ์พำนัก นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำรงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อ.มนชยา เจียงประสิทธิ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./โทรสาร. 0-4375-4244



ที่ ศธ 0530.4(2)ว 40

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

19 มกราคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูวิระชัย เจริญวัฒนะตระกูล ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วย นางสาวอัญพัทธ์ พันธุ์ท่าไม้ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อ.มนชยา เขื่องประดิษฐ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์โพธิ์พงษ์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ที่ ศธ 0530.4(2) ๐ ๕49



คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

26 ธันวาคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูนิลุบล สิมมณี ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วย นางสาวอัญพัณณ์ พันธุ์พำนัก นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อ.มนชยา เจียงประดิษฐ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิติตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์โพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร. 0-4375-4244



ที่ ศธ 0530.4(2) ว ๒๕๖

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

26 ธันวาคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูเมธาสิทธิ์ ธัญรัตนศรีสกุล

ด้วย นางสาวอัมพันธ์ พันธุ์พำนัก นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อ.มนชยา เจียงประดิษฐ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร. 0-4375-4244

โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร
<input type="radio"/> ฝ่ายบริหารงานทั่วไป
<input checked="" type="radio"/> ฝ่ายบริหารงานวิชาการ
<input type="radio"/> ฝ่ายบริหารงานบุคคล
<input type="radio"/> ฝ่ายบริหารงานงบประมาณ
<input type="radio"/> อื่นๆ
เลขที่
วันที่
เวลา

0580.4(2) @ 84



โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร
เลขที่รับ.....30..... ³⁵¹
วันที่.....ส.พ. 2562.....
เวลา.....๐๙.๑๐-น.....

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

22 มกราคม 2562

เรื่อง ขออนุญาตยืมเครื่องใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร

ด้วย นางสาวธัญพัฒน์ พันธุ์พำนัก นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อาจารย์ณนชยา เจียงประดิษฐ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตยืมจากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวธัญพัฒน์ พันธุ์พำนัก ทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งอยู่ในโรงเรียนของท่าน ทั้งนี้จะทดลองใช้เครื่องมือระหว่างวันที่ 24 มกราคม 2562 ถึงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2562

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จักได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./โทรสาร. 0-4374-5244

โรงเรียนปทุมเทพระวิทยาลัย
() วิทยาลัยสงฆ์
() วิทยาลัยอาชีวศึกษา
() วิทยาลัยการอาชีพ
() วิทยาลัยการเกษตรและเทคโนโลยี
() อื่นๆ
เลขที่ 11 2562 0530.0(2) / 095
วันที่
ปีที่
1781



กรมส่งเสริมการเกษตร
เลขที่ 2562
วันที่ 22 ก.พ. 2562
1880
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
กรมส่งเสริมการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุค
ตำบลบางเขน อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
15000
โทรศัพท์หมายเลข 044150
<input type="checkbox"/> อนุมัติ
<input type="checkbox"/> อนุมัติเฉพาะ
<input checked="" type="checkbox"/> อนุมัติเฉพาะ (เฉพาะเรื่อง)
<input type="checkbox"/> อื่นๆ
นาย/นาง/นางสาว 255
วันที่ 22 ก.พ. 2562

๙ กุมภาพันธ์ 2562

เรื่อง ขอบขออนุญาตให้ใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย


เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปทุมเทพระวิทยาลัย

ด้วย นางสาวอินทิพันธ์ พันธุ์พำนัก นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCs เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาด้านหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อาจารย์มนชยา เจียงประดิษฐ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัยในครั้งนี้

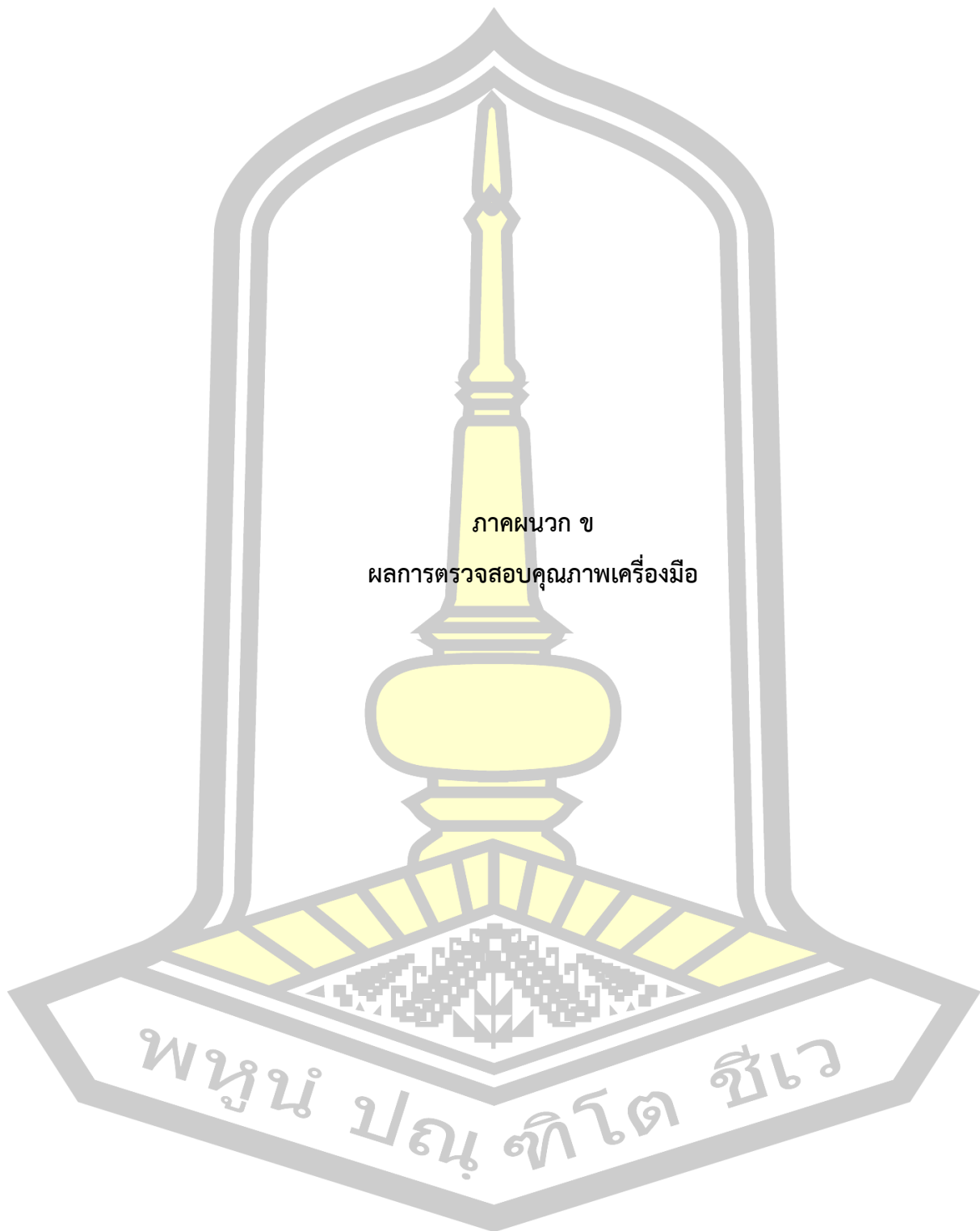
เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอขออนุญาตให้ท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวอินทิพันธ์ พันธุ์พำนัก ใช้เครื่องมือในการสอนเพื่อการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งอยู่ในโรงเรียนของท่าน ตั้งแต่วันที่ 11 - 28 กุมภาพันธ์ 2562

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ ณ โอกาสนี้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปทุมเทพระวิทยาลัย
 อ. นวสารคาม จ.มหาสารคาม
 ใน พ.ศ. อินทิพันธ์ พันธุ์พำนัก นิสิต ป.โท
 15103505601016 กองค. ส.ศ. ม. 3
 อ. นวสารคาม : 2562 11 ก.พ. 2562
 น. อินทอร์ - 2562
 - ผอ. กลุ่มบริหารฯ / วิทยาลัยปทุมเทพระ

ขอแสดงความนับถือ

 (ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
 คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

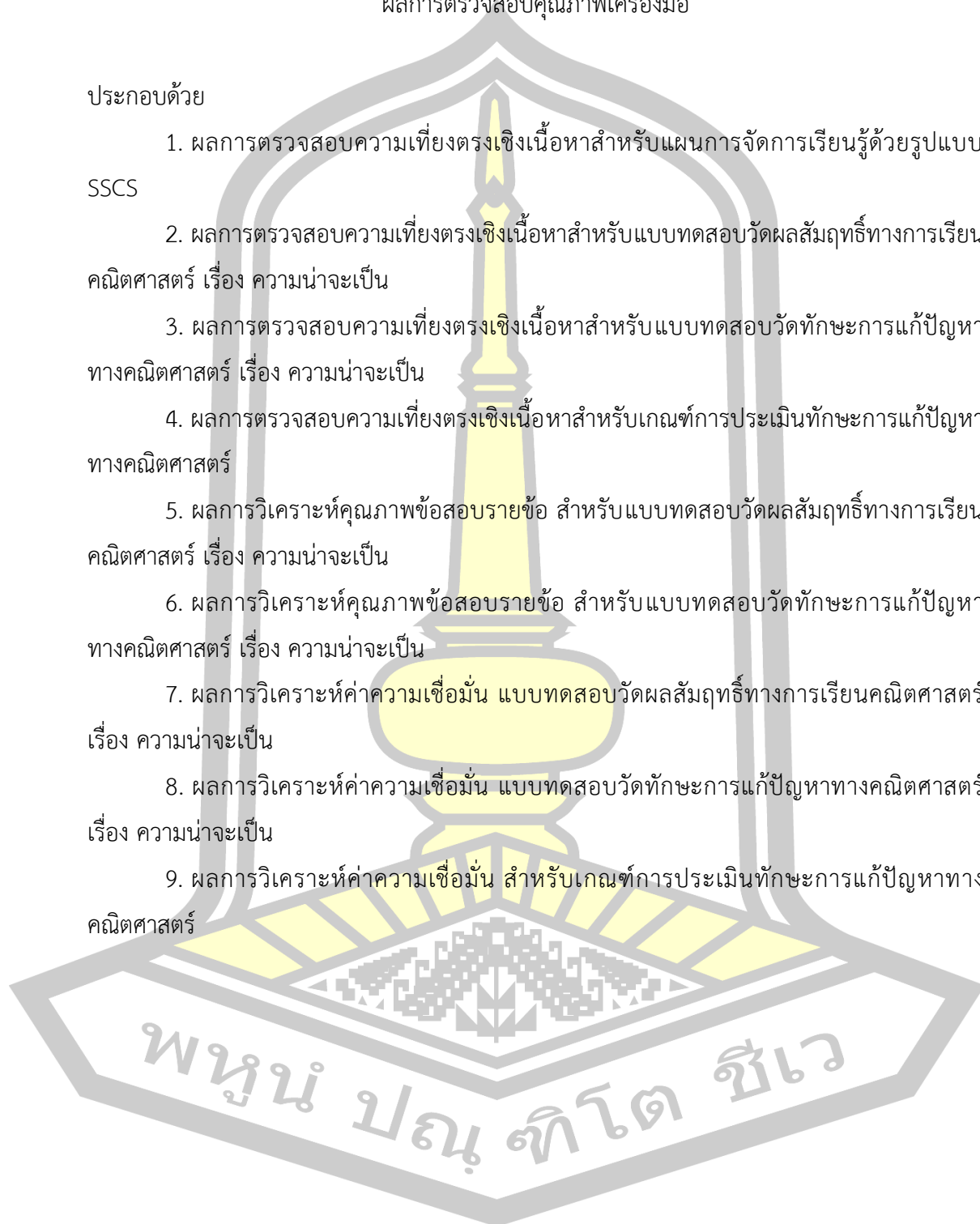
บันทึกที่ 67



ภาคผนวก ข
ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ประกอบด้วย

1. ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
2. ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
3. ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
4. ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
6. ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ สำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
7. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
8. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
9. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น สำหรับเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



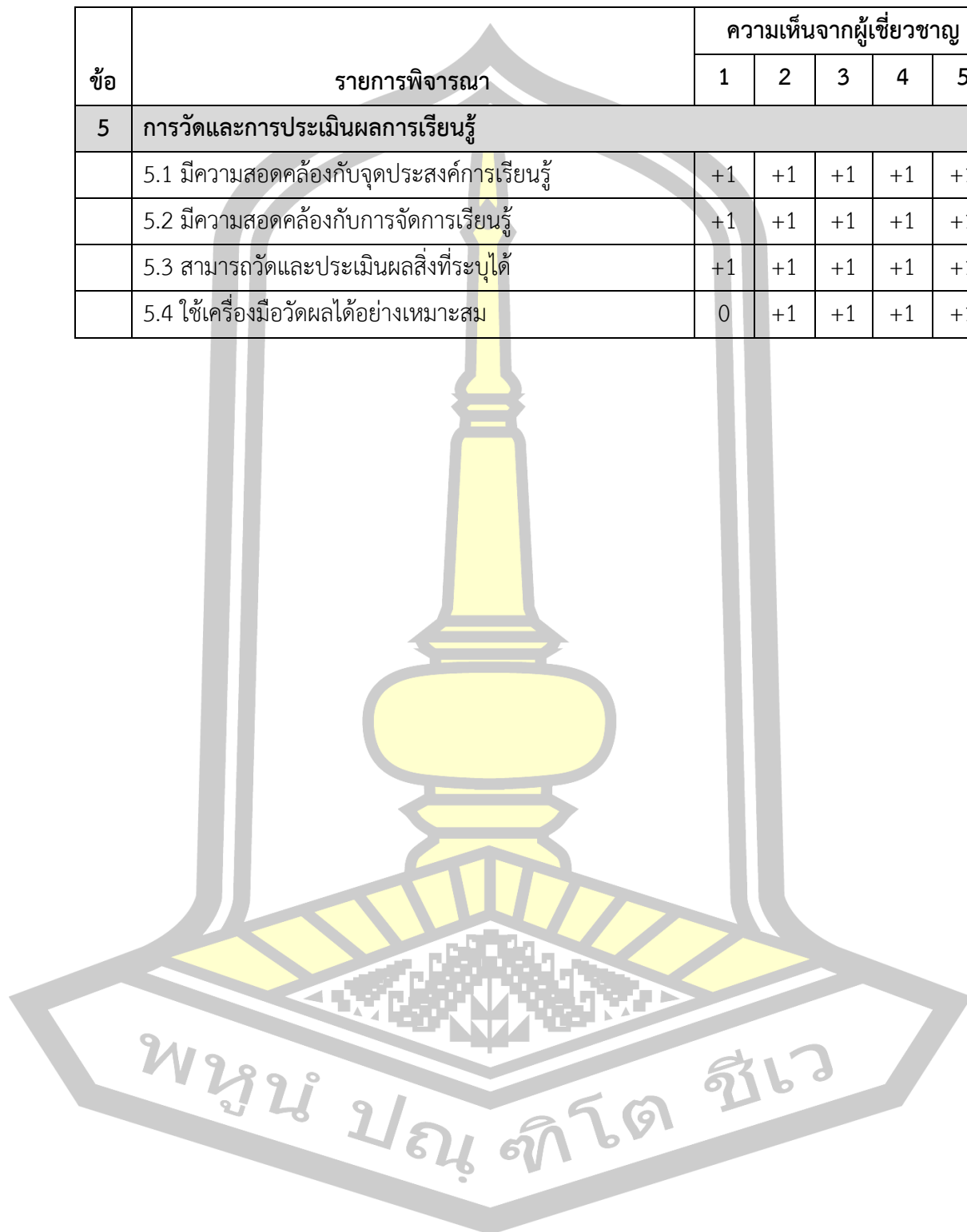
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง บทนำเกี่ยวกับความน่าจะเป็น

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 20 ตาราง 20 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง บทนำเกี่ยวกับความน่าจะเป็น

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



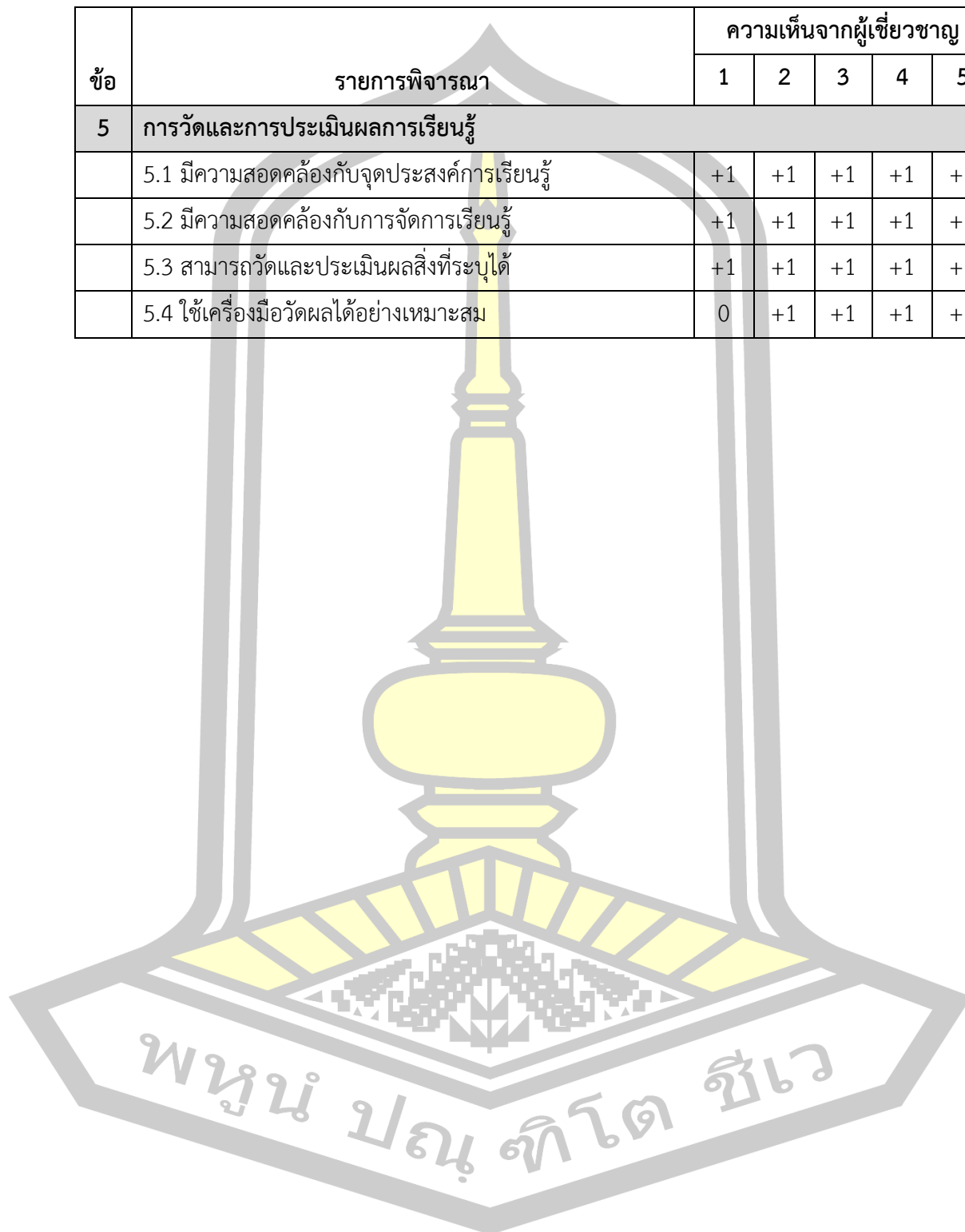
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การทดลองสุ่ม

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 21
ตาราง 21 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การทดลองสุ่ม

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	0	+1	0.80
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	0	+1	0.80
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	0	+1	0.80
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



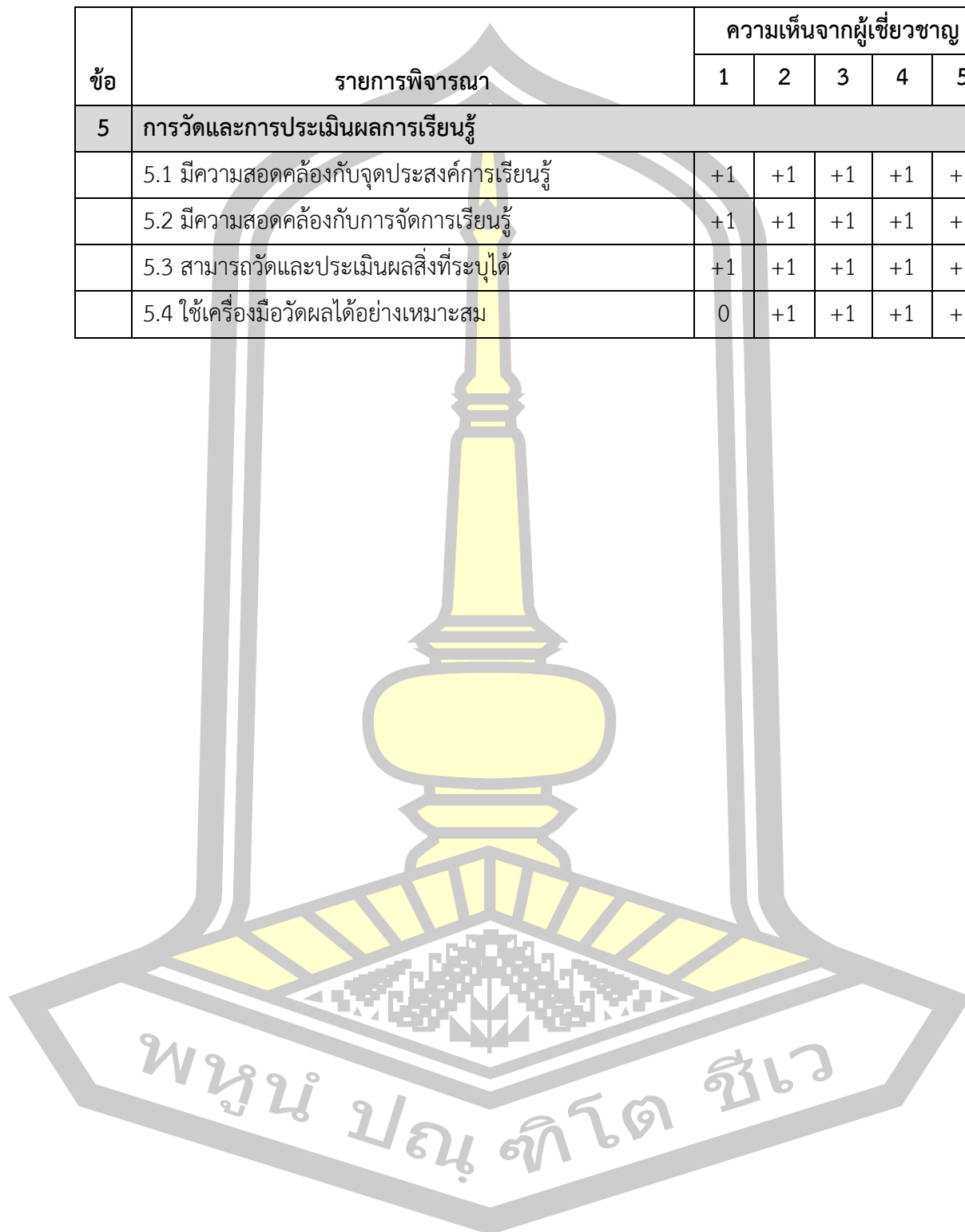
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ผลการทดลองสุ่ม (1)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 22
ตาราง 22 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ผลการทดลองสุ่ม (1)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



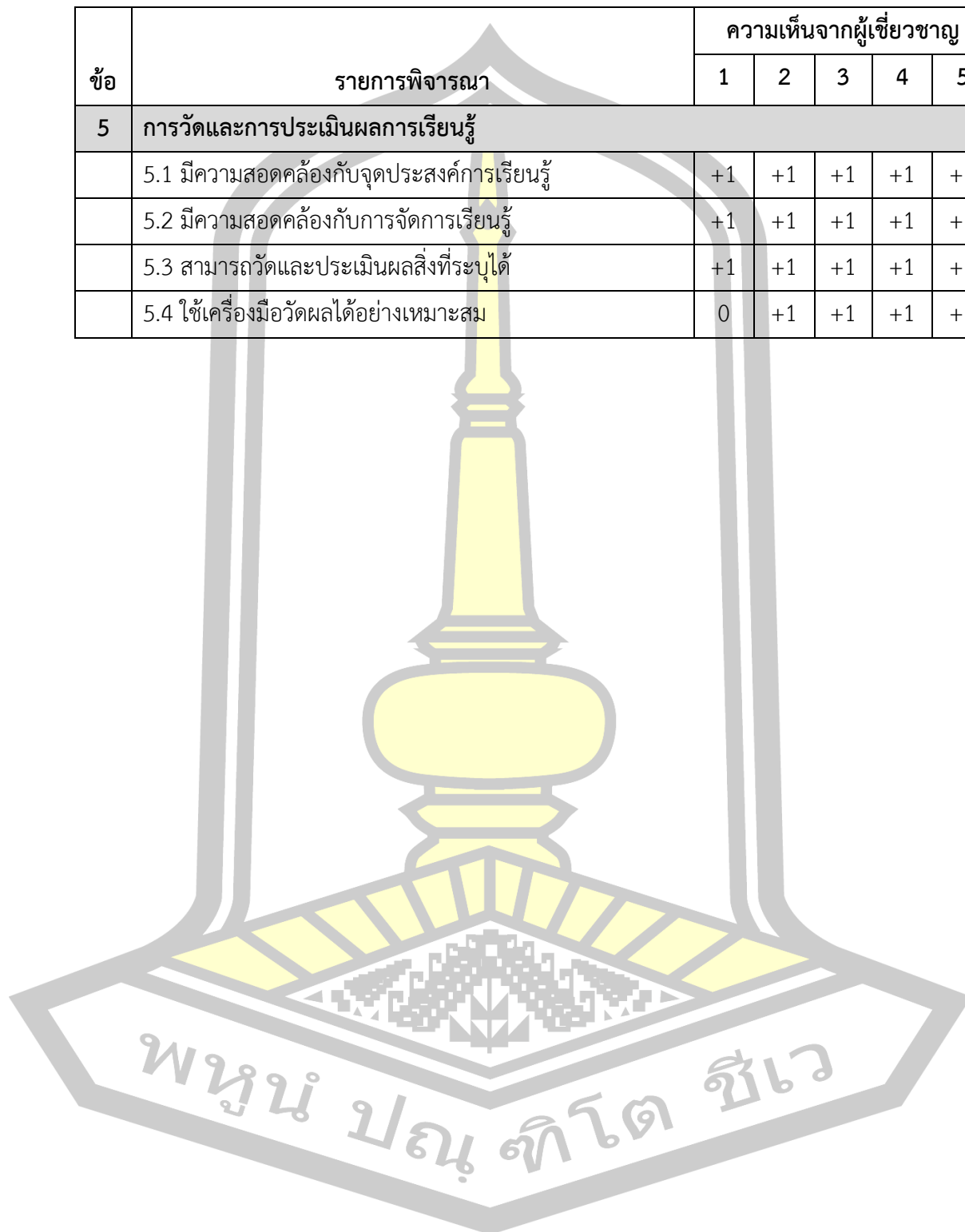
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ผลการทดลองสุ่ม (2)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 23
ตาราง 23 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ผลการทดลองสุ่ม (2)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



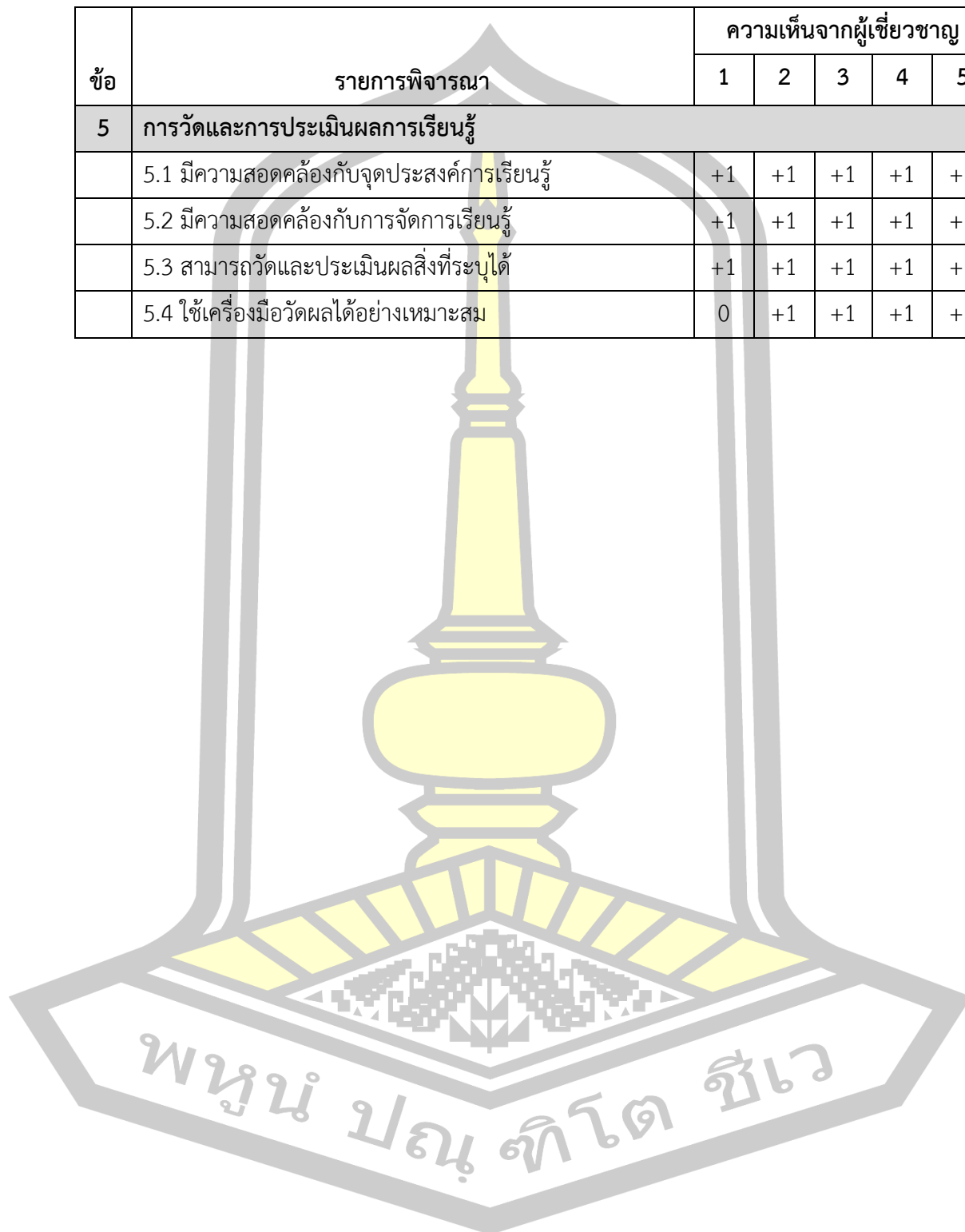
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เหตุการณ์ (1)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 24 ตาราง 24 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เหตุการณ์ (1)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



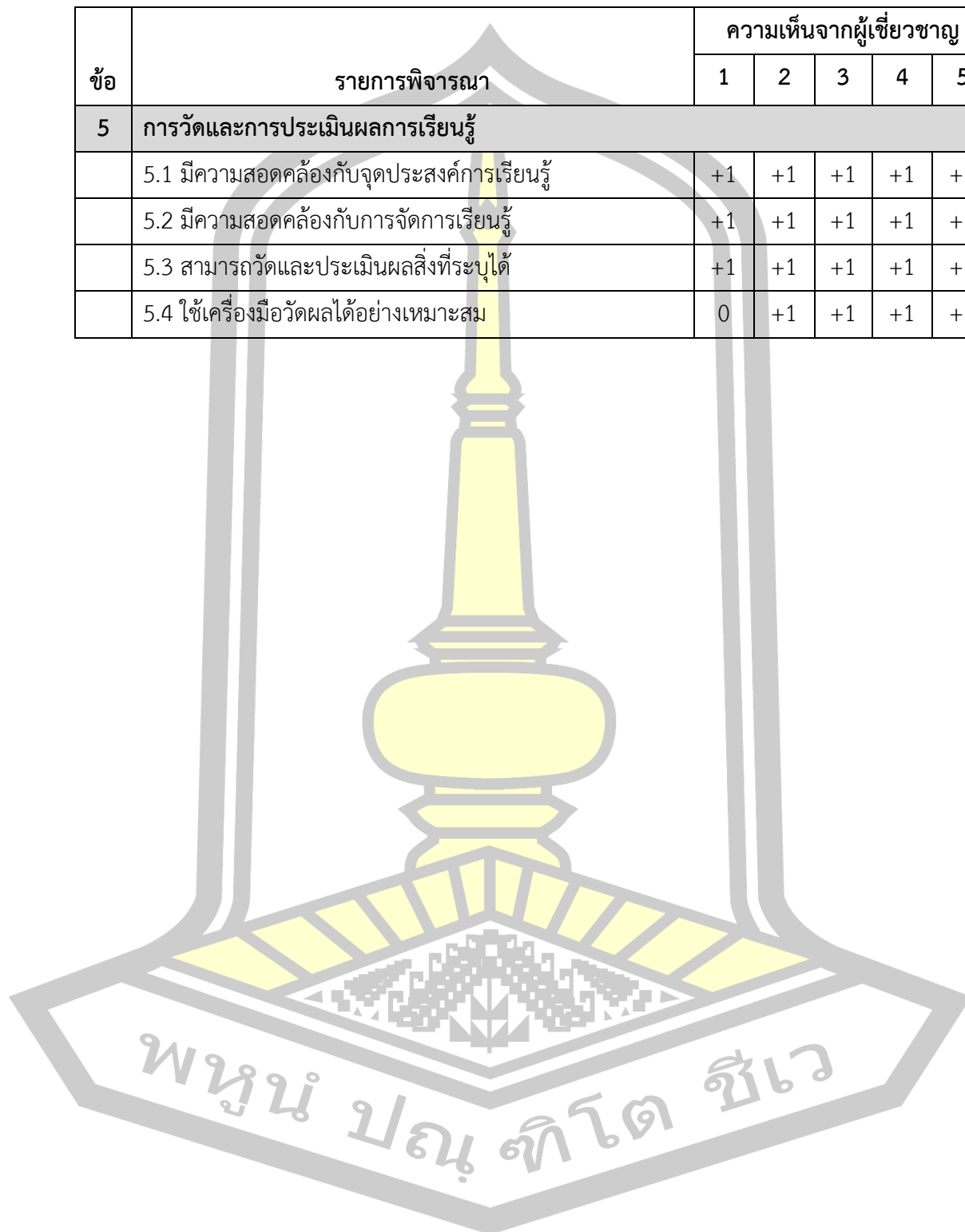
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เหตุการณ์ (2)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 25 ตาราง 25 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เหตุการณ์ (2)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



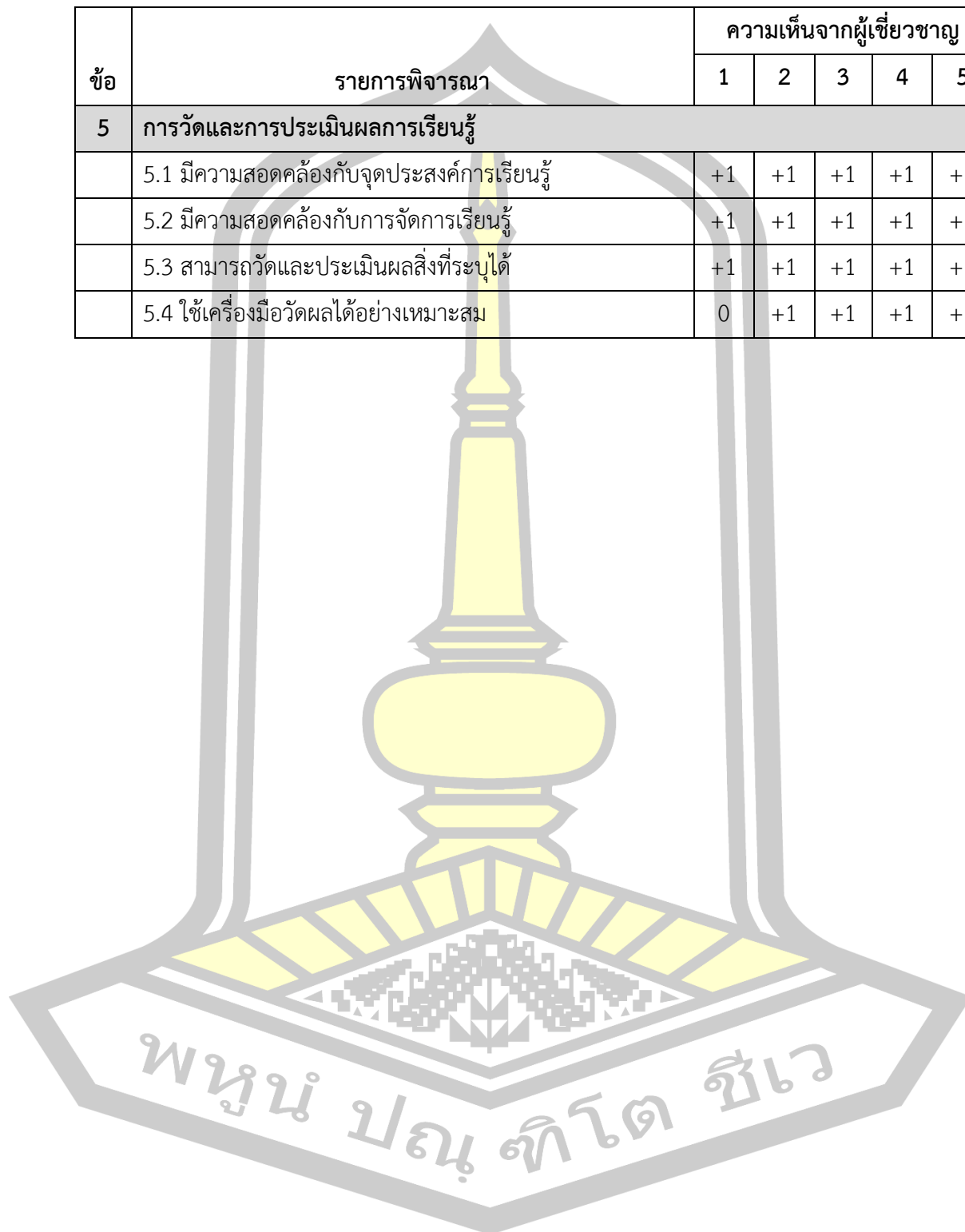
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ (1)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 26
ตาราง 26 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ (1)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



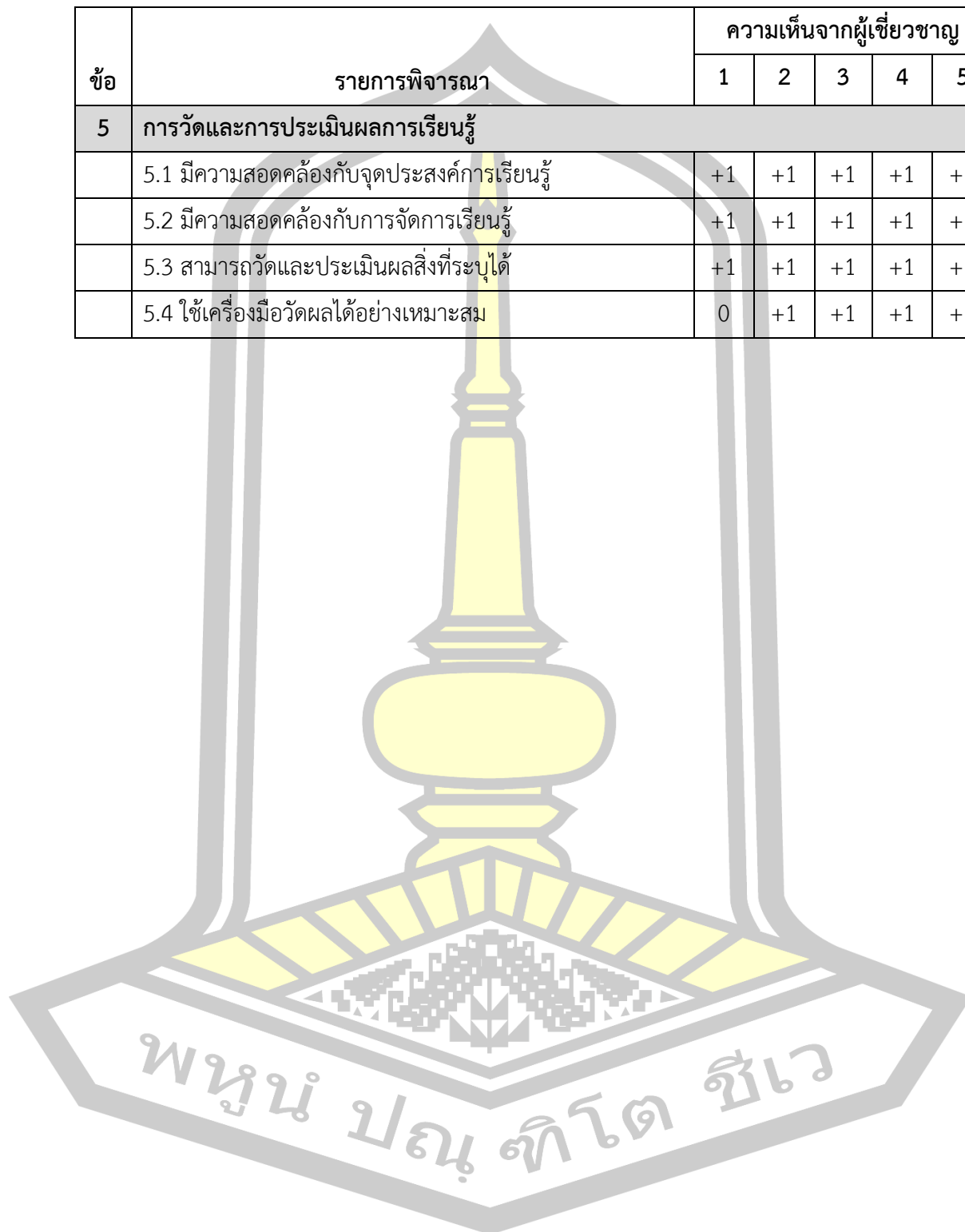
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ (2)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 27
ตาราง 27 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ (2)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 27 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์โดยการทดลอง

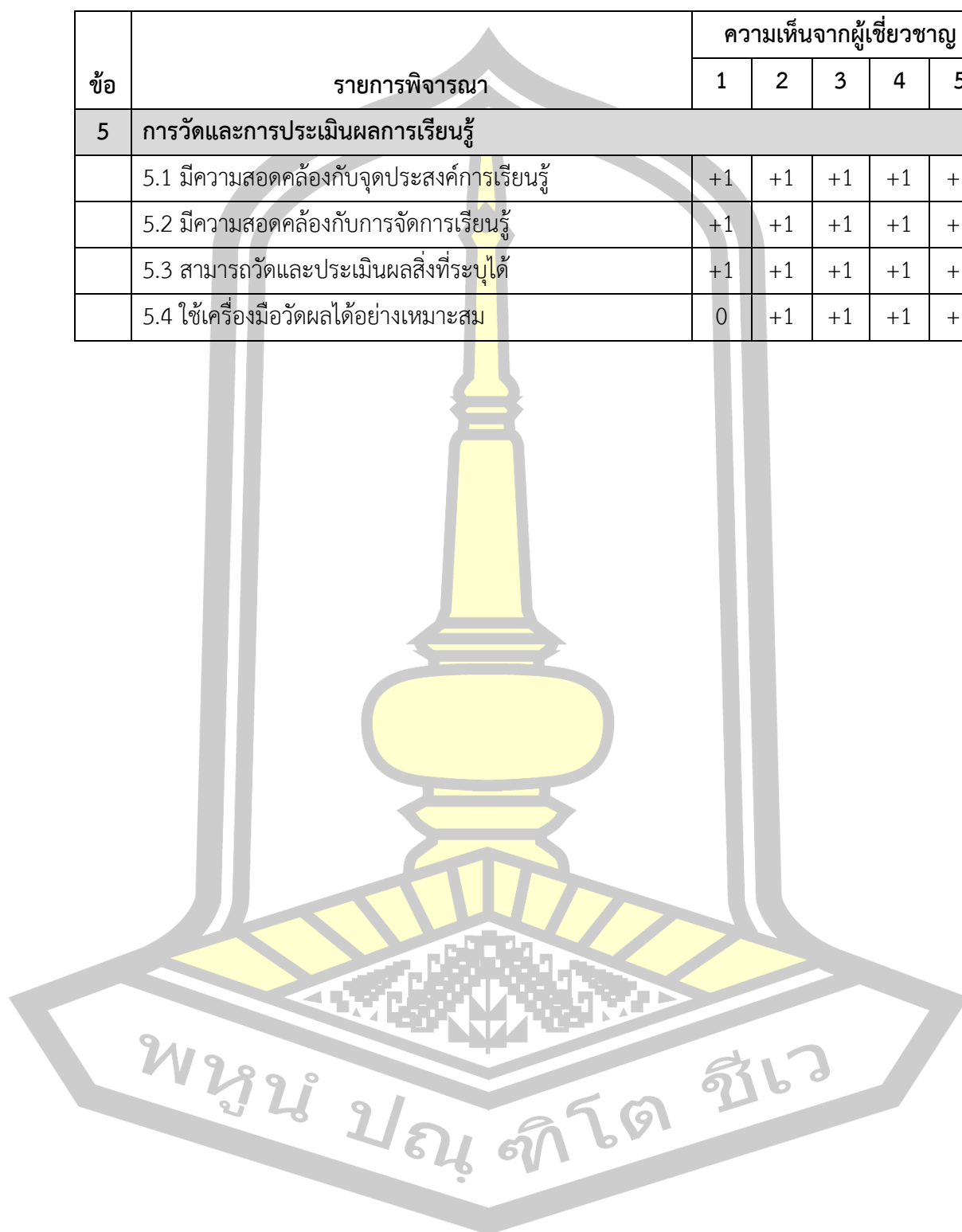
ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดย
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 28

ตาราง 28 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์โดยการทดลอง

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 28 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



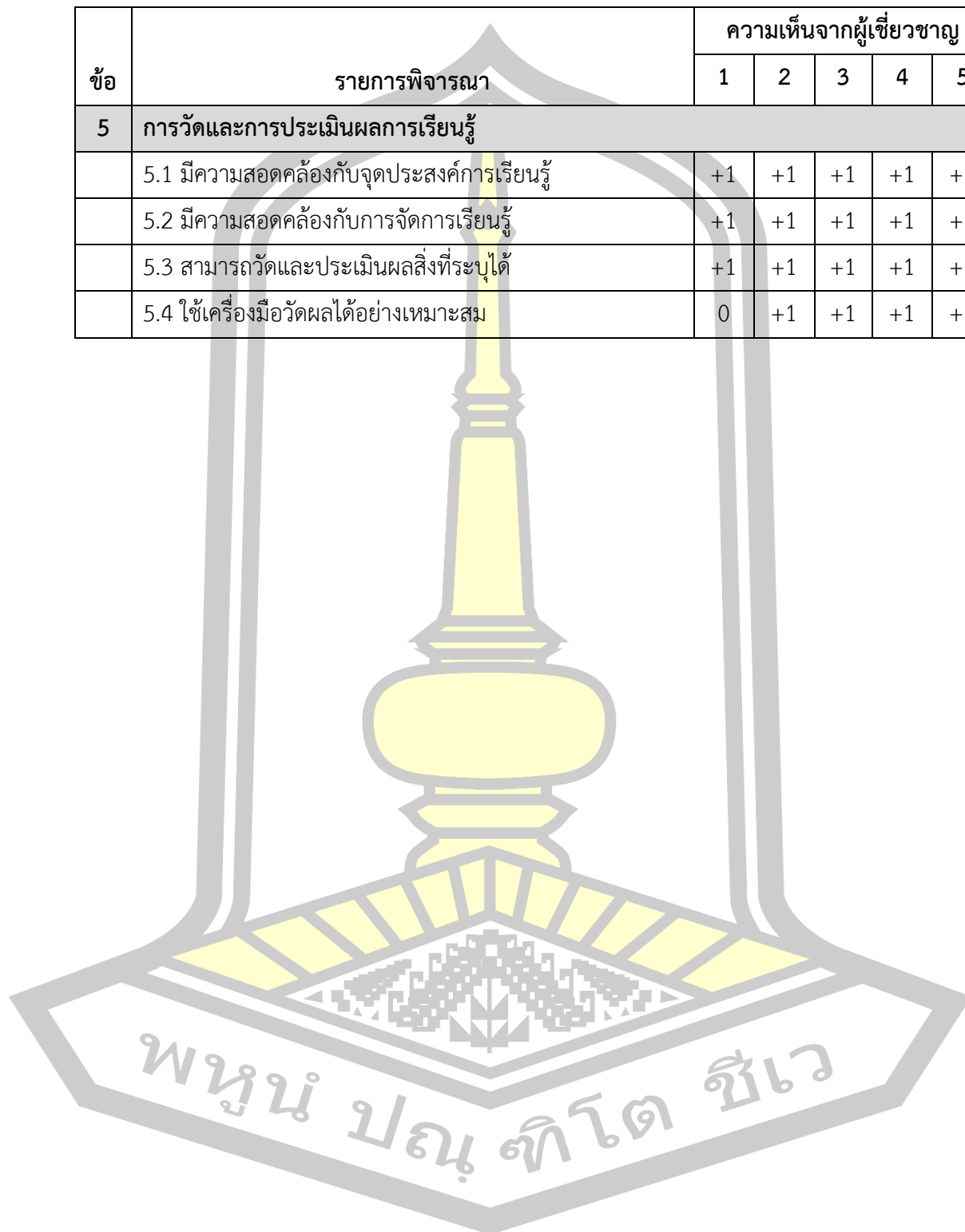
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ตามทฤษฎี

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 29
ตาราง 29 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ตามทฤษฎี

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 29 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



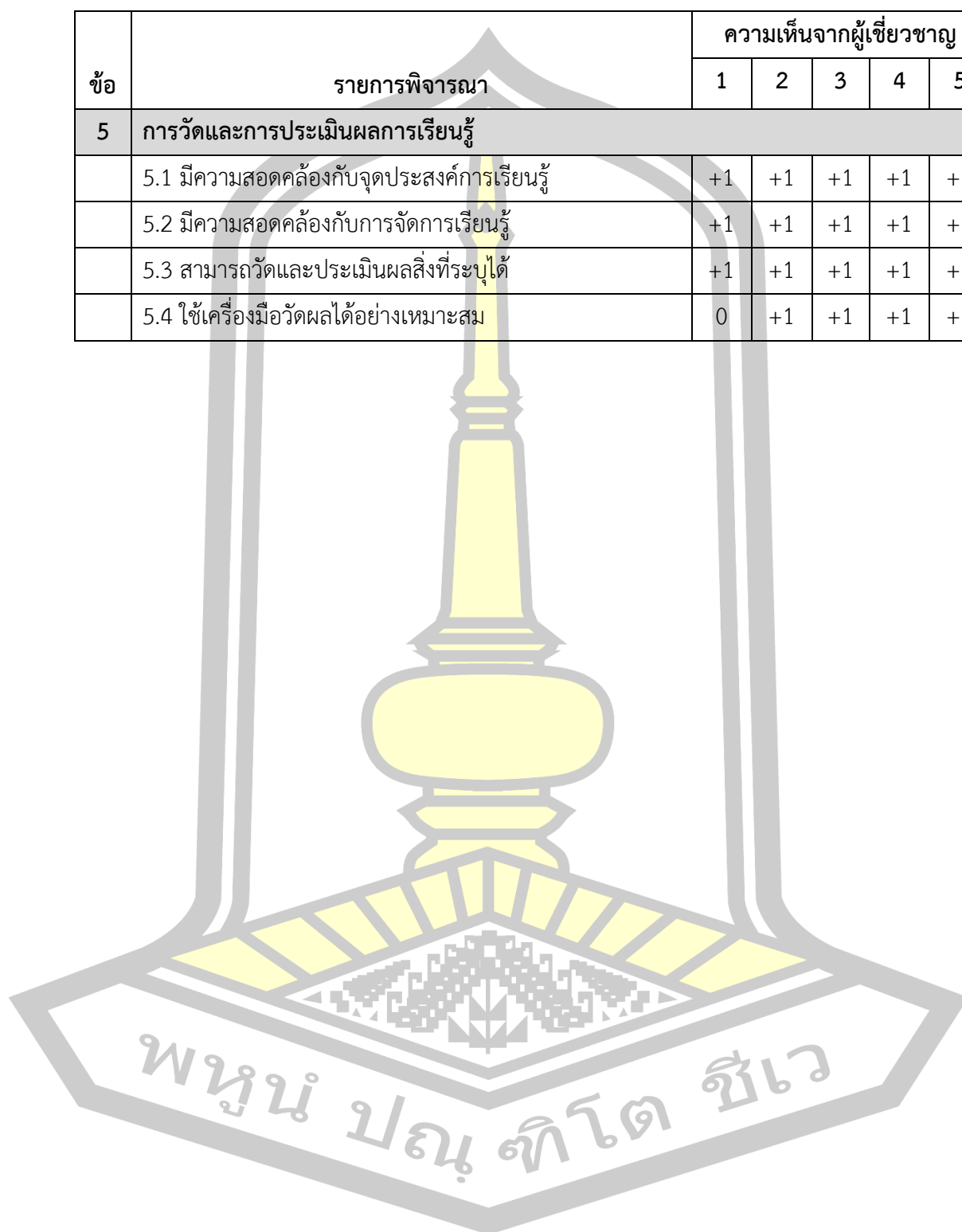
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 30 ตาราง 30 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (1)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 30 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



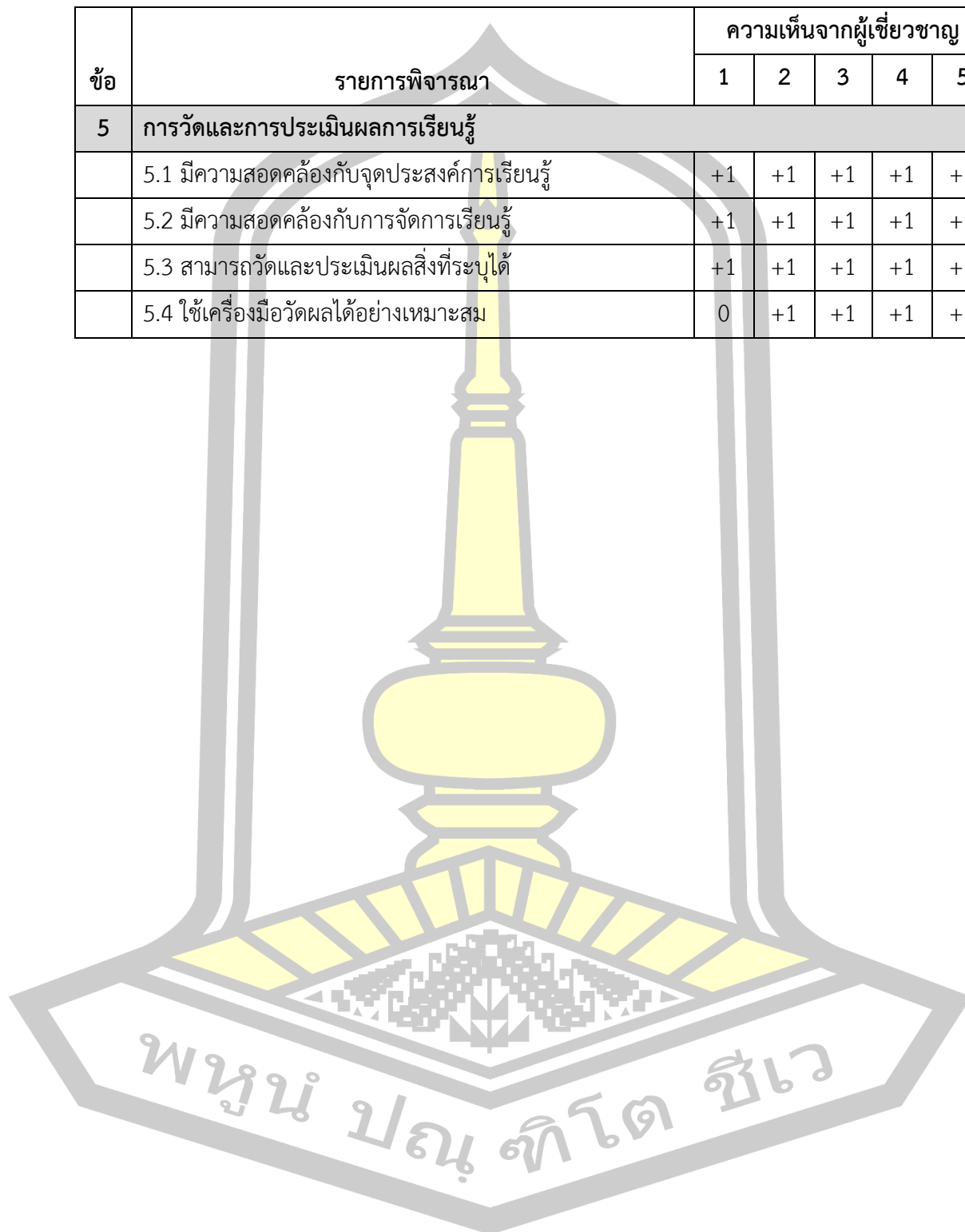
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (2)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 31
ตาราง 31 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (2)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 31 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



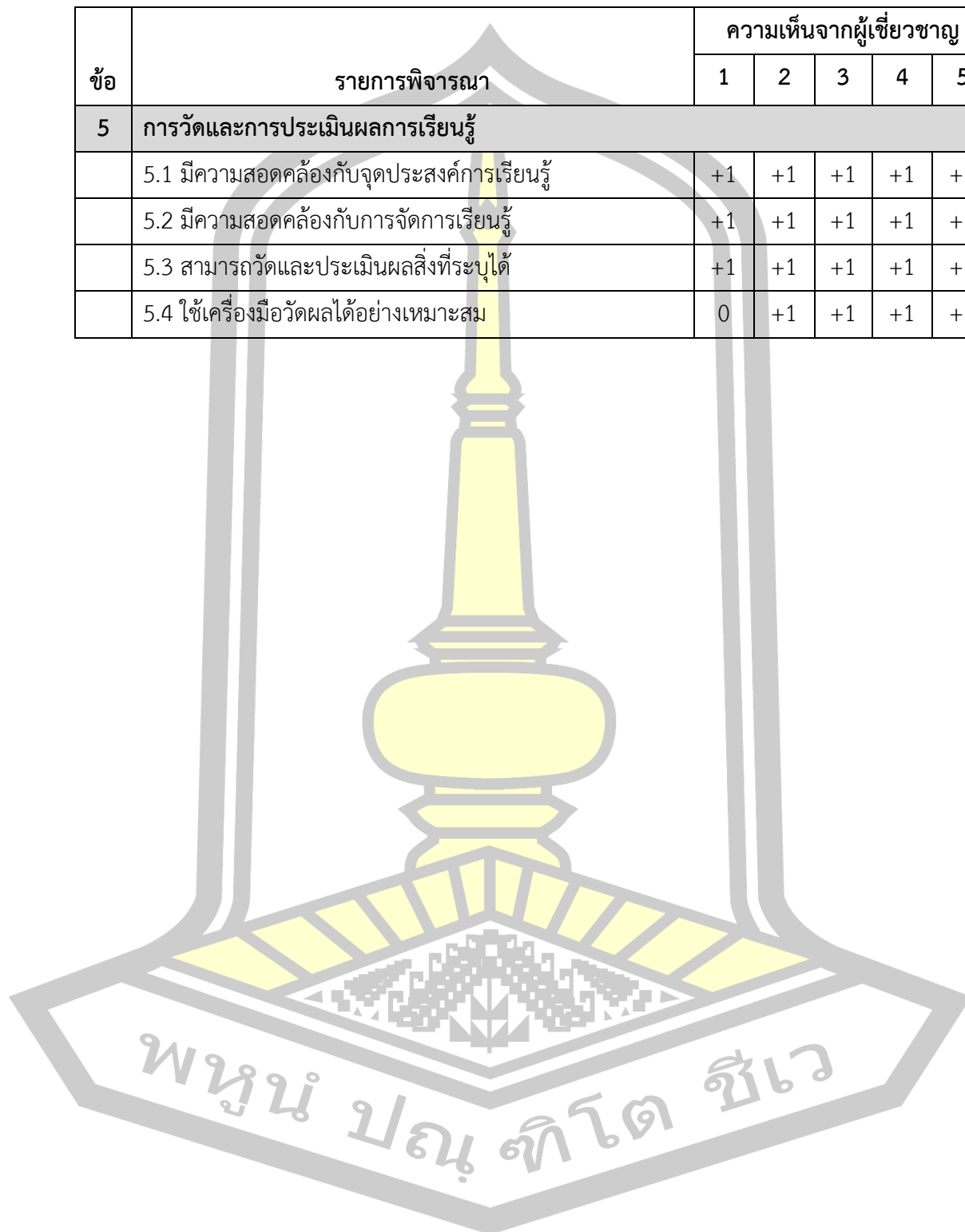
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (3)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 32 ตาราง 32 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (3)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 32 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



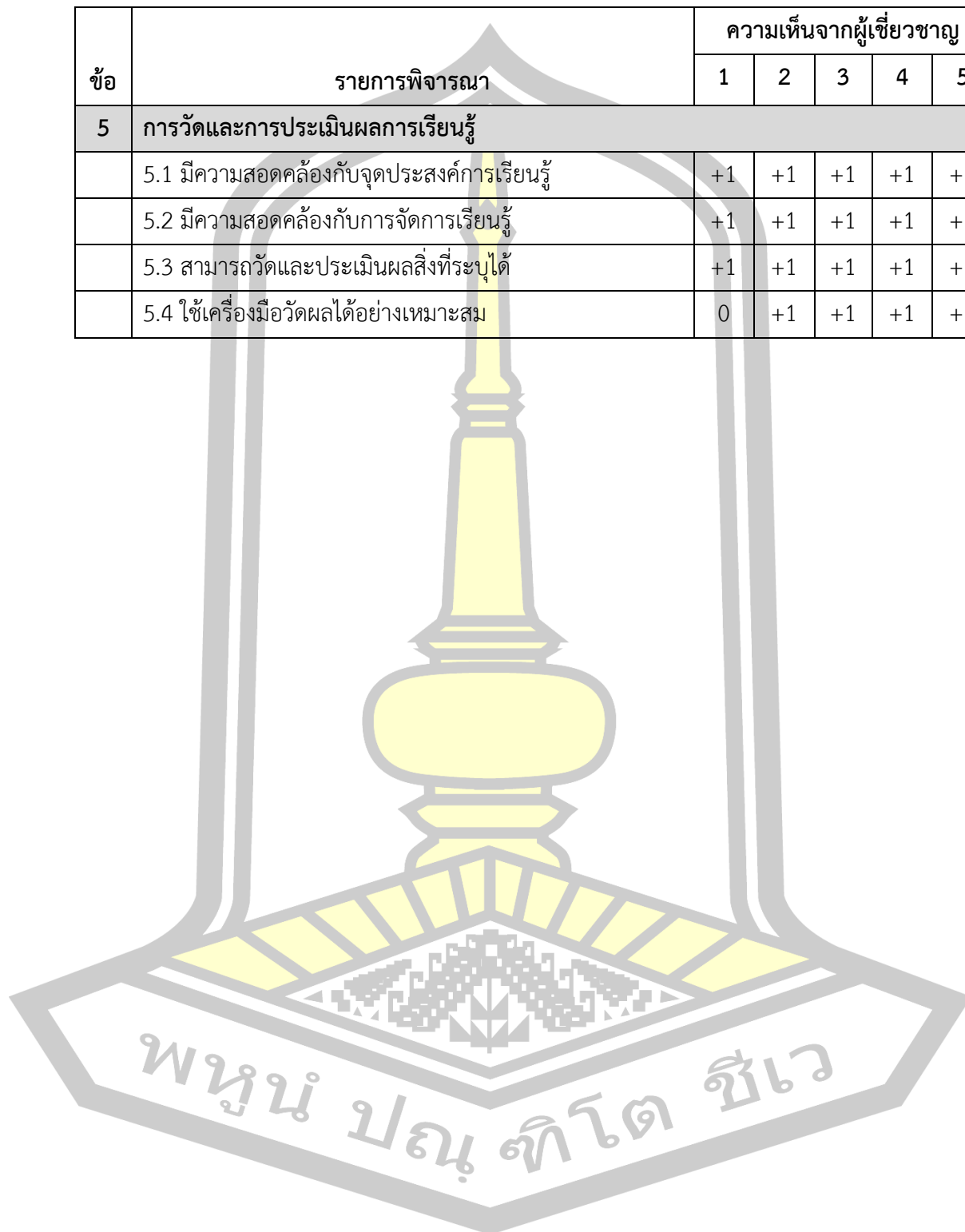
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (4)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 33 ตาราง 33 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (4)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 33 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



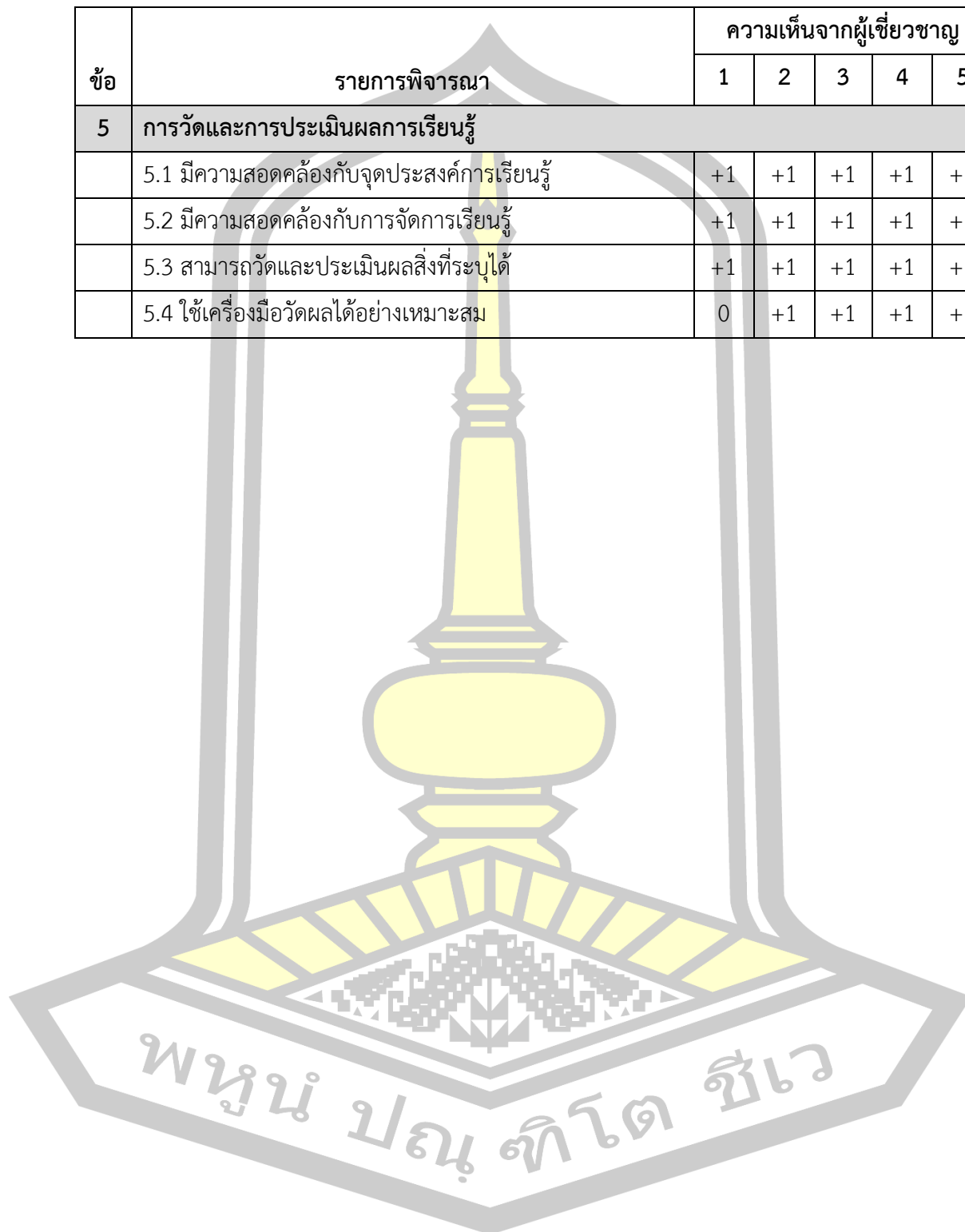
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (5)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 34 ตาราง 34 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (5)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 34 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



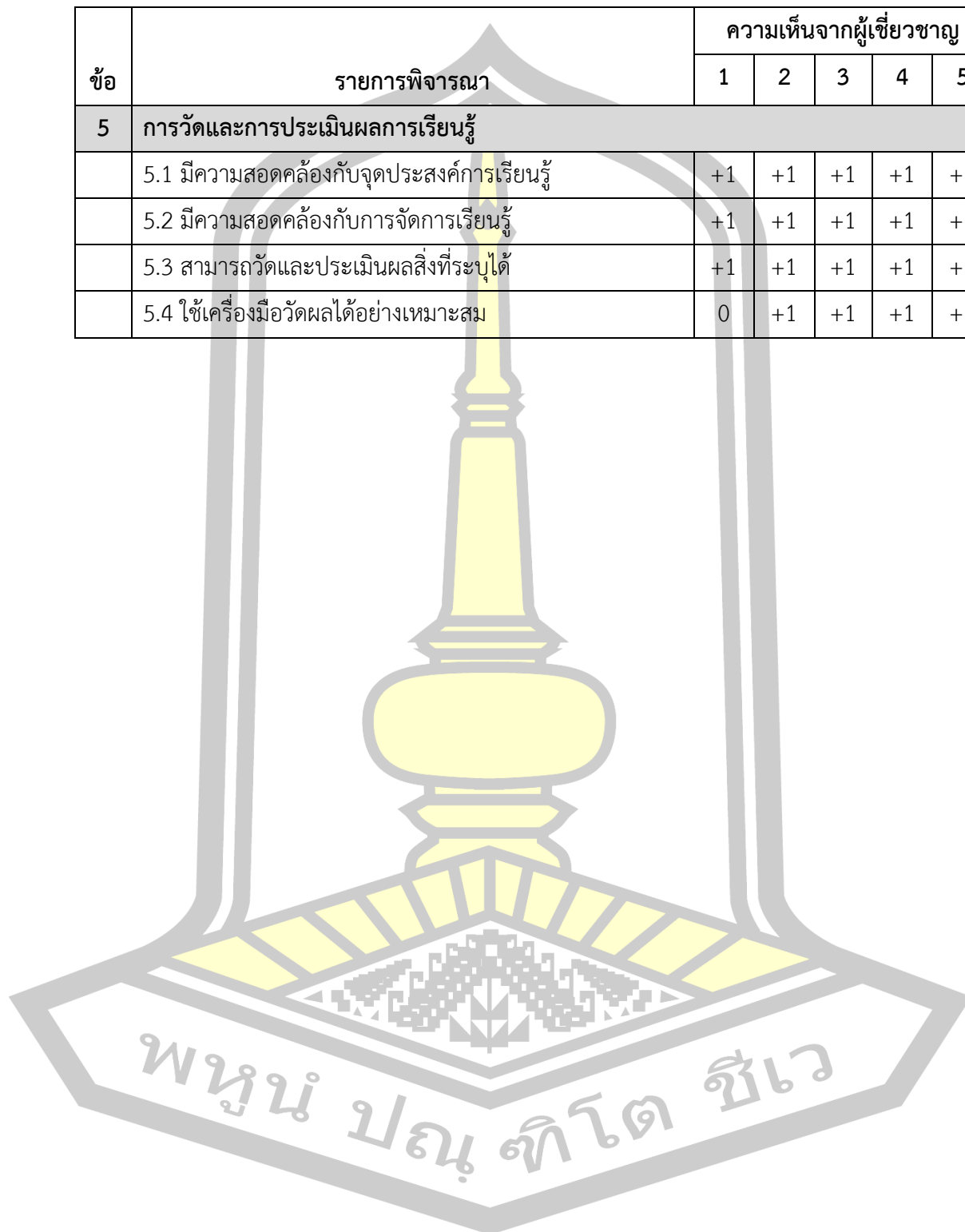
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการคาดการณ์

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 35 ตาราง 35 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการคาดการณ์

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 35 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



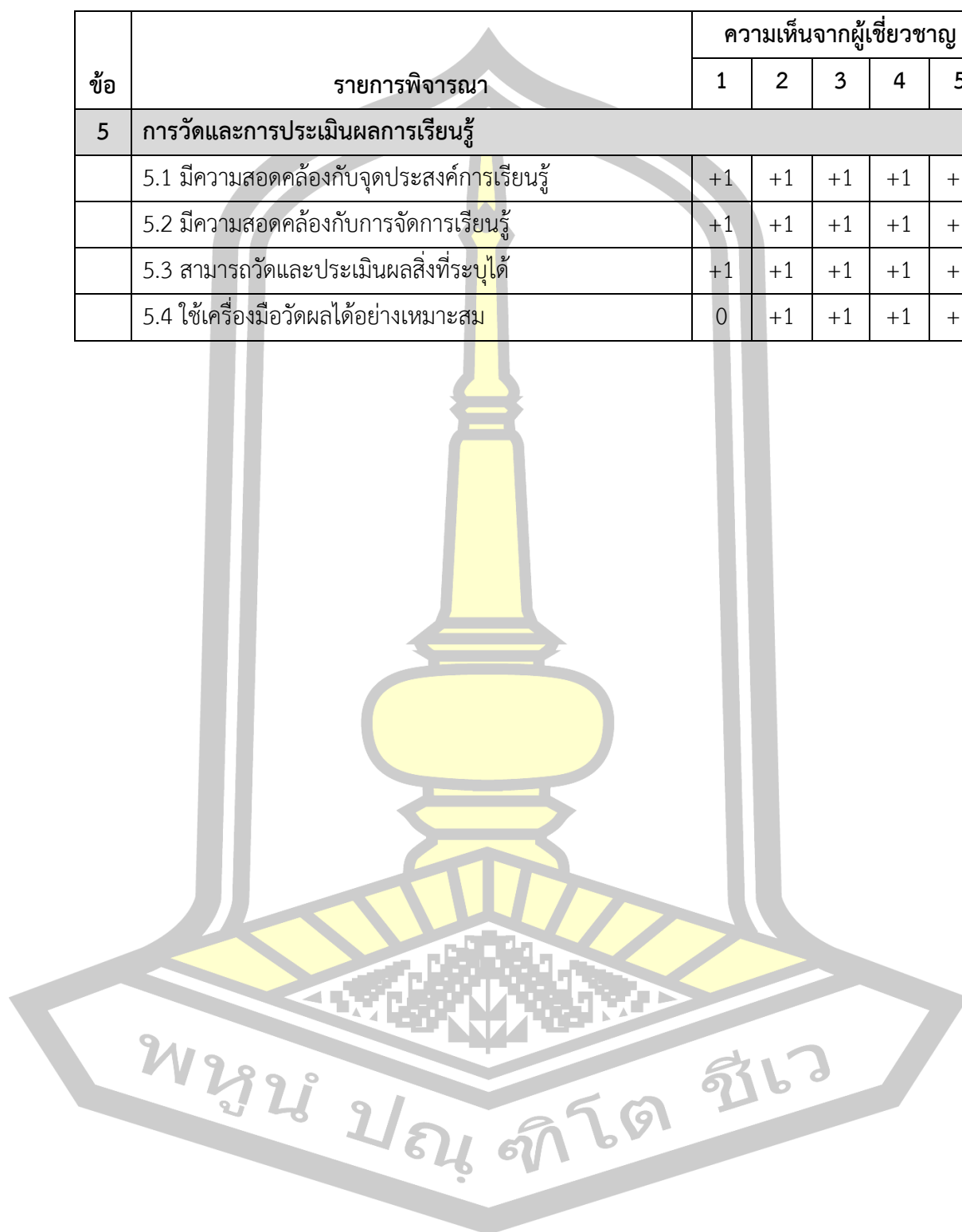
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ (1)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 36 ตาราง 36 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ (1)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 36 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



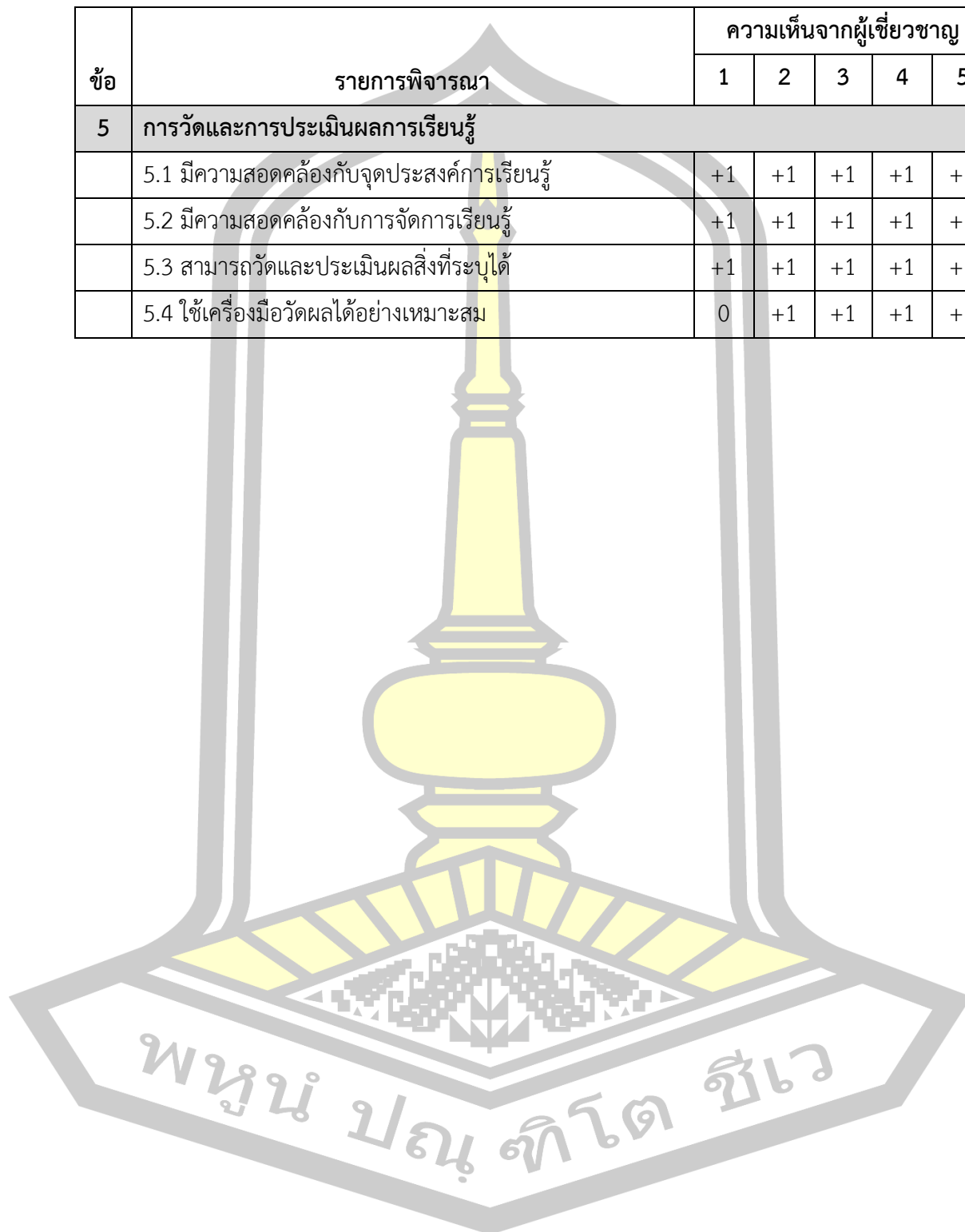
ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ (2)

ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดย
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 37
ตาราง 37 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง ความน่าจะเป็นกับการตัดสินใจ (2)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1.1 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2 มีความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	สาระการเรียนรู้						
	3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4 กำหนดสาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	การจัดการเรียนรู้						
	4.1 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 37 (ต่อ)

ข้อ	รายการพิจารณา	ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
5	การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้						
	5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2 มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้อย่างเหมาะสม	0	+1	+1	+1	+1	0.80



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

สำหรับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 38

ตาราง 38 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ข้อสอบ ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ข้อสอบ ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	-1	+1	0.6	34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00							

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
สำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

สำหรับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 39

ตาราง 39 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
1. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อที่ 8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

พหุ ประถมศึกษา

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
สำหรับเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สำหรับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความคำถามกับจุดประสงค์ของการวัด โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 40 ตาราง 40 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสำหรับเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	1	2	3	4	5	
1. แต่ละรายการประเมินสามารถจำแนกพฤติกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. การกำหนดระดับคะแนนแต่ละรายการมีความเหมาะสม	+1	0	+1	0	+1	0.60
3. การกำหนดคะแนนเต็มมีความเหมาะสม	+1	0	+1	+1	+1	0.80
4. เกณฑ์การพิจารณามีความเหมาะสมและชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5. การกำหนดค่าน้ำหนักแต่ละรายการการประเมินมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6. เกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อนผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ตามสภาพจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7. เกณฑ์การประเมินมีความเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8. เกณฑ์การประเมินมีครบทุกขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ
สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ ความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ได้ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 41

ตาราง 41 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		สรุป
			ค่า p	ค่า r	
1	0.63	0.43	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	คัดเลือกไว้
2	0.83	0.46	ง่ายมาก	ดีมาก	ตัดทิ้ง
3	0.18	0.27	ยากมาก	ปานกลาง	ตัดทิ้ง
4	0.48	0.41	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
5	0.78	0.29	ค่อนข้างง่าย	ปานกลาง	ตัดทิ้ง
6	0.28	0.38	ค่อนข้างยาก	ดี	ตัดทิ้ง
7	0.58	0.50	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
8	0.65	0.37	ค่อนข้างง่าย	ดี	คัดเลือกไว้
9	0.55	0.51	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
10	0.50	0.41	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
11	0.32	0.50	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ตัดทิ้ง
12	0.50	0.33	ปานกลาง	ดี	คัดเลือกไว้
13	0.48	0.52	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
14	0.38	0.41	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	คัดเลือกไว้
15	0.38	0.13	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง

ตาราง 41 (ต่อ)

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		สรุป
			ค่า p	ค่า r	
16	0.20	0.20	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	ตัดทิ้ง
17	0.30	0.47	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ตัดทิ้ง
18	0.45	0.41	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
19	0.43	0.42	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
20	0.33	0.57	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	ตัดทิ้ง
21	0.38	-0.34	ค่อนข้างยาก	ปรับปรุง	ตัดทิ้ง
22	0.43	0.60	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
23	0.43	0.57	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
24	0.25	0.38	ค่อนข้างยาก	ดี	คัดเลือกไว้
25	0.25	0.20	ค่อนข้างยาก	ปานกลาง	ตัดทิ้ง
26	0.43	0.50	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
27	0.33	0.65	ค่อนข้างยาก	ดีมาก	คัดเลือกไว้
28	0.15	0.27	ยากมาก	ปานกลาง	ตัดทิ้ง
29	0.40	0.39	ปานกลาง	ดี	คัดเลือกไว้
30	0.63	0.36	ค่อนข้างง่าย	ดี	ตัดทิ้ง
31	0.63	0.59	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	คัดเลือกไว้
32	0.50	0.51	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้
33	0.35	0.30	ค่อนข้างยาก	ดี	ตัดทิ้ง
34	0.15	0.36	ยากมาก	ดี	ตัดทิ้ง
35	0.50	0.43	ปานกลาง	ดีมาก	คัดเลือกไว้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ
สำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ สำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ ความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ได้ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 42

ตาราง 42 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ สำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ข้อที่	p	r	ผลการพิจารณา		สรุป
			ค่า p	ค่า r	
1	0.66	0.42	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	คัดเลือกไว้
2	0.51	0.36	ปานกลาง	ดี	คัดเลือกไว้
3	0.74	0.38	ค่อนข้างง่าย	ดี	ตัดทิ้ง
4	0.65	0.32	ค่อนข้างง่าย	ดี	ตัดทิ้ง
5	0.73	0.41	ค่อนข้างง่าย	ดีมาก	คัดเลือกไว้
6	0.59	0.37	ปานกลาง	ดี	คัดเลือกไว้
7	0.65	0.34	ค่อนข้างง่าย	ดี	ตัดทิ้ง
8	0.55	0.36	ปานกลาง	ดี	คัดเลือกไว้

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นสำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการหาความเชื่อมั่นแบบ KR 20 ได้ผลการวิเคราะห์ดัง ตาราง 43

ตาราง 43 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ข้อที่	สัดส่วนของ นักเรียนที่ตอบถูก (p)	สัดส่วนของ นักเรียนที่ตอบผิด (q)	pq
1	0.63	0.37	0.23
2	0.48	0.52	0.25
3	0.58	0.42	0.24
4	0.65	0.35	0.23
5	0.55	0.45	0.25
6	0.50	0.50	0.25
7	0.50	0.50	0.25
8	0.48	0.52	0.25
9	0.38	0.62	0.24
10	0.45	0.55	0.25
11	0.43	0.57	0.25
12	0.43	0.57	0.25
13	0.43	0.57	0.25
14	0.25	0.75	0.19
15	0.43	0.57	0.25
16	0.33	0.67	0.22
17	0.40	0.60	0.24

ตาราง 43 (ต่อ)

ข้อที่	สัดส่วนของ นักเรียนที่ตอบถูก (p)	สัดส่วนของ นักเรียนที่ตอบผิด (q)	pq
18	0.63	0.37	0.23
19	0.50	0.50	0.25
20	0.50	0.50	0.25
			$\sum pq = 4.80$

ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น เท่ากับ 0.73

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

หาค่าความแปรปรวน จากสูตร $S_t^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$

เมื่อ $n = 40$, $\sum x = 375$, $(\sum x)^2 = 140625$, $\sum x^2 = 4141$

จะได้ว่า $S_t^2 = \frac{40(4141) - 140625}{40(39)}$

$$S_t^2 = 16.035$$

สูตร KR20 $r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$

$$r_{tt} = \frac{40}{39} \left[1 - \frac{4.80}{16.035} \right]$$

$$r_{tt} = 0.72$$

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น
แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นสำหรับแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 44

ตาราง 44 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

คนที่	คะแนน					รวม
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	
1	9	7	10	7	8	41
2	7	5	8	5	5	30
3	4	4	5	3	5	21
4	5	4	6	4	4	23
5	10	7	9	8	8	42
6	4	4	5	3	4	20
7	6	4	7	4	4	25
8	5	3	5	5	3	21
9	3	2	4	2	4	15
10	8	7	9	7	7	38
11	7	6	10	7	7	37
12	5	4	5	4	4	22
13	6	4	7	3	5	25
14	5	4	6	5	4	24
15	6	5	8	4	5	28
16	8	7	9	8	7	39
17	8	6	7	6	6	33
18	9	7	9	8	7	40
19	8	7	10	7	8	40
20	5	3	6	4	3	21

ตาราง 44 (ต่อ)

คนที่	คะแนน					รวม
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	
21	7	6	9	8	7	37
22	5	3	5	5	3	21
23	4	3	4	5	4	20
24	7	6	8	6	6	33
25	5	5	6	4	5	25
26	9	7	10	7	7	40
27	10	7	10	9	8	44
28	6	5	7	4	5	27
29	5	4	5	4	5	23
30	7	7	9	6	8	37
31	6	7	7	5	5	30
32	7	8	10	6	6	37
33	8	6	8	7	8	37
34	6	6	6	4	7	29
35	9	7	9	7	6	38
36	7	6	6	5	6	30
37	7	7	8	5	6	33
38	8	7	8	8	7	38
39	6	4	6	5	4	25
40	5	3	7	5	3	23

ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เท่ากับ 0.86

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คำนวณโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) (พินดา วราสุนันท์. 2556) สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

$\sum_{i=1}^n s_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

หาค่าความแปรปรวน จากสูตร $S_t^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$ เมื่อ $n = 40$

จะได้ว่า $S_1^2 = 2.16$, $S_2^2 = 1.85$, $S_3^2 = 2.15$, $S_4^2 = 2.14$, $S_5^2 = 1.79$

$$S_t^2 = 61.86$$

$$\sum_{i=1}^5 s_i^2 = 10.10$$

สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา $\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$

$$\alpha = \frac{40}{39} \left[1 - \frac{10.10}{61.86} \right]$$

$$\alpha = \frac{40}{39} (0.84)$$

$$\alpha = 0.87$$

พูนุ ปณ ทิโต ชีเว

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น
เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นสำหรับเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (ใช้ข้อสอบข้อที่ 1) ได้ผลการวิเคราะห์ ดังตาราง 45

ตาราง 45 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คนที่	คะแนนจากผู้ตรวจ		คนที่	คะแนนจากผู้ตรวจ	
	คนที่ 1 (X)	คนที่ 2 (Y)		คนที่ 1 (X)	คนที่ 2 (Y)
1	9	9	21	7	6
2	7	7	22	5	5
3	4	4	23	4	3
4	5	4	24	7	8
5	10	9	25	5	5
6	4	4	26	9	9
7	6	5	27	10	10
8	5	5	28	6	7
9	3	3	29	5	5
10	8	8	30	7	7
11	7	7	31	6	8
12	5	5	32	7	7
13	6	6	33	8	7
14	5	5	34	6	6
15	6	5	35	9	7
16	8	8	36	7	6
17	8	8	37	7	7
18	9	9	38	8	6
19	8	9	39	6	6
20	5	5	40	5	4

ได้ค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น เท่ากับ 0.93

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คำนวณโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543) สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบเพียร์สัน
	X	แทน	คะแนนจากผู้ตรวจให้คะแนนคนที่ 1
	Y	แทน	คะแนนจากผู้ตรวจให้คะแนนคนที่ 2
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ
	\sum	แทน	ผลรวม

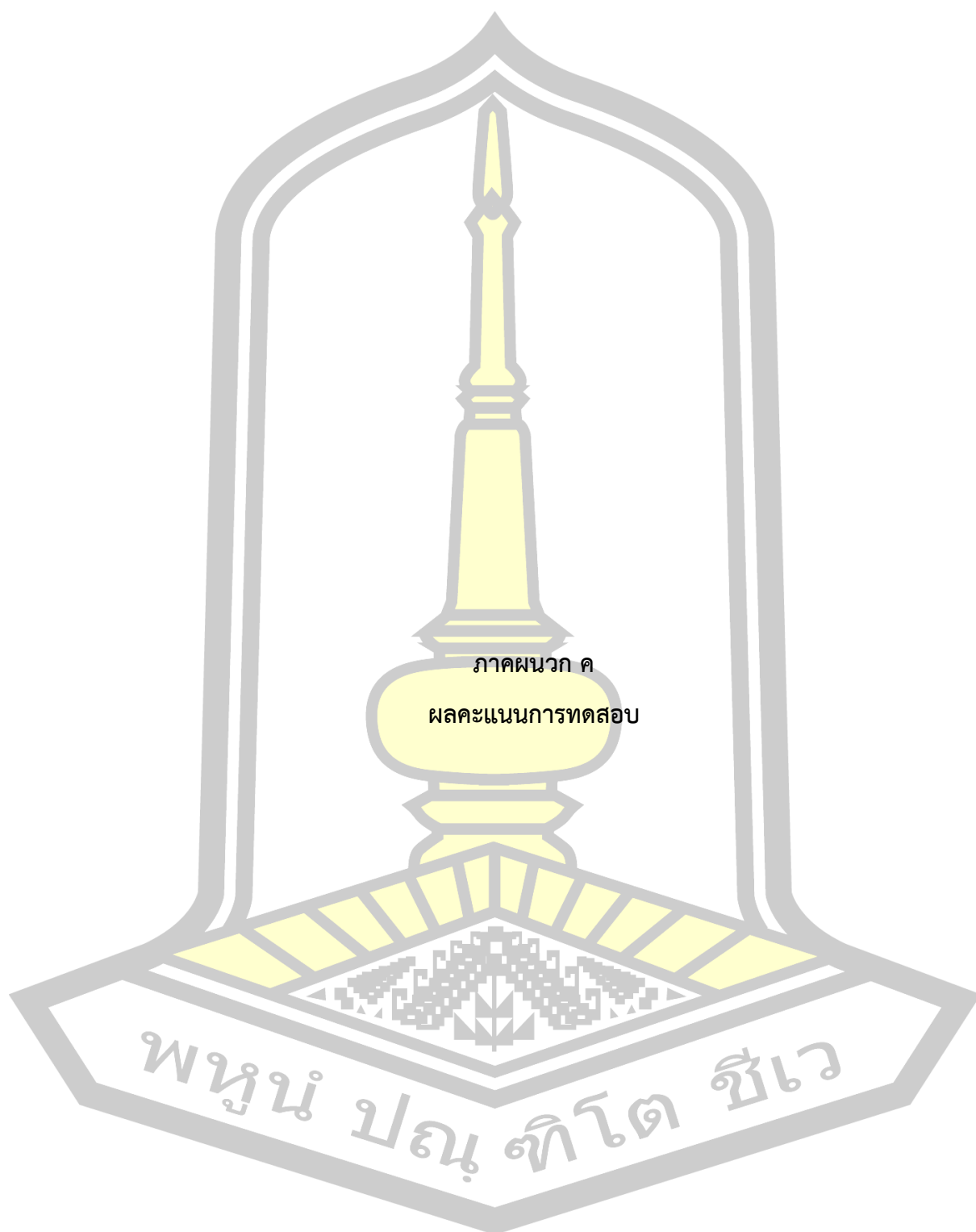
จะได้ว่า $\sum X = 262$, $\sum Y = 252$, $\sum X^2 = 1834$, $\sum Y^2 = 1710$
 $(\sum X)^2 = 68644$, $(\sum Y)^2 = 63504$, $\sum XY = 1762$

สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน $r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$

$$r_{xy} = \frac{(40 \times 1762) - (262 \times 252)}{\sqrt{[(40 \times 1834) - 68644][(40 \times 1710) - 63504]}}$$

$$r_{xy} = \frac{4456}{\sqrt{4716 \times 4896}}$$

$$r_{xy} = 0.93$$



ภาคผนวก ค
ผลคะแนนการทดสอบ

ประกอบด้วย

1. ผลคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ผลคะแนนการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังเรียน



ผลคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เรื่อง ความน่าจะเป็น ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 46 ผลคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
ก่อนเรียนและหลังเรียน

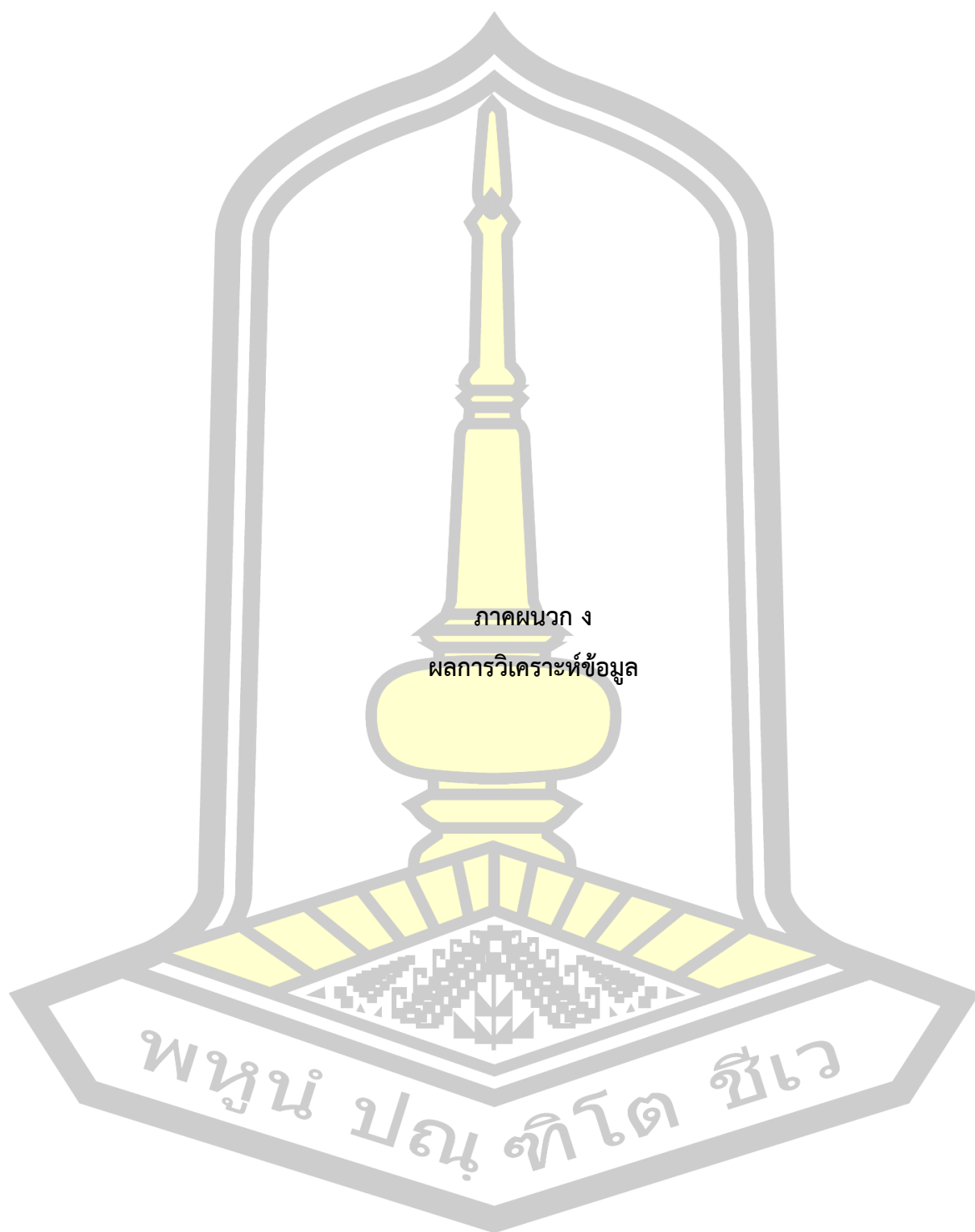
คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	5	11	24	10	19
2	8	15	25	1	6
3	7	14	26	7	16
4	8	17	27	8	18
5	6	18	28	11	20
6	6	15	29	7	18
7	5	10	30	8	18
8	4	10	31	6	16
9	8	18	32	10	19
10	9	19	33	9	18
11	10	20	34	8	17
12	6	18	35	7	19
13	5	17	36	11	20
14	9	19	37	8	19
15	7	12	38	3	10
16	9	16	39	6	17
17	5	15	40	7	17
18	8	17	41	8	18
19	7	16	42	8	17
20	6	17	43	10	19
21	11	20	44	12	20
22	5	10	45	4	8
23	8	17			

ผลคะแนนการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังเรียน

ตาราง 47 ผลคะแนนการทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังเรียน

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	27	24	42
2	34	25	24
3	37	26	35
4	35	27	43
5	44	28	46
6	38	29	42
7	25	30	36
8	29	31	37
9	39	32	43
10	40	33	38
11	46	34	36
12	38	35	42
13	36	36	49
14	44	37	41
15	23	38	26
16	33	39	35
17	39	40	38
18	34	41	41
19	36	42	44
20	40	43	39
21	46	44	45
22	22	45	25
23	45		



ภาคผนวก ง
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ประกอบด้วย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ผลการวิเคราะห์หาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน
3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70



ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 48 คะแนนพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	เรื่องที่ 1 (10)	เรื่องที่ 2 (10)	เรื่องที่ 3 (10)	เรื่องที่ 4 (10)	เรื่องที่ 5 (10)	รวม (50)	คิดเป็น 30%
1	8	8	9	7	8	40	24.00
2	9	8	9	10	8	44	26.40
3	8	9	9	9	9	44	26.40
4	9	10	9	9	9	46	27.60
5	10	10	10	10	10	50	30.00
6	9	8	10	9	10	46	27.60
7	8	8	7	8	7	38	22.80
8	7	7	7	8	8	37	22.20
9	10	10	10	10	10	50	30.00
10	10	10	10	10	10	50	30.00
11	10	10	10	10	10	50	30.00
12	9	10	10	10	10	49	29.40
13	9	9	10	8	9	45	27.00
14	10	9	10	10	9	48	28.80
15	8	7	8	7	7	37	22.20
16	10	9	9	10	10	48	28.80
17	9	9	10	8	9	45	27.00
18	9	9	10	10	10	48	28.80
19	10	10	8	9	9	46	27.60
20	10	10	9	9	10	48	28.80

ตาราง 48 (ต่อ)

คนที่	เรื่องที่ 1 (10)	เรื่องที่ 2 (10)	เรื่องที่ 3 (10)	เรื่องที่ 4 (10)	เรื่องที่ 5 (10)	รวม (50)	คิด เป็น 30%
21	10	10	10	10	10	50	30.00
22	8	7	8	7	9	39	23.40
23	9	10	9	8	9	45	27.00
24	10	10	10	10	10	50	30.00
25	8	7	7	7	7	36	21.60
26	9	8	9	9	9	44	26.40
27	10	9	10	10	10	49	29.40
28	10	10	10	10	10	50	30.00
29	9	10	9	10	10	48	28.80
30	10	9	10	10	10	49	29.40
31	9	8	9	10	8	44	26.40
32	10	10	10	10	10	50	30.00
33	10	9	10	10	10	49	29.40
34	8	10	9	9	9	45	27.00
35	10	10	10	10	10	50	30.00
36	10	10	10	10	10	50	30.00
37	10	10	10	10	10	50	30.00
38	8	8	7	8	9	40	24.00
39	9	8	9	9	9	44	26.40
40	10	10	9	8	9	46	27.60
41	10	9	10	10	10	49	29.40
42	9	10	9	10	9	47	28.20
43	10	10	10	10	10	50	30.00
44	10	10	10	10	10	50	30.00
45	8	8	7	9	7	39	23.40

ตาราง 49 คะแนนใบงาน/ใบกิจกรรม ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความเป็นผู้นำจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	ใบงาน ที่ 1 (10)	ใบงาน ที่ 2 (10)	ใบงาน ที่ 3 (10)	ใบงาน ที่ 4 (10)	ใบกิจกรรม ที่ 1 (10)	ใบกิจกรรม ที่ 2 (10)	ใบกิจกรรม ที่ 3 (10)	รวม (70)	คิดเป็น 30%
1	9	8	8	8	8	8	8	57	24.43
2	10	9	9	9	9	8	9	63	27.00
3	10	8	9	8	8	8	9	60	25.71
4	10	10	9	9	10	9	10	67	28.71
5	10	10	9	10	9	10	10	68	29.14
6	9	9	9	9	10	9	9	64	27.43
7	9	8	8	8	8	8	8	57	24.43
8	8	8	8	8	9	8	8	57	24.43
9	10	9	10	10	10	9	10	68	29.14
10	10	10	9	10	9	10	10	68	29.14
11	10	10	10	10	10	10	9	69	29.57
12	10	10	9	10	9	9	10	67	28.71
13	9	9	9	9	8	9	9	62	26.57
14	10	10	10	9	10	8	9	66	28.29
15	9	8	9	8	8	9	8	59	25.29
16	10	9	8	10	10	9	10	66	28.29
17	9	10	9	10	8	10	9	65	27.86
18	10	9	8	9	8	9	9	62	26.57
19	10	9	9	10	10	10	9	67	28.71
20	10	10	9	9	10	9	10	67	28.71
21	10	10	10	10	9	10	10	69	29.57
22	8	8	9	8	9	8	8	58	24.86

ตาราง 49 (ต่อ)

คนที่	ใบงาน ที่ 1 (10)	ใบงาน ที่ 2 (10)	ใบงาน ที่ 3 (10)	ใบงาน ที่ 4 (10)	ใบกิจกรรม ที่ 1 (10)	ใบกิจกรรม ที่ 2 (10)	ใบกิจกรรม ที่ 3 (10)	รวม (70)	คิดเป็น 30%
23	10	9	9	9	10	10	9	66	28.29
24	10	10	9	10	10	9	10	68	29.14
25	9	8	9	8	8	8	8	58	24.86
26	10	9	10	9	9	10	9	66	28.29
27	10	10	9	9	10	10	9	67	28.71
28	10	9	10	10	10	10	10	69	29.57
29	9	10	10	9	9	9	9	65	27.86
30	10	10	10	10	9	10	9	68	29.14
31	10	9	9	9	10	9	9	65	27.86
32	10	10	9	10	10	8	10	67	28.71
33	10	10	10	9	9	10	10	68	29.14
34	9	9	9	10	9	9	8	63	27.00
35	10	9	9	10	10	9	10	67	28.71
36	10	10	10	9	8	10	10	67	28.71
37	10	9	10	10	10	10	9	68	29.14
38	8	9	8	8	9	8	8	58	24.86
39	9	10	9	9	10	9	9	65	27.86
40	10	10	9	10	10	9	10	68	29.14
41	10	10	8	10	9	9	10	66	28.29
42	10	9	10	9	9	10	10	67	28.71
43	10	10	9	10	8	9	10	66	28.29
44	10	9	10	10	9	10	8	66	28.29
45	8	8	8	8	8	8	8	56	24.00

ตาราง 50 คะแนนของแบบทดสอบย่อยท้ายแผน ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	ทดสอบย่อย 1 (10)	ทดสอบย่อย 2 (15)	รวม (25)	คิดเป็น 40%
1	5	7	12	19.20
2	7	11	18	28.80
3	7	10	17	27.20
4	9	13	22	35.20
5	9	12	21	33.60
6	7	9	16	25.60
7	5	7	12	19.20
8	6	6	12	19.20
9	7	12	19	30.40
10	9	15	24	38.40
11	9	13	22	35.20
12	9	10	19	30.40
13	7	9	16	25.60
14	9	12	21	33.60
15	5	9	14	22.40
16	6	10	16	25.60
17	7	11	18	28.80
18	8	10	18	28.80
19	8	9	17	27.20
20	7	10	17	27.20
21	9	15	24	38.40
22	5	7	12	19.20
23	8	11	19	30.40

ตาราง 50 (ต่อ)

คนที่	ทดสอบย่อย 1 (10)	ทดสอบย่อย 2 (15)	รวม (25)	คิดเป็น 40%
24	10	14	24	38.40
25	5	5	10	16.00
26	7	10	17	27.20
27	8	13	21	33.60
28	9	13	22	35.20
29	7	10	17	27.20
30	8	12	20	32.00
31	6	9	15	24.00
32	7	12	19	30.40
33	10	13	23	36.80
34	7	10	17	27.20
35	8	12	20	32.00
36	9	10	19	30.40
37	8	13	21	33.60
38	5	6	11	17.60
39	8	10	18	28.80
40	8	9	17	27.20
41	7	10	17	27.20
42	8	11	19	30.40
43	8	13	21	33.60
44	10	14	24	38.40
45	5	6	11	17.60

ตาราง 51 คะแนนพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรม คะแนนจากใบงาน/ใบกิจกรรม และคะแนนจากแบบทดสอบย่อยท้ายแผน ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วน 30:30:30:40

คนที่	แบบสังเกตพฤติกรรม (30)	ใบงาน/ใบกิจกรรม (30)	คะแนนทดสอบย่อย (40)	คะแนนรวม (100)
1	24	24.43	19.20	67.63
2	26.4	27.00	28.80	82.20
3	26.4	25.71	27.20	79.31
4	27.6	28.71	35.20	91.51
5	30	29.14	33.60	92.74
6	27.6	27.43	25.60	80.63
7	22.8	24.43	19.20	66.43
8	22.2	24.43	19.20	65.83
9	30	29.14	30.40	89.54
10	30	29.14	38.40	97.54
11	30	29.57	35.20	94.77
12	29.4	28.71	30.40	88.51
13	27	26.57	25.60	79.17
14	28.8	28.29	33.60	90.69
15	22.2	25.29	22.40	69.89
16	28.8	28.29	25.60	82.69
17	27	27.86	28.80	83.66
18	28.8	26.57	28.80	84.17
19	27.6	28.71	27.20	83.51
20	28.8	28.71	27.20	84.71
21	30	29.57	38.40	97.97
22	23.4	24.86	19.20	67.46
23	27	28.29	30.40	85.69

ตาราง 51 (ต่อ)

คนที่	แบบสังเกตพฤติกรรม (30)	ใบงาน/ใบกิจกรรม (30)	คะแนนทดสอบย่อย (40)	คะแนนรวม (100)
24	30	29.14	38.40	97.54
25	21.6	24.86	16.00	62.46
26	26.4	28.29	27.20	81.89
27	29.4	28.71	33.60	91.71
28	30	29.57	35.20	94.77
29	28.8	27.86	27.20	83.86
30	29.4	29.14	32.00	90.54
31	26.4	27.86	24.00	78.26
32	30	28.71	30.40	89.11
33	29.4	29.14	36.80	95.34
34	27	27.00	27.20	81.20
35	30	28.71	32.00	90.71
36	30	28.71	30.40	89.11
37	30	29.14	33.60	92.74
38	24	24.86	17.60	66.46
39	26.4	27.86	28.80	83.06
40	27.6	29.14	27.20	83.94
41	29.4	28.29	27.20	84.89
42	28.2	28.71	30.40	87.31
43	30	28.29	33.60	91.89
44	30	28.29	38.40	96.69
45	23.4	24.00	17.60	65.00
เฉลี่ย	27.63	27.71	28.76	84.11
S.D.	2.55	1.67	6.04	9.87

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS

ตาราง 52 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (100)	คะแนนหลังเรียน (20)
1	67.63	11
2	82.20	15
3	79.31	14
4	91.51	17
5	92.74	18
6	80.63	15
7	66.43	10
8	65.83	10
9	89.54	18
10	97.54	19
11	94.77	20
12	88.51	18
13	79.17	17
14	90.69	19
15	69.89	12
16	82.69	16
17	83.66	15
18	84.17	17
19	83.51	16
20	84.71	17
21	97.97	20
22	67.46	10

ตาราง 52 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน (100)	คะแนนหลังเรียน (20)
23	85.69	17
24	97.54	19
25	62.46	6
26	81.89	16
27	91.71	18
28	94.77	20
29	83.86	18
30	90.54	18
31	78.26	16
32	89.11	19
33	95.34	18
34	81.20	17
35	90.71	19
36	89.11	20
37	92.74	19
38	66.46	10
39	83.06	17
40	83.94	17
41	84.89	18
42	87.31	17
43	91.89	19
44	96.69	20
45	65.00	8
ค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 84.11 / 81.11$		

ผลการวิเคราะห์หาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS
โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

การกำหนดเกณฑ์คะแนนความรู้

อำพล ธรรมเจริญ (อ้างถึงใน สีนายา ประทีปวัฒนพันธ์. 2558) กล่าวโดยสรุปดังนี้
ในการตัดสินผลการทดสอบ เราสามารถตั้งเกณฑ์ไว้ โดยคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ถือว่าผ่านและ
คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ถือว่าไม่ผ่าน

การตั้งเกณฑ์ผ่าน สำหรับคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง ความน่าจะเป็น คือ คะแนนทดสอบก่อนเรียนบวกกับร้อยละ 50 ของผลต่างของคะแนนเต็มกับ
คะแนนทดสอบก่อนเรียน มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$z = a + (n - a) \left[\frac{b}{100} \right]$$

เมื่อ z แทน คะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนหลัง
เรียน

a แทน คะแนนสอบก่อนเรียน

n แทน คะแนนเต็ม

b แทน เปอร์เซนต์ของคะแนนที่เป็นเกณฑ์เป้าหมาย

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ผ่านไว้ โดยกำหนด เปอร์เซนต์ของคะแนนที่เป็นเกณฑ์เป้าหมาย (b)
เท่ากับ 50 ของคะแนนที่ขาดไปจากคะแนนเต็ม จำนวนเกณฑ์ผ่านสำหรับกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ตัวอย่าง จากข้อสอบซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนคนที่ 1 ได้คะแนนก่อนเรียน 5
คะแนน เกณฑ์ผ่านของนักเรียนคนที่ 1 คือ

$$z = 5 + (20 - 5) \left[\frac{50}{100} \right]$$

$$z = 5 + (15) \left[\frac{50}{100} \right]$$

$$z = 5 + 7.5$$

$$z = 12.5$$

ตาราง 53 แสดงผลการวิเคราะห์หาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS โดยใช้เกณฑ์ผ่านร้อยละ 50
 ของคะแนนที่ถูกหักออกจากการทดสอบก่อนเรียน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	เกณฑ์ผ่าน (Z)	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ผลการประเมิน
1	5	12.5	11	ไม่ผ่านเกณฑ์
2	8	14	15	ผ่านเกณฑ์
3	7	13.5	14	ผ่านเกณฑ์
4	8	14	17	ผ่านเกณฑ์
5	6	13	18	ผ่านเกณฑ์
6	6	13	15	ผ่านเกณฑ์
7	5	12.5	10	ไม่ผ่านเกณฑ์
8	4	12	10	ไม่ผ่านเกณฑ์
9	8	14	18	ผ่านเกณฑ์
10	9	14.5	19	ผ่านเกณฑ์
11	10	15	20	ผ่านเกณฑ์
12	6	13	18	ผ่านเกณฑ์
13	5	12.5	17	ผ่านเกณฑ์
14	9	14.5	19	ผ่านเกณฑ์
15	7	13.5	12	ไม่ผ่านเกณฑ์
16	9	14.5	16	ผ่านเกณฑ์
17	5	12.5	15	ผ่านเกณฑ์
18	8	14	17	ผ่านเกณฑ์
19	7	13.5	16	ผ่านเกณฑ์
20	6	13	17	ผ่านเกณฑ์
21	11	15.5	20	ผ่านเกณฑ์
22	5	12.5	10	ไม่ผ่านเกณฑ์
23	8	14	17	ผ่านเกณฑ์
24	10	15	19	ผ่านเกณฑ์
25	1	10.5	6	ไม่ผ่านเกณฑ์

ตาราง 53 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	เกณฑ์ผ่าน (Z)	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ผลการประเมิน
26	7	13.5	16	ผ่านเกณฑ์
27	8	14	18	ผ่านเกณฑ์
28	11	15.5	20	ผ่านเกณฑ์
29	7	13.5	18	ผ่านเกณฑ์
30	8	14	18	ผ่านเกณฑ์
31	6	13	16	ผ่านเกณฑ์
32	10	15	19	ผ่านเกณฑ์
33	9	14.5	18	ผ่านเกณฑ์
34	8	14	17	ผ่านเกณฑ์
35	7	13.5	19	ผ่านเกณฑ์
36	11	15.5	20	ผ่านเกณฑ์
37	8	14	19	ผ่านเกณฑ์
38	3	11.5	10	ไม่ผ่านเกณฑ์
39	6	13	17	ผ่านเกณฑ์
40	7	13.5	17	ผ่านเกณฑ์
41	8	14	18	ผ่านเกณฑ์
42	8	14	17	ผ่านเกณฑ์
43	10	15	19	ผ่านเกณฑ์
44	12	16	20	ผ่านเกณฑ์
45	4	12	8	ไม่ผ่านเกณฑ์

พหุ ประถมศึกษา

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตาราง 54 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วย รูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 75

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
คะแนนหลังเรียน	45	16.2222	3.49603	.52116

One-Sample Test

	Test Value = 15					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
คะแนนหลังเรียน	2.345	44	.024	1.22222	.1719	2.2725



ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตาราง 55 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70

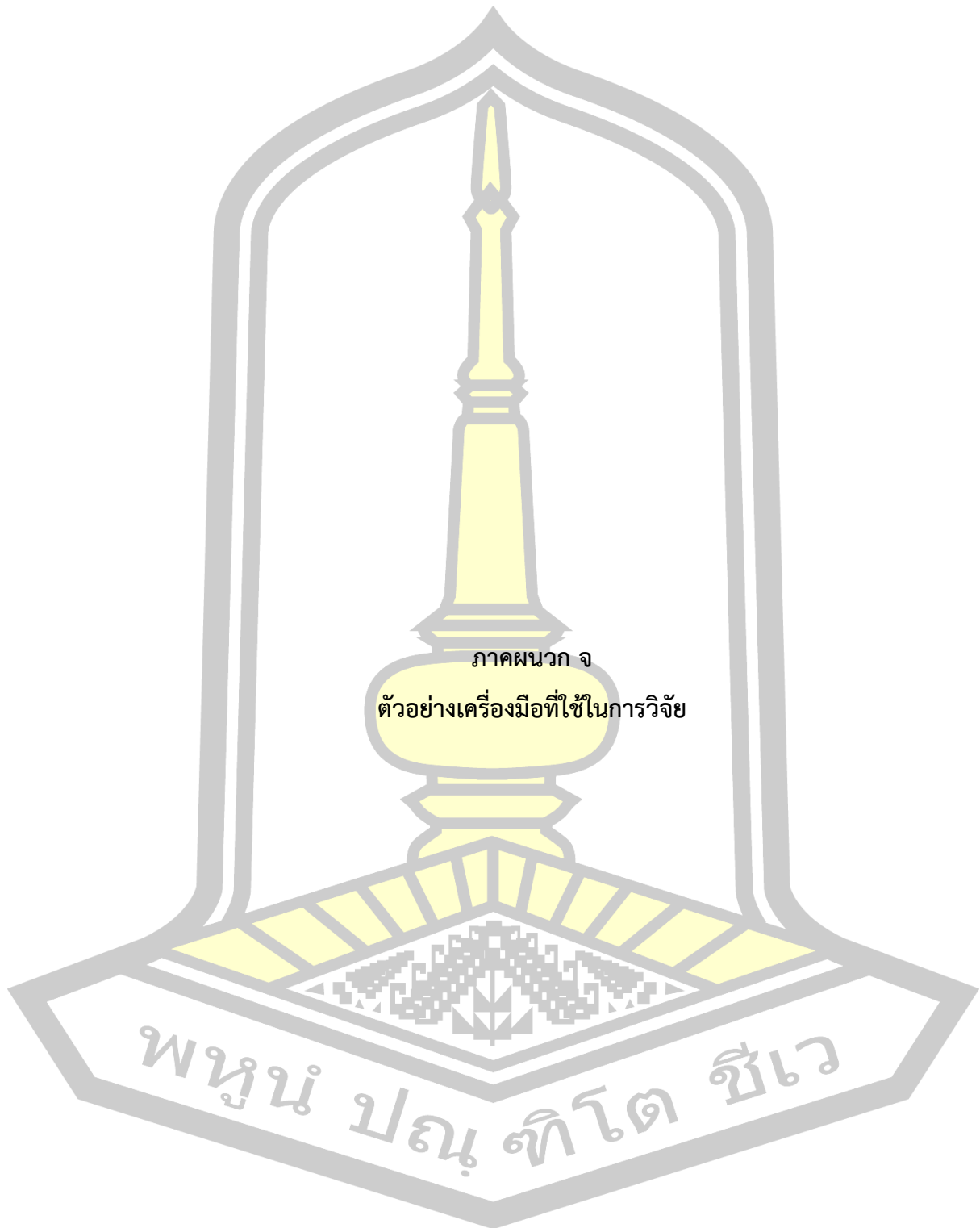
One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
คะแนนทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา	45	37.2667	6.87684	1.02514

One-Sample Test

	Test Value = 35					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
คะแนนทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา	2.211	44	.032	2.26667	.2006	4.3327

พหุ ประถมศึกษา



ภาคผนวก จ
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
3. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
4. เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น (เวลา 18 ชั่วโมง)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายวิชาพื้นฐาน (ค 23102)	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง เหตุการณ์ (Event) (1)	ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2561
ครูผู้สอน นางสาวธัญพัฒน์ พันธุ์พำนัก		จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 5.2	ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
มาตรฐาน ค 6.1	มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 5.2 ม.3/1	หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่าๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
ค 6.1 ม.3/1	ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
ค 6.1 ม.3/2	ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
ค 6.1 ม.3/4	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- 1) นักเรียนสามารถเข้าใจและอธิบายความหมายของเหตุการณ์ได้
- 2) เมื่อกำหนดเหตุการณ์ให้ นักเรียนสามารถเขียนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้

ด้านทักษะกระบวนการ

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย นำเสนอได้ถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ

- 1) ซื่อสัตย์ สุจริต
- 2) มีวินัย
- 3) ใฝ่เรียนรู้
- 4) มุ่งมั่นในการทำงาน

4. สารสำคัญ

เหตุการณ์ (Event) คือ สิ่งที่เราสนใจจากการทดลองสุ่ม ซึ่งการทดลองสุ่มหนึ่ง ๆ อาจมีได้มากกว่าหนึ่งเหตุการณ์

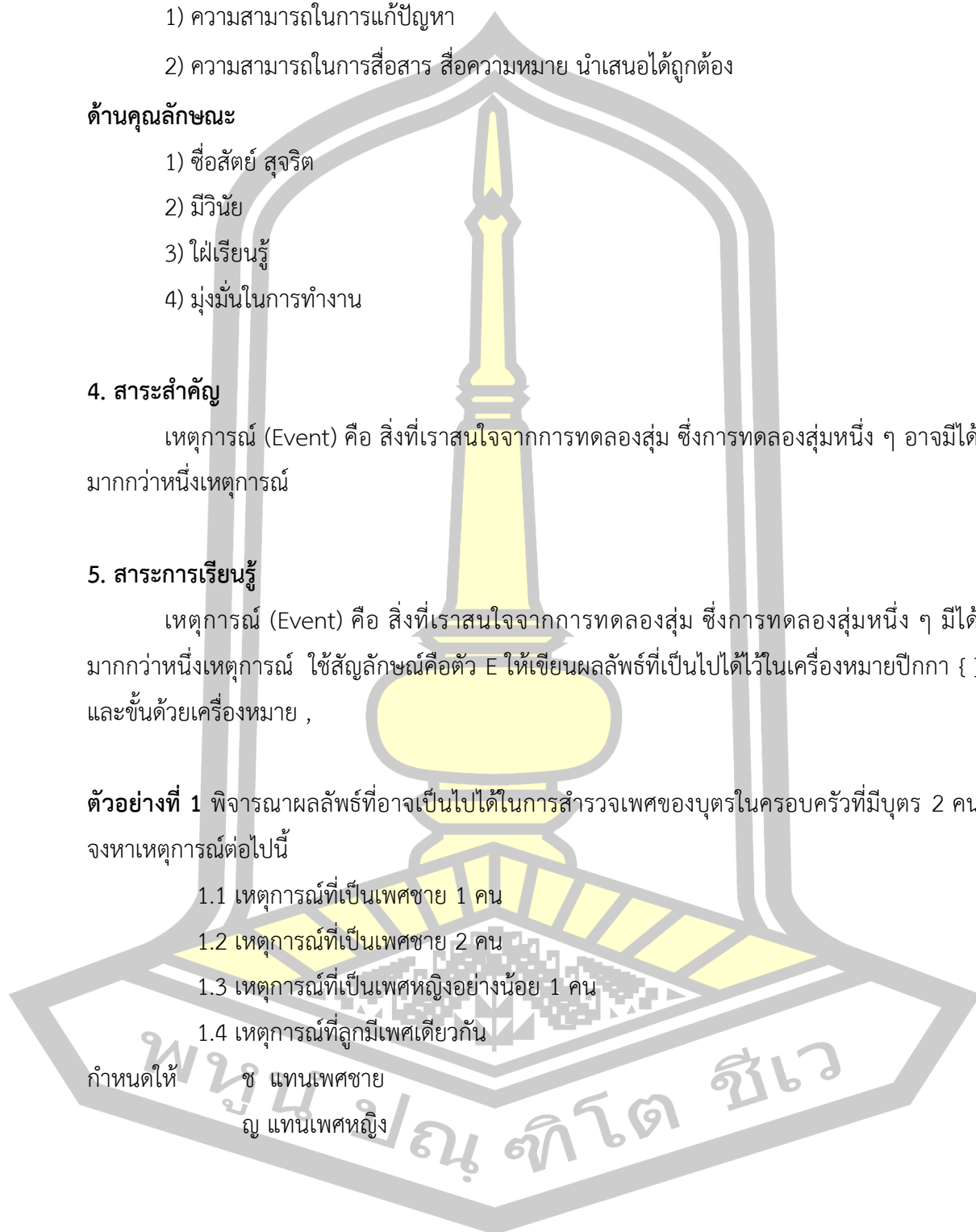
5. สารการเรียนรู้

เหตุการณ์ (Event) คือ สิ่งที่เราสนใจจากการทดลองสุ่ม ซึ่งการทดลองสุ่มหนึ่ง ๆ มีได้มากกว่าหนึ่งเหตุการณ์ ใช้สัญลักษณ์คือตัว E ให้เขียนผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ไว้ในเครื่องหมายปีกกา { } และขึ้นด้วยเครื่องหมาย ,

ตัวอย่างที่ 1 พิจารณาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ในการสำรวจเพศของบุตรในครอบครัวที่มีบุตร 2 คน จงหาเหตุการณ์ต่อไปนี้

- 1.1 เหตุการณ์ที่เป็นเพศชาย 1 คน
- 1.2 เหตุการณ์ที่เป็นเพศชาย 2 คน
- 1.3 เหตุการณ์ที่เป็นเพศหญิงอย่างน้อย 1 คน
- 1.4 เหตุการณ์ที่ลูกมีเพศเดียวกัน

กำหนดให้
 ช แทนเพศชาย
 หญิง แทนเพศหญิง



วิธีทำ

เพศของบุตรคนแรก	เพศของบุตรคนที่สอง	ผลที่อาจเป็นไปได้
ช	ช	ช,ช
	ญ	ช,ญ
ญ	ช	ญ,ช
	ญ	ญ,ญ

ดังนั้น ผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่เป็นไปได้ทั้งหมด คือ (ช,ช) , (ช,ญ) ,(ญ,ช) และ (ญ,ญ)

หรือ $S = \{(ช,ช), (ช,ญ), (ญ,ช), (ญ,ญ)\}$

1.1 เหตุการณ์ที่เป็นเพศชาย 1 คน

ตอบ $E = \{(ช,ญ), (ญ,ช)\}$

1.2 เหตุการณ์ที่เป็นเพศชาย 2 คน

ตอบ $E = \{(ช,ช)\}$

1.3 เหตุการณ์ที่เป็นเพศหญิงอย่างน้อย 1 คน

ตอบ $E = \{(ช,ญ), (ญ,ช), (ญ,ญ)\}$

1.4 เหตุการณ์ที่ลูกมีเพศเดียวกัน

ตอบ $E = \{(ช,ช), (ญ,ญ)\}$

6. การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูถามนักเรียนว่า “การทดลองสุ่มต่าง ๆ ใช้วิธีการทดลองเหมือนกันทุกสถานการณ์เลยหรือไม่ แล้วการเขียนผลการทดลองสุ่ม ควรคำนึงถึงอะไร” (แนวการตอบ ไม่ ต้องดูเงื่อนไขที่กำหนด การเขียนผลการทดลองสุ่ม ควรคำนึงถึงความเหมาะสม และสิ่งที่ต้องการศึกษา)

2. ครูแจกแบบทดสอบย่อยที่ 1 เรื่อง การทดลองสุ่ม ให้เวลานักเรียนทำ 15 นาที

ขั้นจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 search: S (ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา)

1.1 ครูถามนักเรียนว่า “คำว่า เหตุการณ์ ในเรื่อง ความน่าจะเป็น หมายถึงอะไร” ให้นักเรียนค้นหาคำตอบและอธิบาย (แนวการตอบ สิ่งที่เราสงสัยจากการทดลองสุ่ม)

1.2 ครูถามนักเรียนว่า “ในห้องนี้ ครอบครัวใคร ที่พ่อแม่ มีลูก 2 คนบ้าง แล้วให้นักเรียน บอกว่า ลูกเป็นเพศอะไรบ้าง” แนวการตอบ ชายชาย ชายหญิง หญิงหญิง)

1.3 ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยให้นักเรียนแยกแยะประเด็นของปัญหา สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ โจทย์ต้องการอะไร (แนวการตอบ พิจารณาผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ในการสำรวจเพศของบุตรใน ครอบครัวที่มีบุตร 2 คน จงหาเหตุการณ์ที่กำหนดให้)

ขั้นที่ 2 solve: S (การวางแผน และดำเนินการแก้ปัญหา)

2.1 ครูให้นักเรียน ร่วมกันวางแผนการหาผลลัพธ์ทั้งหมดจากการทดลองสุ่มว่าจะใช้วิธีใดในการแสดงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น แล้วดำเนินการตามแผน

ขั้นที่ 3 create: C (การสร้างคำตอบ เป็นลำดับขั้นตอน)

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกัน นำผลการทดลองสุ่มที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาเขียนตอบ ตาม เหตุการณ์ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ

3.2 ครูแนะนำนักเรียนว่า “การเขียนแสดงเหตุการณ์จะใช้สัญลักษณ์ คือ ตัว E ให้เขียน ผลลัพธ์ไว้ในเครื่องหมายปีกกา { } และขึ้นด้วยเครื่องหมาย ,”

ขั้นที่ 4 share: S (การสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็น)

4.1 ครูและนักเรียน ร่วมกันนำเสนอคำตอบ และแสดงความคิดเห็น ว่าคำตอบถูกต้องหรือไม่ วิธีการหาคำตอบแบบใด ที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และเหมาะสมกับเหตุการณ์

4.2 ครูให้นักเรียนทำ แบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.1x ข้อ 1 ลงในสมุดโดยให้แสดงวิธีทำ อย่างละเอียดเป็นลำดับขั้นตอนตามที่ครูได้นำเสนอไป

ขั้นสรุปทเรียน

1. ครูและนักเรียน ร่วมกันทำความเข้าใจว่า เหตุการณ์ (Event) คือ สิ่งที่เราสนใจจากการ ทดลองสุ่ม ซึ่งการทดลองสุ่มหนึ่ง ๆ อาจมีได้มากกว่าหนึ่งเหตุการณ์

7. สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 (อจท.)
2. แบบทดสอบย่อยที่ 1 เรื่อง การทดลองสุ่ม

พจนานุกรม ศัพท์ โด ชีเว

8. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ 1) นักเรียนสามารถเข้าใจและอธิบายความหมายของเหตุการณ์ได้ 2) เมื่อกำหนดเหตุการณ์ให้นักเรียนสามารถบอกผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่มได้	1) พิจารณาจากการตอบคำถามในห้องเรียน 2) พิจารณาจากการทำแบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.1ข ข้อ 1 3) พิจารณาจากแบบทดสอบย่อยที่ 1 เรื่อง การทดลองสุ่ม	1) แบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.1ข ข้อ 1 2) แบบทดสอบ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. ด้านทักษะกระบวนการ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา 2) ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายนำเสนอได้ถูกต้อง	1) พิจารณาจากการตอบคำถามในห้องเรียน 2) พิจารณาจากการทำแบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.1ข ข้อ 1 3) พิจารณาจากแบบทดสอบย่อยที่ 1 เรื่อง การทดลองสุ่ม	1) แบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.1ข ข้อ 1 2) แบบทดสอบ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
3. ด้านคุณลักษณะ 1) ซื่อสัตย์ สุจริต 2) มีวินัย 3) ใฝ่เรียนรู้ 4) มุ่งมั่นในการทำงาน	1) การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	1) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ระดับดีขึ้น

ด้านทักษะ/กระบวนการ

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ (คะแนนเฉลี่ย)
ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	1) แบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.1ข ข้อ 1 2) แบบทดสอบ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	7 - 8 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก 5 - 6 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี 3 - 4 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้ 0 - 2 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ: การแก้ปัญหา

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีมาก (4)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหำนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
ดี (3)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหำนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
พอใช้ (2)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องแต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
ต้องปรับปรุง (1)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา - ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง
ไม่พยายาม (0)	<ul style="list-style-type: none"> - ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ: การสื่อสาร สื่อความหมาย

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีมาก (4)	ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง แสดงข้อมูลประกอบ ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ กระชับ ชัดเจน มีรายละเอียดสมบูรณ์
ดี (3)	ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง แสดงข้อมูลประกอบ ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ แต่ยังไม่สมบูรณ์
พอใช้ (2)	ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สื่อความหมายได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนยังไม่ชัดเจน
ปรับปรุง (1)	ไม่สามารถใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สื่อความหมาย และแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนได้
ไม่พยายาม (0)	ไม่นำเสนอ

ด้านคุณลักษณะ

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ (คะแนนเฉลี่ย)
การสังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกต	2.5 – 3.0 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีเยี่ยม
การเรียนรู้	พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้	1.5 – 2.4 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี
		1.0 – 1.4 หมายถึง ระดับคุณภาพ ผ่าน

ตัวชี้วัดการประเมินด้านคุณลักษณะ ซื่อสัตย์สุจริต

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีเยี่ยม (3)	ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความซื่อสัตย์ทุกครั้ง
ดี (2)	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรงบ่อยครั้ง
ผ่าน (1)	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเองบางครั้ง

ตัวชี้วัดการประเมินด้านคุณลักษณะ มีวินัย

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีเยี่ยม (3)	ปฏิบัติตามตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของโรงเรียน ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม และรับผิดชอบในการทำงานทุกครั้ง
ดี (2)	ปฏิบัติตามตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของโรงเรียน มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม และรับผิดชอบในการทำงานบ่อยครั้ง
ผ่าน (1)	ปฏิบัติตามตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของโรงเรียน และมีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมบางครั้ง

ตัวชี้วัดการประเมินด้านคุณลักษณะ ใฝ่เรียนรู้

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีเยี่ยม (3)	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และทำกิจกรรมทุกครั้ง
ดี (2)	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และทำกิจกรรมบ่อยครั้ง
ผ่าน (1)	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และทำกิจกรรมบางครั้ง

ตัวชี้วัดการประเมินด้านคุณลักษณะ มุ่งมั่นในการทำงาน

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีเยี่ยม (3)	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นภายในเวลาที่กำหนดทุกครั้ง
ดี (2)	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นบ่อยครั้ง
ผ่าน (1)	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จบางครั้ง

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

.....

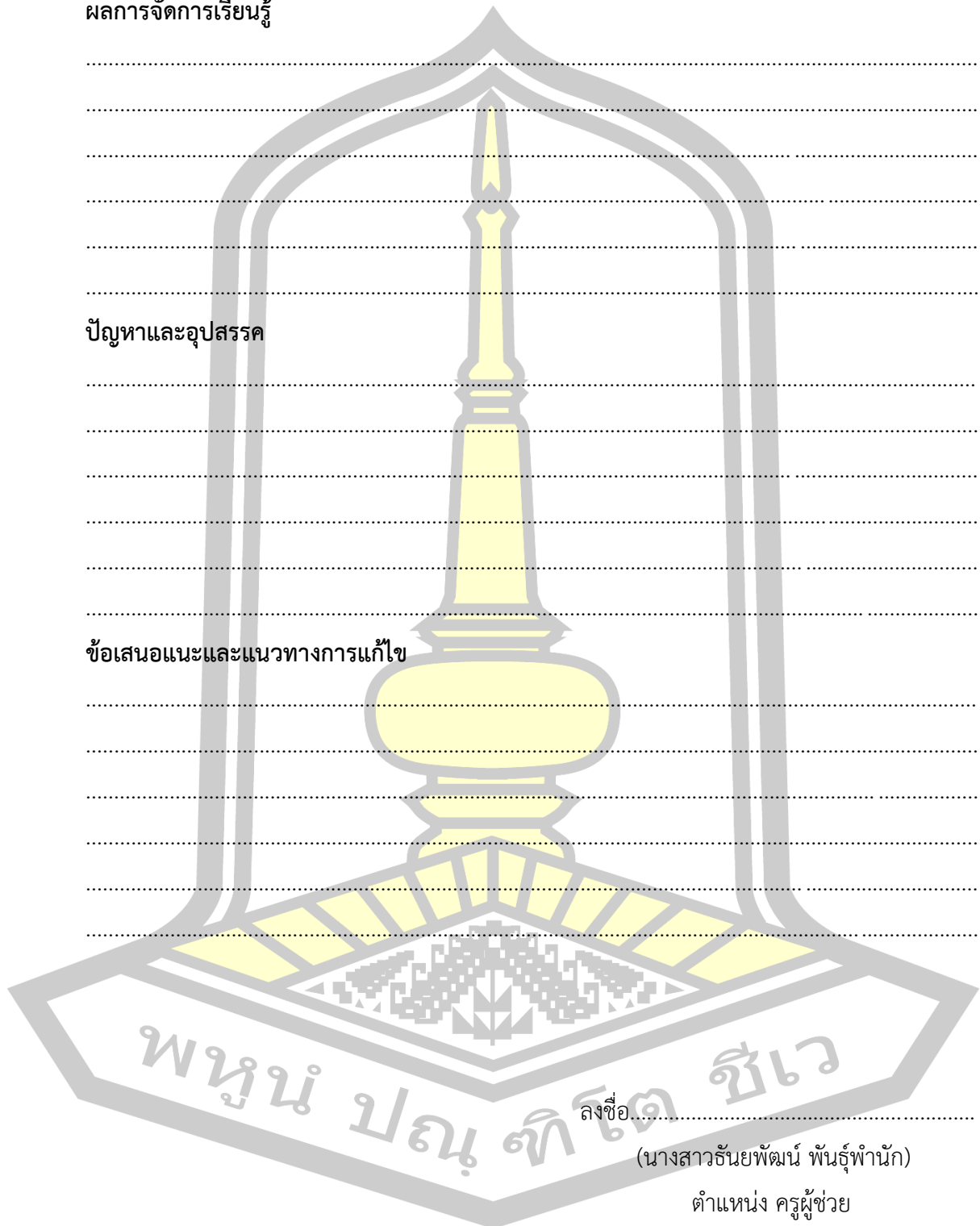
.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....

(นางสาวฉันทน์พัฒน์ พันธุ์พำนัก)

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบทดสอบย่อยที่ 1 เรื่อง การทดลองสุ่ม

ตอนที่ 1 จงเขียน × ทับตัวเลือกในแต่ละข้อต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. การทดลองสุ่มสอดคล้องกับข้อใด

- ก. การทดลองที่ไม่สามารถบอกได้ว่าจะมีผลลัพธ์อะไรเกิดขึ้นบ้าง
- ข. การทดลองที่ผลลัพธ์อย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้น
- ค. การทดลองที่ทราบว่าผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นเป็นอะไรบ้าง และสามารถบอกผลที่จะเกิดขึ้นได้แน่นอน
- ง. การทดลองที่ทราบว่าผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นเป็นอะไรบ้าง แต่ไม่สามารถบอกผลที่จะเกิดได้แน่นอน

2. ข้อใดเป็นการทดลองสุ่ม

- ก. การหยิบสลาก 2 ใบ จากขวดโหลที่มีสลาก 4 ใบ แต่ละใบมีหมายเลข 1 2 3 และ 4 กำกับ
- ข. การสุ่มถามวันเกิดของเพื่อน 3 คน
- ค. การดึงไพ่ 1 ใบจากไพ่ 1 สำรับ
- ง. ทุกข้อเป็นการทดลองสุ่ม

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำตามขั้นตอนที่กำหนดให้ (8 คะแนน)

1. กล่องทึบแสงใบหนึ่งมีลูกปิงปองสีเดียวกัน ขนาดเดียวกันและน้ำหนักเท่ากัน ซึ่งเขียนตัวเลข 1 ถึง 4 ลูกละ 1 ตัวเลข หยิบลูกปิงปองครั้งละ 1 ลูก จำนวน 2 ครั้ง โดยใส่คืนก่อนหยิบครั้งที่ 2 จงเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่ม

ความเข้าใจปัญหา (สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และต้องการหา)

.....

.....

.....

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วิธีการเขียนผลลัพธ์)

.....

.....

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (ดำเนินการแก้ปัญหา)

.....

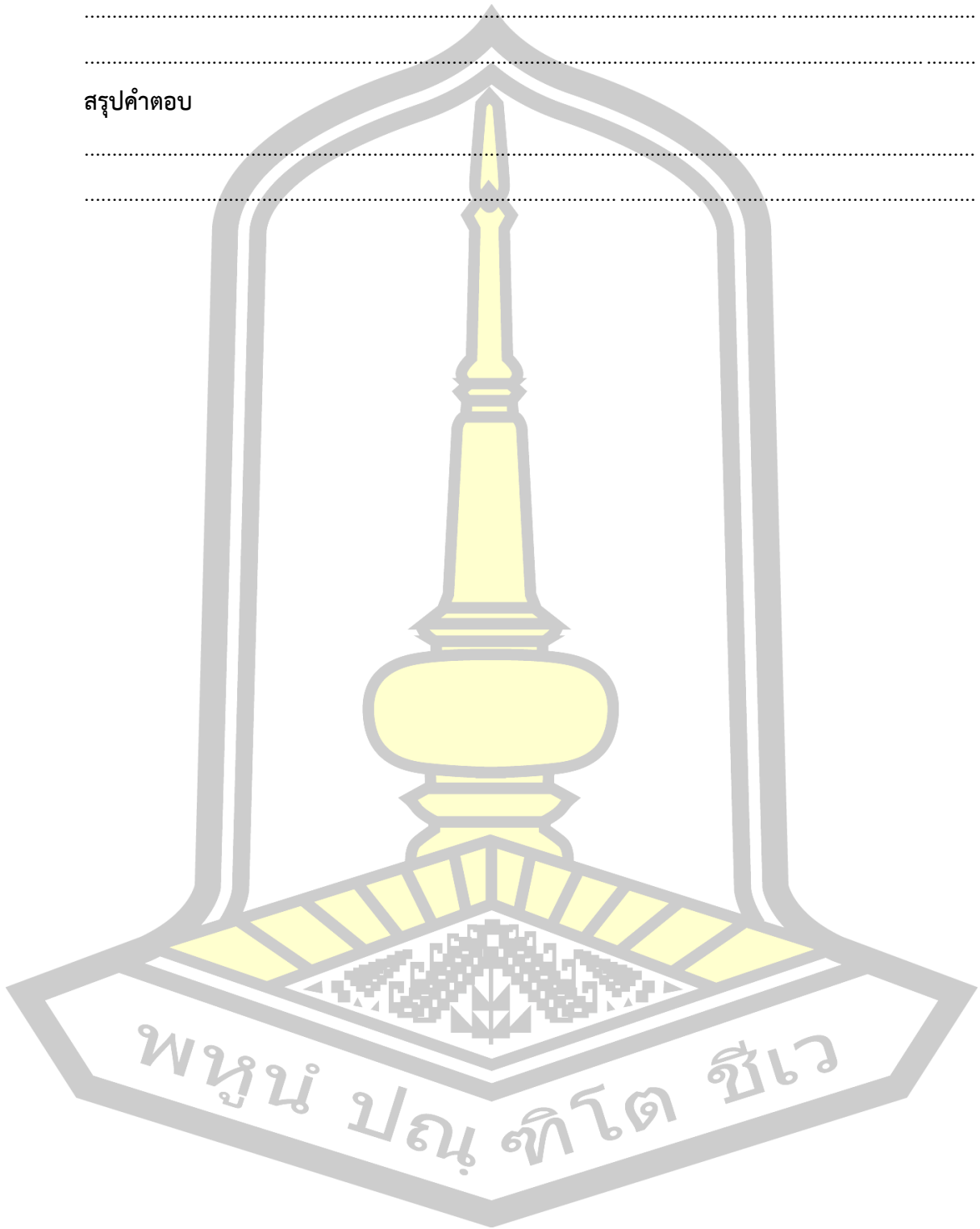
.....

.....

.....

.....

สรุปคำตอบ



เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 1 เรื่อง การทดลองสุ่ม

ตอนที่ 1 จงเขียน \times ทับตัวเลือกในแต่ละข้อต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน)

1. การทดลองสุ่มสอดคล้องกับข้อใด

- ก. การทดลองที่ไม่สามารถบอกได้ว่าจะมีผลลัพธ์อะไรเกิดขึ้นบ้าง
- ข. การทดลองที่ผลลัพธ์อย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้น
- ค. การทดลองที่ทราบว่าผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นเป็นอะไรบ้าง และสามารถบอกผลที่จะเกิดขึ้นได้แน่นอน

ง. การทดลองที่ทราบว่าผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นเป็นอะไรบ้าง แต่ไม่สามารถบอกผลที่จะเกิดขึ้นได้แน่นอน

2. ข้อใดเป็นการทดลองสุ่ม

ก. การหยิบสลาก 2 ใบ จากขวดโหลที่มีสลาก 4 ใบ แต่ละใบมีหมายเลข 1 2 3 และ 4 กำกับ

ข. การสุ่มถามวันเกิดของเพื่อน 3 คน

ค. การดึงไพ่ 1 ใบจากไพ่ 1 สำรับ

ง. ทุกข้อเป็นการทดลองสุ่ม

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำตามขั้นตอนที่กำหนดให้ (10 คะแนน)

1. กล่องทึบแสงใบหนึ่งมีลูกปิงปองสีเดียวกัน ขนาดเดียวกันและน้ำหนักเท่ากัน ซึ่งเขียนตัวเลข 1 ถึง 4 ลูกละ 1 ตัวเลข หยิบลูกปิงปองครั้งละ 1 ลูก จำนวน 2 ครั้ง โดยใส่คืนก่อนหยิบครั้งที่ 2 จงเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่ม

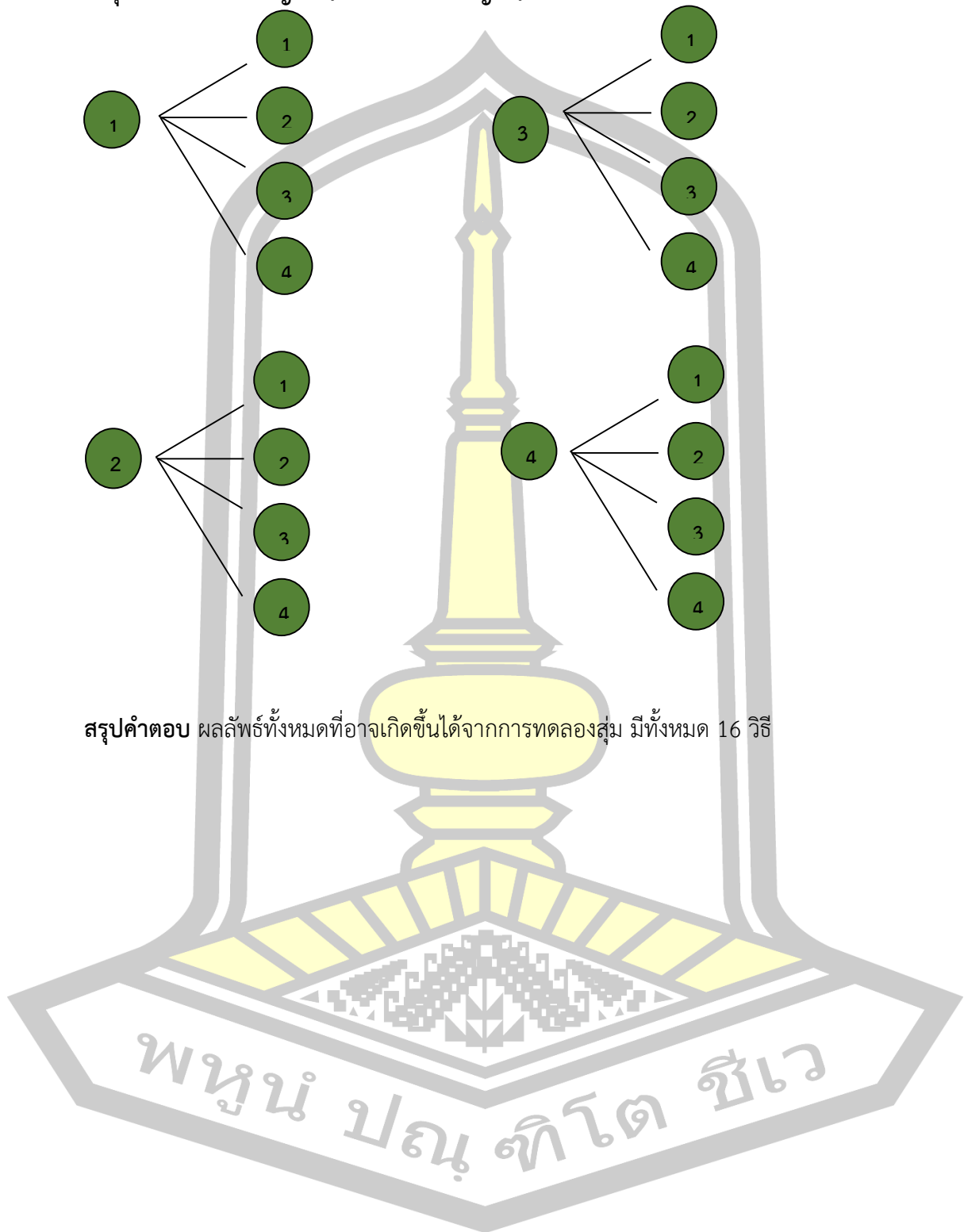
ความเข้าใจปัญหา (สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และต้องการหา)

- กล่องทึบแสงใบหนึ่งมีลูกปิงปองสีเดียวกัน ขนาดเดียวกันและน้ำหนักเท่ากัน
- เขียนตัวเลข 1 ถึง 4 ลูกละ 1 ตัวเลข
- หยิบลูกปิงปองครั้งละ 1 ลูก จำนวน 2 ครั้ง โดยใส่คืนก่อนหยิบครั้งที่ 2
- จงเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่ม และแซมเปิลสเปซ

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วิธีการเขียนผลลัพธ์)

- แผนภาพต้นไม้ (นักเรียนสามารถเลือกใช้วิธีตามความถนัด และความเหมาะสม)

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (ดำเนินการแก้ปัญหา)



เกณฑ์การให้คะแนนผลการทำข้อสอบแบบอัตนัย

รายการ ประเมิน	คำอธิบาย			น้ำหนัก
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน	
ความเข้าใจ ปัญหา	- นักเรียนเขียนสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้และสิ่ง ที่โจทย์ต้องการหา ถูกต้องครบถ้วน	- นักเรียนเขียนสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้และ สิ่งที่โจทย์ต้องการหา ถูกต้องบางส่วน	- นักเรียนเขียนสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ ต้องการหาไม่ถูกต้อง - ไม่ตอบ	1
เลือกยุทธวิธี ในการ แก้ปัญหา	- นักเรียนระบุวิธีการ หรือกระบวนการที่ นำมาใช้ในการ แก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้องครบถ้วน	- นักเรียนระบุวิธีการ หรือกระบวนการที่ นำมาใช้ในการ แก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้องบางส่วน	- นักเรียนระบุวิธีการหรือ กระบวนการที่นำมาใช้ใน การแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม - ไม่ตอบ	1
ใช้ยุทธวิธีใน การ แก้ปัญหา	- นักเรียนแสดงวิธีการ แก้ปัญหาตามวิธีการ หรือกระบวนการที่ได้ วางแผนไว้เป็นลำดับ ขั้นตอน และถูกต้อง ครบถ้วน	- นักเรียนแสดง วิธีการแก้ปัญหาตาม วิธีการหรือ กระบวนการที่ได้ วางแผนไว้เป็นลำดับ ขั้นตอน และถูกต้อง บางส่วน	- นักเรียนแสดงวิธีการ แก้ปัญหาไม่ถูกต้อง - ไม่ตอบ	2
สรุปคำตอบ	- นักเรียนเขียนสรุป คำตอบตามที่โจทย์ ต้องการได้ถูกต้อง ครบถ้วน	- นักเรียนเขียนสรุป คำตอบตามที่โจทย์ ต้องการได้ถูกต้อง บางส่วน	- นักเรียนเขียนสรุป คำตอบตามที่โจทย์ ต้องการไม่ถูกต้อง - ไม่ตอบ	1
รวม				10

พหุบัณฑิต ชีวะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น (เวลา 18 ชั่วโมง)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายวิชาพื้นฐาน (ค 23102)	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยการทดลอง	ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2561
ครูผู้สอน นางสาวธัญพัฒน์ พันธุ์พำนัก		จำนวน 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 5.2	ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
มาตรฐาน ค 6.1	มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 5.2 ม.3/1	หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
ค 6.1 ม.3/1	ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
ค 6.1 ม.3/2	ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
ค 6.1 ม.3/4	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- 1) นักเรียนสามารถเข้าใจและอธิบายความหมายของความน่าจะเป็นได้
- 2) เมื่อกำหนดเหตุการณ์ให้ นักเรียนสามารถบอกความน่าจะเป็นของเหตุการณ์โดยการทดลองได้

ด้านทักษะกระบวนการ

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมาย นำเสนอได้ถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ

- 1) ซื่อสัตย์ สุจริต
- 2) มีวินัย
- 3) ใฝ่เรียนรู้
- 4) มุ่งมั่นในการทำงาน

4. สารสำคัญ

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (Probability of an event) คือ ค่าที่บ่งบอกโอกาสที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม

$$\text{ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์} = \frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ ที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม}}$$

5. สารการเรียนรู้

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มโดยการทดลอง เป็นการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากจำนวนครั้งที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่สนใจเทียบกับจำนวนครั้งทั้งหมดจากการทดลอง

กิจกรรมที่ 1 โยนเหรียญ 5 บาท 1 เหรียญ และเหรียญ 10 บาท 1 เหรียญ พร้อมกัน จำนวน 20 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มโดยการทดลอง

กำหนดให้ H แทน หัว

T แทน ก้อย

ผลการทดลองเป็นดังนี้

กลุ่มที่	จำนวนครั้งที่ออก			
	HH	HT	TH	TT
1	4	8	3	5
2	5	6	4	4
3	4	7	5	4

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองของทั้ง 3 กลุ่มได้ดังนี้

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกหัวทั้งสองเหรียญ	$\frac{4}{20}$	$\frac{5}{20}$	$\frac{4}{20}$
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกหัวและออกก้อย	$\frac{8}{20}$	$\frac{6}{20}$	$\frac{7}{20}$
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกก้อยและออกหัว	$\frac{3}{20}$	$\frac{4}{20}$	$\frac{5}{20}$
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกก้อยทั้งสองเหรียญ	$\frac{5}{20}$	$\frac{4}{20}$	$\frac{4}{20}$

จะเห็นว่า ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกหัวทั้งสองเหรียญของ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 เท่ากัน ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกก้อยทั้งสองเหรียญของกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 เท่ากัน ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกหัวและออกก้อย และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกก้อยและออกหัว ของทั้ง 3 กลุ่มไม่เท่ากัน ดังนั้นเหตุการณ์ที่เหมือนกันและจำนวนครั้งที่ทดลองเท่ากัน อาจจะมีความน่าจะเป็นเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้

6. การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจกใบงานที่ 1 เรื่อง เหตุการณ์ที่เราสนใจหาขงดี ให้นักเรียนทำ 10 นาที เพื่อเป็นการทบทวน

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันทำใบงาน โดยมีครูเป็นผู้คอยแนะแนวทาง ใช้วิธีการถามตอบ หรือให้นักเรียนแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นกันช่วยกันภายในห้องเรียน

3. ครูถามนักเรียนว่า “ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ที่ให้นักเรียนไปค้นหาความรู้มา มีสูตรว่าอย่างไร โดยให้นักเรียนช่วยกันตอบ” (ตอบ $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$)

ขั้นจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 search: S (ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา)

1.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 กลุ่ม โดยให้แต่ละความสามารถและเพศ

1.2 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม โดยการทดลอง

1.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เตรียมอุปกรณ์และค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาโดยใช้การระดมความคิด และให้แบ่งหน้าที่ของทุกคนภายในกลุ่มให้ชัดเจน

1.4 ครูแนะนำนักเรียนว่า “กิจกรรมนี้ เป็นการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดย ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ (Probability of an event) คือ ค่าที่บ่งบอกโอกาสที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม” สามารถเขียนผลของ

$$\text{“ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์} = \frac{\text{จำนวนผลลัพธ์ ที่เป็นไปได้ของเหตุการณ์}}{\text{จำนวนผลลัพธ์ ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม}} \text{”}$$

ขั้นที่ 2 solve: S (การวางแผน และดำเนินการแก้ปัญหา)

2.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม วางแผนการทดลอง และดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 3 create: C (การสร้างคำตอบ เป็นลำดับขั้นตอน)

3.1 ครูให้นักเรียนนำผลการทดลองที่ได้จดบันทึกไว้ มาเขียนให้เป็นลำดับขั้นตอน ให้ง่ายต่อการศึกษา หรือสื่อสารได้สะดวก

ขั้นที่ 4 share: S (การสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็น)

4.1 ครูให้นักเรียนส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มที่ได้รับหน้าที่ไว้ออกมานำเสนอ ผลการทดลองของกลุ่มตัวเอง นักเรียนทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และเสนอแนะแนวทาง เกี่ยวกับการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยการทดลอง

4.2 ครูถามนักเรียนว่า “ในจำนวนครั้งที่เท่ากัน ผลการทดลอง ที่เหรียญจะออกหัวทั้งสอง เหรียญของทุกกลุ่มต้องเท่ากันหรือไม่ เพราะอะไร” ((แนวการตอบ ไม่เท่ากัน เพราะ อาจจะมีระดับความสูงไม่เท่ากัน ทำทางการโยน วิธีการโยน)

4.3 ครูให้นักเรียนทำ แบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.2 ข้อ 1-2 ลงในสมุดโดยให้แสดงวิธีทำอย่างละเอียดเป็นลำดับขั้นตอนตามที่ครูได้นำเสนอไป

ขั้นสรุปทเรียน

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า “เหตุการณ์ที่เหมือนกันและจำนวนครั้งที่ทดลองเท่ากัน อาจจะมีมีความน่าจะเป็นเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้”

2. ครูแนะแนวทางนักเรียนว่า “การหาค่าความน่าจะเป็น ไม่จำเป็นต้องทดลองเสมอไป เราสามารถหาค่าความน่าจะเป็นตามทฤษฎีได้ด้วย โดยใช้สูตรตามที่นักเรียนได้ศึกษามา”

7. สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 2 (อจท.)
2. ใบงานที่ 2 เรื่อง เหตุการณ์ที่เราสนใจอย่างไรดี
3. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม โดยการทดลอง

8. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ 1) นักเรียนสามารถเข้าใจและอธิบายความหมายของความน่าจะเป็นได้ 2) เมื่อกำหนดเหตุการณ์ให้นักเรียนสามารถบอกความน่าจะเป็นของเหตุการณ์โดยการทดลองได้	1) พิจารณาจากการตอบคำถามในห้องเรียน 2) พิจารณาจากการทำใบงาน 3) พิจารณาจากการทำแบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.2 ข้อ 1-2 4) พิจารณาจากการทำกิจกรรมกลุ่ม	1) ใบงานที่ 2 เรื่อง เหตุการณ์ที่เราสนใจอย่างไรดี 2) ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม โดยการทดลอง 3) แบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.2 ข้อ 1-2 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. ด้านทักษะ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา 2) ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายนำเสนอได้ถูกต้อง	1) พิจารณาจากการตอบคำถามในห้องเรียน 2) พิจารณาจากการทำใบงาน 3) พิจารณาจากการทำแบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.2 ข้อ 1-2 4) พิจารณาจากการทำกิจกรรมกลุ่ม	1) ใบงานที่ 2 เรื่อง เหตุการณ์ที่เราสนใจอย่างไรดี 2) ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม โดยการทดลอง 3) แบบตรวจสอบความ	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

การวัดผล	การประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
		เข้าใจที่ 3.2 ข้อ 1-2 4) แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้	
3. ด้านคุณลักษณะ 1) ซื่อสัตย์ สุจริต 2) มีวินัย 3) ใฝ่เรียนรู้ 4) มุ่งมั่นในการทำงาน	1) การสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้	1) แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้	ผ่านเกณฑ์ ตั้งแต่ ระดับดีขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ

วิธีการวัดและ ประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ (คะแนนเฉลี่ย)
ประเมินพฤติกรรม ตามรายการประเมิน ด้านทักษะ/ กระบวนการ	1) ใบงานที่ 2 เรื่อง เหตุการณ์ที่เรา สนใจหาอย่างไรดี 2) ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ จากการทดลองสุ่ม โดยการทดลอง 3) แบบตรวจสอบความเข้าใจที่ 3.2 ข้อ 1-2 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	7 - 8 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก 5 - 6 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี 3 - 4 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้ 0 - 2 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ: การแก้ปัญหา

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีมาก (4)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับ ขั้นตอนได้อย่างชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
ดี (3)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
พอใช้ (2)	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องแต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน - สรุปลำดับขั้นตอนได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปลำดับขั้นตอนไม่ครบถ้วน
ต้องปรับปรุง (1)	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา - ไม่มีการสรุปลำดับขั้นตอน หรือสรุปลำดับขั้นตอนไม่ถูกต้อง
ไม่พยายาม (0)	- ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ: การสื่อสาร สื่อความหมาย

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีมาก (4)	ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง แสดงข้อมูลประกอบ ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ กระชับ ชัดเจน มีรายละเอียดสมบูรณ์
ดี (3)	ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง แสดงข้อมูลประกอบ ตามลำดับขั้นตอน เป็นระบบ แต่ยังไม่สมบูรณ์
พอใช้ (2)	ใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สื่อความหมายได้ถูกต้องเป็นบางส่วน แสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนยังไม่ชัดเจน
ปรับปรุง (1)	ไม่สามารถใช้ภาษาสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สื่อความหมาย และแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนได้
ไม่พยายาม (0)	ไม่นำเสนอ

ด้านคุณลักษณะ

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือ	เกณฑ์ (คะแนนเฉลี่ย)
การสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้	แบบสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้	2.5 – 3.0 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีเยี่ยม 1.5 – 2.4 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี 1.0 – 1.4 หมายถึง ระดับคุณภาพ ผ่าน

ตัวชี้วัดการประเมินด้านคุณลักษณะ ซื่อสัตย์สุจริต

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีเยี่ยม (3)	ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความซื่อสัตย์ทุกครั้ง
ดี (2)	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรงบ่อยครั้ง
ผ่าน (1)	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเองบางครั้ง

ตัวชี้วัดการประเมินด้านคุณลักษณะ มีวินัย

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีเยี่ยม (3)	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของโรงเรียน ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม และรับผิดชอบในการทำงานทุกครั้ง
ดี (2)	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของโรงเรียน มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม และรับผิดชอบในการทำงานบ่อยครั้ง
ผ่าน (1)	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของโรงเรียน และมีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมบางครั้ง

ตัวชี้วัดการประเมินด้านคุณลักษณะ ใฝ่เรียนรู้

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีเยี่ยม (3)	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และทำกิจกรรมทุกครั้ง
ดี (2)	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และทำกิจกรรมบ่อยครั้ง
ผ่าน (1)	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และทำกิจกรรมบางครั้ง

ตัวชี้วัดการประเมินด้านคุณลักษณะ มุ่งมั่นในการทำงาน

คะแนน	พฤติกรรมบ่งชี้
ดีเยี่ยม (3)	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นภายในเวลาที่กำหนดทุกครั้ง
ดี (2)	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นบ่อยครั้ง
ผ่าน (1)	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จบางครั้ง



บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

.....

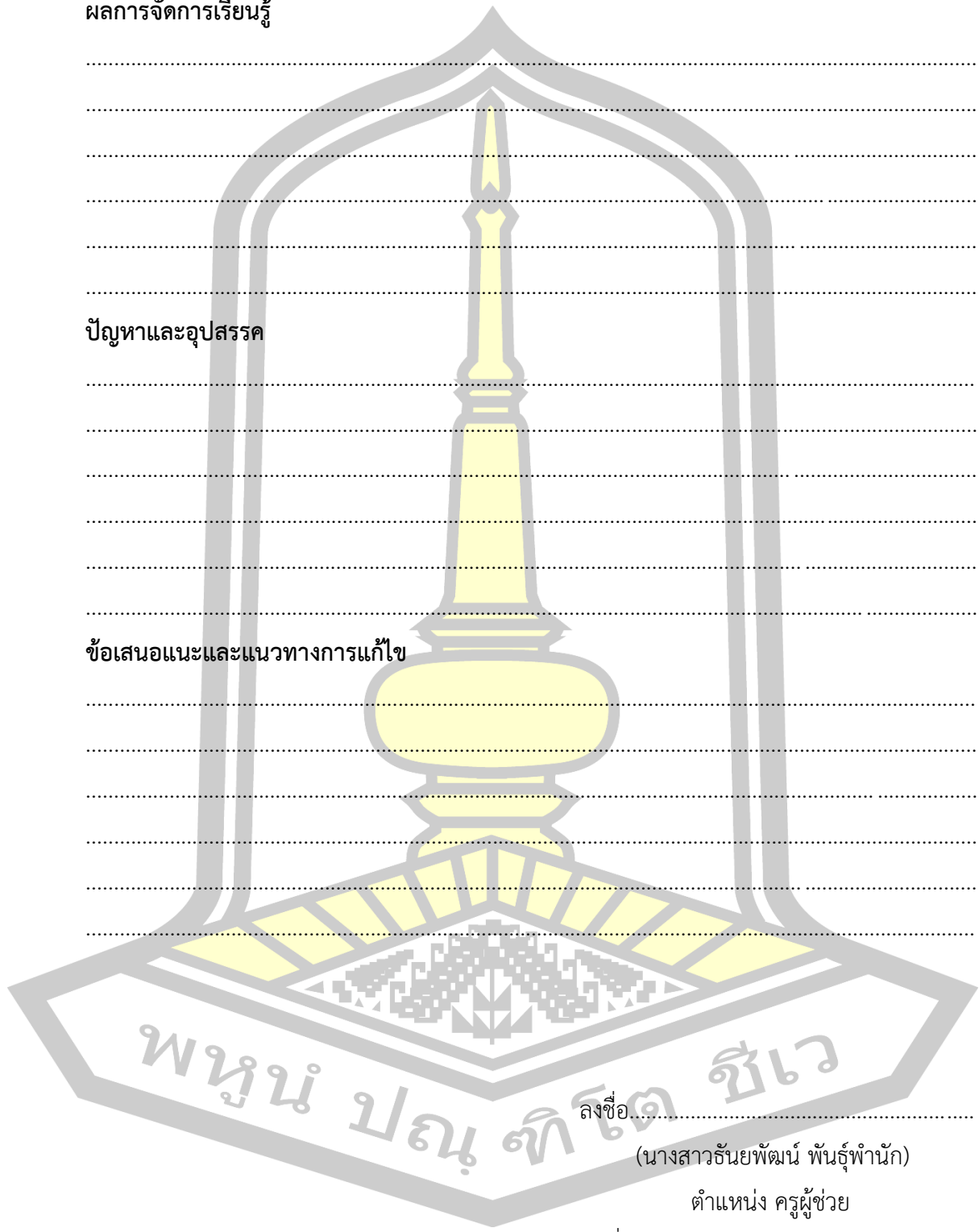
.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....
 (นางสาวธันยพัฒน์ พันธุ์พำนัก)
 ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบงานที่ 2 เรื่อง เหตุการณ์ที่เราสนใจอย่างยิ่งดี
เรื่อง ความน่าจะเป็น (probability)
วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1) มานีและมานะชวนกันไปซื้อผลไม้จากร้านขายผลไม้ ซึ่งมี มะม่วง ฝรั่ง ส้ม มังคุด ปรากฏว่า มานีและมานะซื้อผลไม้มาคนละ 1 ชนิด จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม พร้อมทั้งเขียนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) เหตุการณ์ที่มานีและมานะซื้อผลไม้มาคนละชนิดไม่ซ้ำกัน
- (2) เหตุการณ์ที่มานีและมานะซื้อผลไม้มาเหมือนกัน

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

.....

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

สรุปคำตอบ

(1) ให้ S แทน แซมเปิลสเปซ ดังนั้น

$$S =$$

.....

$$n(S) = \dots\dots\dots$$



(2) ให้ E_1 เหตุการณ์ที่มานี้และมานะซื้อผลไม้มาคนละชนิดไม่ซ้ำกัน ดังนั้น

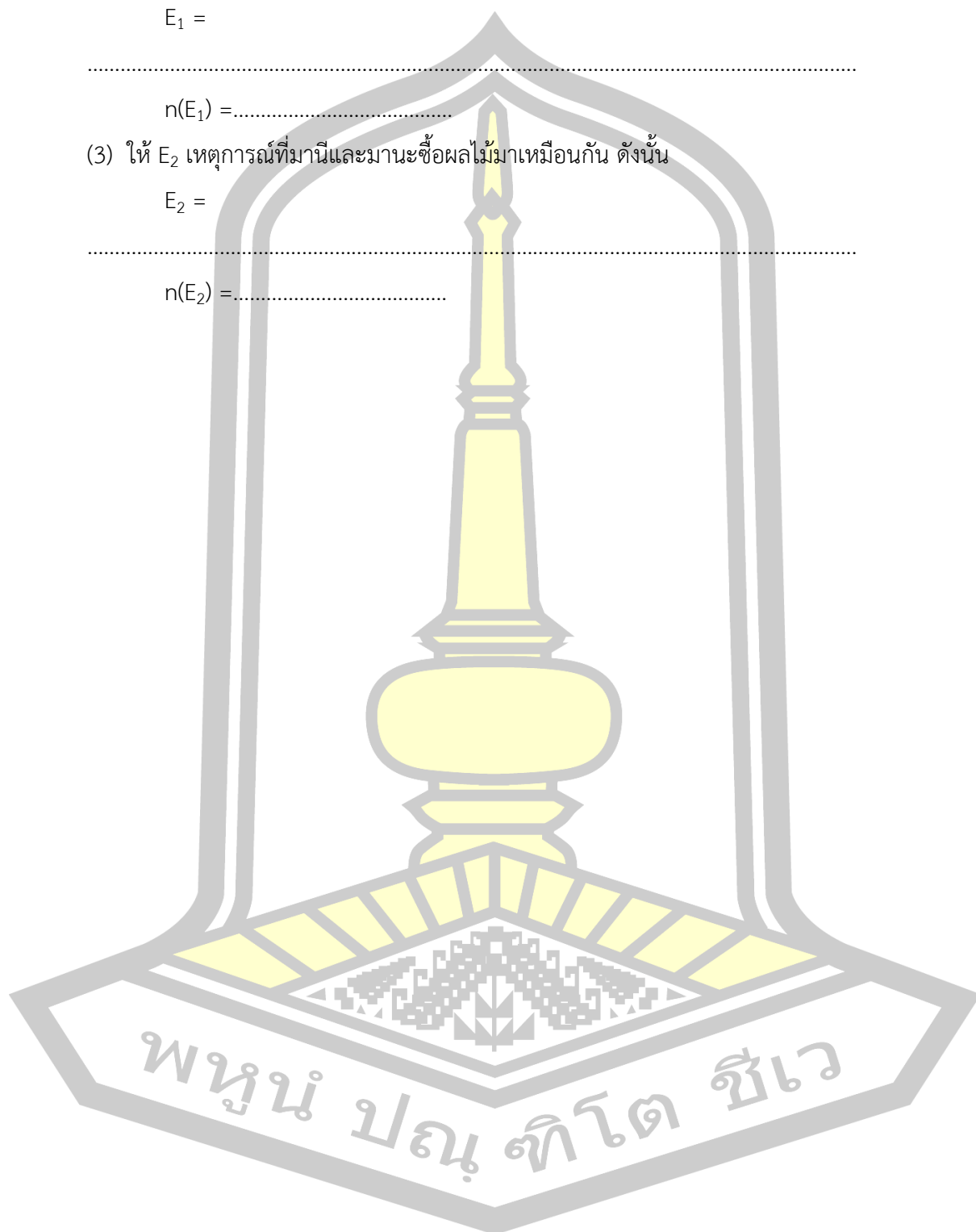
$$E_1 =$$

$$n(E_1) = \dots\dots\dots$$

(3) ให้ E_2 เหตุการณ์ที่มานี้และมานะซื้อผลไม้มาเหมือนกัน ดังนั้น

$$E_2 =$$

$$n(E_2) = \dots\dots\dots$$



ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
จากการทดลองสุ่ม โดยการทดลอง
เรื่อง ความน่าจะเป็น (probability)
วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23102 ชั้นมัธยมศึกษา

กิจกรรมที่ 1 โยนเหรียญ 5 บาท 1 เหรียญ และเหรียญ 10 บาท 1 เหรียญ พร้อมกัน จำนวน 20 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มโดยการทดลอง

กำหนดให้ H แทน หัว T แทน ก้อย

ผลการทดลองเป็นดังนี้

.....

.....

.....

.....

สรุปจำนวนครั้งที่ออกของแต่ละกลุ่ม

กลุ่มที่	จำนวนครั้งที่ออก			
	HH	HT	TH	TT
1				
2				
3				

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองของทั้ง 3 กลุ่ม ได้ดังนี้

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกหัวทั้งสองเหรียญ			
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกหัวและออกก้อย			
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกก้อยและออกหัว			
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เหรียญออกก้อยทั้งสองเหรียญ			

สรุป.....

.....

เฉลยใบงานที่ 2 เรื่อง เหตุการณ์ที่เราสนใจอย่างยิ่งดี
เรื่อง ความน่าจะเป็น (probability)
วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น ม.3/..... เลขที่.....

1) มานีและมานะชวนกันไปซื้อผลไม้จากร้านขายผลไม้ ซึ่งมี มะม่วง ฝรั่ง ส้ม มังคุด ปรากฏว่า มานีและมานะซื้อผลไม้มาคนละ 1 ชนิด จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม พร้อมทั้งเขียนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) เหตุการณ์ที่มานีและมานะซื้อผลไม้มาคนละชนิดไม่ซ้ำกัน
- (2) เหตุการณ์ที่มานีและมานะซื้อผลไม้มาเหมือนกัน

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ถามหาอะไร

- ผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม
- ผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่มานีและมานะซื้อผลไม้มาคนละชนิดไม่ซ้ำกัน
- ผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่มานีและมานะซื้อผลไม้มาเหมือนกัน

โจทย์ให้อะไรบ้าง

- มานีและมานะซื้อผลไม้มาคนละ 1 ชนิด
- ร้านขายผลไม้ ซึ่งมี มะม่วง ฝรั่ง ส้ม มังคุด

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

- คู่อันดับ

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

สมาชิกตัวหน้า คือ ผลไม้ที่มานีซื้อ

สมาชิกตัวหลัง คือ ผลไม้ที่มานะซื้อ

$S = \{(\text{มะม่วง, มะม่วง}), (\text{มะม่วง, ฝรั่ง}), (\text{มะม่วง, ส้ม}), (\text{มะม่วง, มังคุด}), (\text{ฝรั่ง, มะม่วง}), (\text{ฝรั่ง, ฝรั่ง}), (\text{ฝรั่ง, ส้ม}), (\text{ฝรั่ง, มังคุด}), (\text{ส้ม, มะม่วง}), (\text{ส้ม, ฝรั่ง}), (\text{ส้ม, ส้ม}), (\text{ส้ม, มังคุด}), (\text{มังคุด, มะม่วง}), (\text{มังคุด, ฝรั่ง}), (\text{มังคุด, ส้ม}), (\text{มังคุด, มังคุด})\}$

สรุปคำตอบ

(1) ให้ S แทน แซมเปิลสเปซ ดังนั้น

$S = \{(มะม่วง, มะม่วง), (มะม่วง, ฝรั่ง), (มะม่วง, ส้ม), (มะม่วง, มังคุด), (ฝรั่ง, มะม่วง), (ฝรั่ง, ฝรั่ง), (ฝรั่ง, ส้ม), (ฝรั่ง, มังคุด), (ส้ม, มะม่วง), (ส้ม, ฝรั่ง), (ส้ม, ส้ม), (ส้ม, มังคุด), (มังคุด, มะม่วง), (มังคุด, ฝรั่ง), (มังคุด, ส้ม), (มังคุด, มังคุด)\}$

$$n(S) = 16$$

(2) ให้ E_1 เหตุการณ์ที่มานี้และมานะซื้อผลไม้มาคนละชนิดไม่ซ้ำกัน ดังนั้น

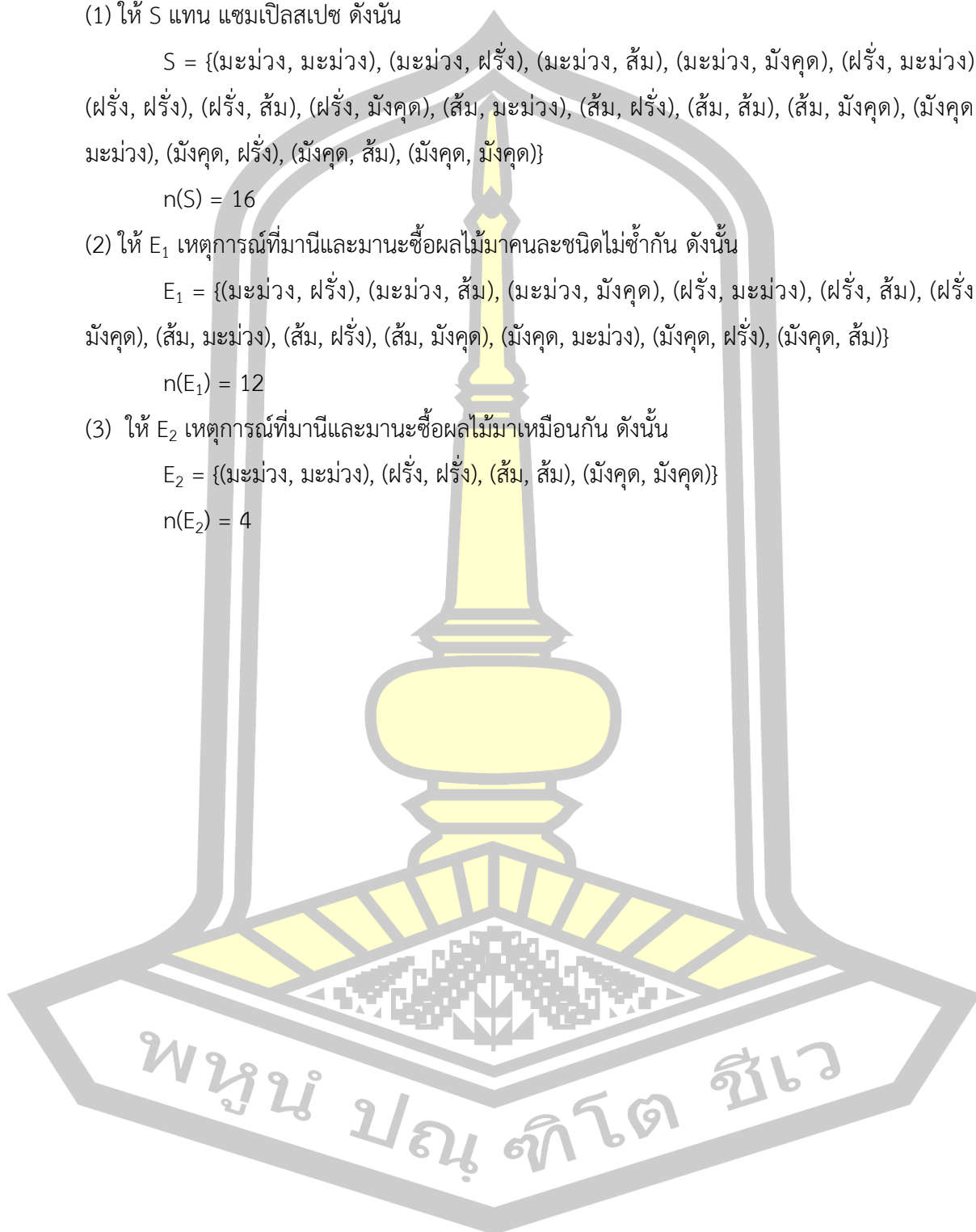
$E_1 = \{(มะม่วง, ฝรั่ง), (มะม่วง, ส้ม), (มะม่วง, มังคุด), (ฝรั่ง, มะม่วง), (ฝรั่ง, ส้ม), (ฝรั่ง, มังคุด), (ส้ม, มะม่วง), (ส้ม, ฝรั่ง), (ส้ม, มังคุด), (มังคุด, มะม่วง), (มังคุด, ฝรั่ง), (มังคุด, ส้ม)\}$

$$n(E_1) = 12$$

(3) ให้ E_2 เหตุการณ์ที่มานี้และมานะซื้อผลไม้มาเหมือนกัน ดังนั้น

$E_2 = \{(มะม่วง, มะม่วง), (ฝรั่ง, ฝรั่ง), (ส้ม, ส้ม), (มังคุด, มังคุด)\}$

$$n(E_2) = 4$$



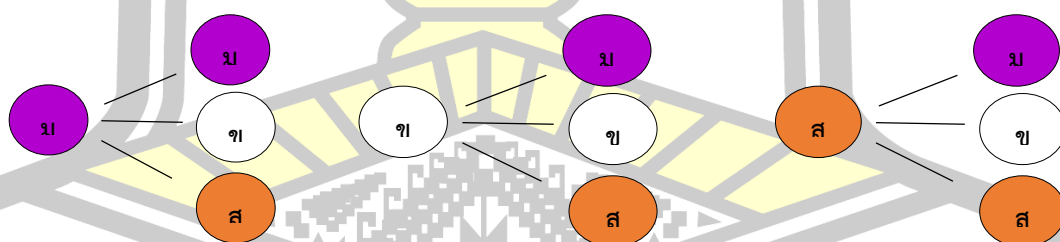
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 **รวม 20 คะแนน** **เวลา 60 นาที**

ตอนที่ 1 จงทำเครื่องหมาย x ทับข้อที่ถูกต้องที่สุด (ข้อละ 1 คะแนน)

1. เหตุการณ์ใดต่อไปนี้มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุด
 - (1) โอกาสที่หยิบลูกอมได้ ลูกอมรสส้ม เมื่อในขวดโหลทึบ มีลูกอมรสส้ม 1 เม็ด รสมะนาว 1 เม็ด และรสกาแฟ 1 เม็ด ซึ่งมีขนาดเท่ากันทุกเม็ด
 - (2) โอกาสที่เหรียญจะขึ้นก้อย เมื่อโยนเหรียญสิบบาท 1 เหรียญ
 - (3) โอกาสที่จะถูกสลากกินแบ่งรัฐบาล รางวัลที่ 1 เมื่อซื้อสลาก 1 ใบ
- ก. เหตุการณ์ที่ (1) ข. เหตุการณ์ที่ (2)
 ค. เหตุการณ์ที่ (3) ง. มีโอกาสเกิดขึ้นเท่ากัน
2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้
 - (1) การเดาข้อสอบภาษาไทยซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัยจำนวน 10 ข้อ เป็นการทดลองสุ่ม
 - (2) การโยนเหรียญ 1 เหรียญ 1 ครั้ง แล้วสนใจผลที่เหรียญออกหัว เราเรียกสิ่งเรานั้นว่า เหตุการณ์
 - (3) นารีเลี้ยงปลาไว้ในอ่าง 30 ตัว และนารีช้อนปลา 1 ครั้ง เป็นการทดลองสุ่ม

ข้อสรุปใดต่อไปนี้เป็นข้อสรุปที่ถูกต้อง

- ก. (1), (2), (3) ถูก ข. (1), (2) ผิด (3) ถูก ค. (1) ผิด (2), (3) ถูก ง. (1), (2), (3) ผิด
3. แผนภาพต้นไม้ต่อไปนี้อยู่สอดคล้องกับแซมเปิลสเปซข้อใด (แทน ม = ม่วง, ข = ขาว, ส = ส้ม)



- ก. หยิบลูกบอล 2 ลูก พร้อมกัน จากกล่องที่มีลูกบอล 3 ลูก แต่ละลูกมีสีต่างกัน
- ข. หยิบลูกบอล 2 ลูก โดยหยิบทีละลูก แล้วใส่กลับคืนก่อนจะหยิบลูกที่สองจากกล่องที่มีลูกบอล 3 ลูก แต่ละลูกมีสีต่างกัน
- ค. หยิบลูกบอล 2 ลูก โดยหยิบทีละลูก และไม่ใส่คืนก่อนจะหยิบลูกที่สองจากกล่องที่มีลูกบอล 3 ลูก แต่ละลูกมีสีต่างกัน
- ง. หยิบลูกบอล 2 ลูก พร้อมกันให้ได้สีเดียวกัน จากกล่องที่มีลูกบอล 3 ลูก แต่ละลูกมีสีต่างกัน

4. ชวนเพื่อน 3 คน ไปชมภาพยนตร์ แต่ยังไม่ได้รับคำตอบว่าจะไปหรือไม่ไป แซมเปิลสเปซคือข้อใด
(Y = ไป และ N = ไม่ไป)

ก. {Y, Y, Y, N, N, N}

ข. {YYY, NNN, YNY, NYN}

ค. {YYY, YYN, YNY, YNN, NYY, NYN, NNY, NNN}

ง. {YYY, NNN, YYN, NNY}

5. การแข่งขันบาสเกตบอล ในงานกีฬาสีของโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีทีมที่ลงแข่งทั้งหมด 5 ทีม คือ ทีมสีแดง ทีมสีเหลือง ทีมสีเขียว ทีมสีฟ้า และทีมสีส้ม เมื่อจัดให้มีการแข่งขันพบกันทุกทีม ทางโรงเรียนสามารถจัดคู่ทีมที่ต้องการแข่งขันกันทั้งหมดได้กี่คู่

ก. 5 คู่

ข. 10 คู่

ค. 12 คู่

ง. 15 คู่

6. เหตุการณ์ที่ทอดลูกเต๋า 1 ลูก แล้วแต้มของลูกเต๋ายเป็นจำนวนเฉพาะ คือข้อใด

ก. {1, 2, 3}

ข. {1, 2, 3, 5}

ค. {2, 3, 5}

ง. {1, 2, 5}

7. เหตุการณ์ที่โยนเหรียญ 1 อัน 3 ครั้ง แล้วเหรียญออกหน้าหัวในครั้งที่ 3 คือข้อใด
(แทน H = หัว, T = ก้อย)

ก. {HHH, THH}

ข. {HHH, HTH, TTH}

ค. {HHH, THH, TTH}

ง. {HHH, HTH, THH, TTH}

8. เหตุการณ์ที่นายเดชาทำข้อสอบแบบถูก – ผิด จำนวน 3 ข้อ แล้วจะเลือกตอบถูกต้องอย่างน้อย 2 ข้อ คือข้อใด

ก. {(v, v, x), (x, v, v)}

ข. {(v, v, v), (v, v, x), (v, x, v), (x, v, v)}

ค. {(v, v, x), (x, v, v), (v, v, v)}

ง. {(v, x, v), (v, v, v), (v, v, x)}

9. กำหนดพยัญชนะไทย 4 ตัว คือ ก, ข, ค และ ง จะเขียนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ที่เลือกพยัญชนะ 3 ตัว จากทั้งหมด 4 ตัว ได้ในข้อใด

ก. E = {(ก, ข, ค), (ข, ค, ง), (ค, ง, ก)}

ข. E = {(ก, ก, ก), (ข, ข, ข), (ค, ค, ค), (ง, ง, ง)}

ค. E = {(ก, ข, ค, ง), (ข, ค, ก, ง), (ค, ง, ก, ข), (ง, ก, ข, ค)}

ง. E = {(ก, ข, ค), (ก, ข, ง), (ข, ค, ง), (ก, ค, ง)}

10. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

(1) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ คือ ค่าที่แสดงถึงโอกาสที่จะเกิดขึ้นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่ม

(2) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ พิจารณาจากเหตุการณ์ที่สนใจ และผลทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการทดลองสุ่มนั้น

ข้อสรุปใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. (1), (2) ผิด

ข. (1), (2) ถูก

ค. (1) ผิด (2) ถูก

ง. (1) ถูก (2) ผิด

11. ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ทอดลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง แล้วได้แต้ม 2 หรือ 3 หรือ 6 ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{1}{6}$ ข. $\frac{2}{3}$ ค. $\frac{1}{2}$ ง. 0

12. วินัยฝึกปาลูกดอกเข้าเป้าจำนวน 3 ดอก ในแต่ละครั้งคาดว่าอาจจะปาลูกเป้าหรือพลาดเป้า ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่นายวินัยจะปาลูกเป้า 2 ดอก ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{1}{8}$ ข. $\frac{3}{8}$ ค. $\frac{1}{2}$ ง. $\frac{2}{3}$

13. ไฟฟ้าสำหรับหนึ่งมี 52 ไบ สุ่มหยิบไฟมา 1 ไบ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะหยิบได้ J หรือโพแดง ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{1}{4}$ ข. $\frac{1}{13}$ ค. $\frac{17}{52}$ ง. $\frac{23}{52}$

14. กล่องทึบใบหนึ่งมีลูกอมสีเขียวเพียงสีเดียวอยู่ภายในกล่อง เมื่อนำลูกอมสีส้มจำนวน 6 เม็ด ใส่เพิ่มลงในกล่องใบนี้แล้วเขย่าให้ปนกัน แล้วสุ่มหยิบลูกอมมา พบว่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมสีเขียวเป็น $\frac{4}{7}$ จงหาว่า เดิมมีลูกอมสีเขียวอยู่ภายในกล่องกี่เม็ด

- ก. 8 ข. 18 ค. 24 ง. 42

15. หมุนวงล้อเสี่ยงโชคซึ่งตามวงล้อแบ่งเป็นแต่ละช่องพื้นที่เท่า ๆ กัน และมีหมายเลขกำกับตามช่องคือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 ช่องละหนึ่งหมายเลข ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หมุนวงล้อ 1 ครั้ง แล้วลูกศรของวงล้อจะชี้ช่องที่มีหมายเลขมากกว่า 6 ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{1}{8}$ ข. $\frac{1}{4}$ ค. $\frac{3}{8}$ ง. $\frac{1}{3}$

16. ทางออกห้องประชุมมีประตูอยู่ 4 บาน จงหาความน่าจะเป็นที่นาย A และ นาย B จะออกประตูเดียวกันมีค่าเท่าใด

- ก. $\frac{1}{2}$ ข. $\frac{1}{4}$ ค. $\frac{1}{8}$ ง. $\frac{1}{16}$

17. นักเรียนกลุ่มหนึ่งมี 50 คน ปรากฏว่าสายตาสั้น 30 คน ถนัดมือซ้าย 15 คน มีคนที่สายตาสั้นและถนัดมือซ้ายอยู่ 5 คน สุ่มเลือกนักเรียนมา 1 คน ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะไม่สายตาสั้นและไม่ถนัดมือซ้ายเป็นเท่าใด

- ก. $\frac{1}{7}$ ข. $\frac{1}{6}$ ค. $\frac{1}{5}$ ง. $\frac{1}{4}$

18. ในขวดโหลทึบแสงใบหนึ่งบรรจุลูกแก้วสีทองไว้ 3 ลูกสีเงิน 4 ลูกและสีดำ 5 ลูกลูกแก้วทุกลูกมีขนาดและน้ำหนักเท่ากัน ถ้าหยิบลูกแก้วอย่างสุ่มขึ้นมา 1 ลูกโอกาสที่จะหยิบได้ลูกแก้วสีใดมีมากที่สุด และสีใดมีน้อยที่สุด

- ก. สีดำและสีเงินมีมากที่สุดสีทองน้อยที่สุด ข. สีดำมากที่สุดและสีทองน้อยที่สุด
ค. มีโอกาสหยิบได้เท่าๆกัน ง. สีดำมากที่สุดและสีเงินน้อยที่สุด

19. การโยนเหรียญ 2 อัน 1 ครั้ง ถ้าเหรียญที่โยนออกหัวทั้งคู่ แล้วสนธิต้องจ่ายเงินให้สมชัย 3 บาท แต่ถ้าเหรียญออกเป็นอย่างอื่น สมชัยต้องจ่ายเงินให้สนธิ 2 บาท จงหาความคาดหวังที่สมชัยได้เงิน

- ก. -0.25 บาท ข. -0.50 บาท ค. -0.75 บาท ง. -1 บาท

ใช้ข้อมูลตอบคำถามข้อที่ 20

ในงานกาชาดประจำปีของจังหวัดหนึ่ง มีร้านค้าหลายประเภทมาจัดแสดงและจำหน่ายสินค้ารวมทั้งจัดการละเล่นและการเสี่ยงโชคเพื่อการกุศล สมาคมแห่งหนึ่งได้นำวงล้อเสี่ยงโชคซึ่งมีตัวเลข 1 - 8 เรียงกันตามช่องที่แบ่งเท่า ๆ กันบนแป้นวงกลม และหัวลูกศรที่จุดศูนย์กลางของวงล้อมีโอกาสที่จะหยุด ณ จุดใดจุดหนึ่งเท่ากัน และไม่หยุดบนเส้นแบ่งพื้นที่ มีกติกาว่า ให้ลูกค้าหมุนวงล้อเสี่ยงโชคหนึ่งครั้ง ถ้าลูกศรชี้ที่ตัวเลข 2 หรือ 5 แล้วทางสมาคมจะจ่ายเงินให้ลูกค้า 20 บาท และแต่ละครั้งที่หมุนวงล้อลูกค้าต้องจ่ายเงินซื้อตัวหนึ่งใบในราคา 10 บาท

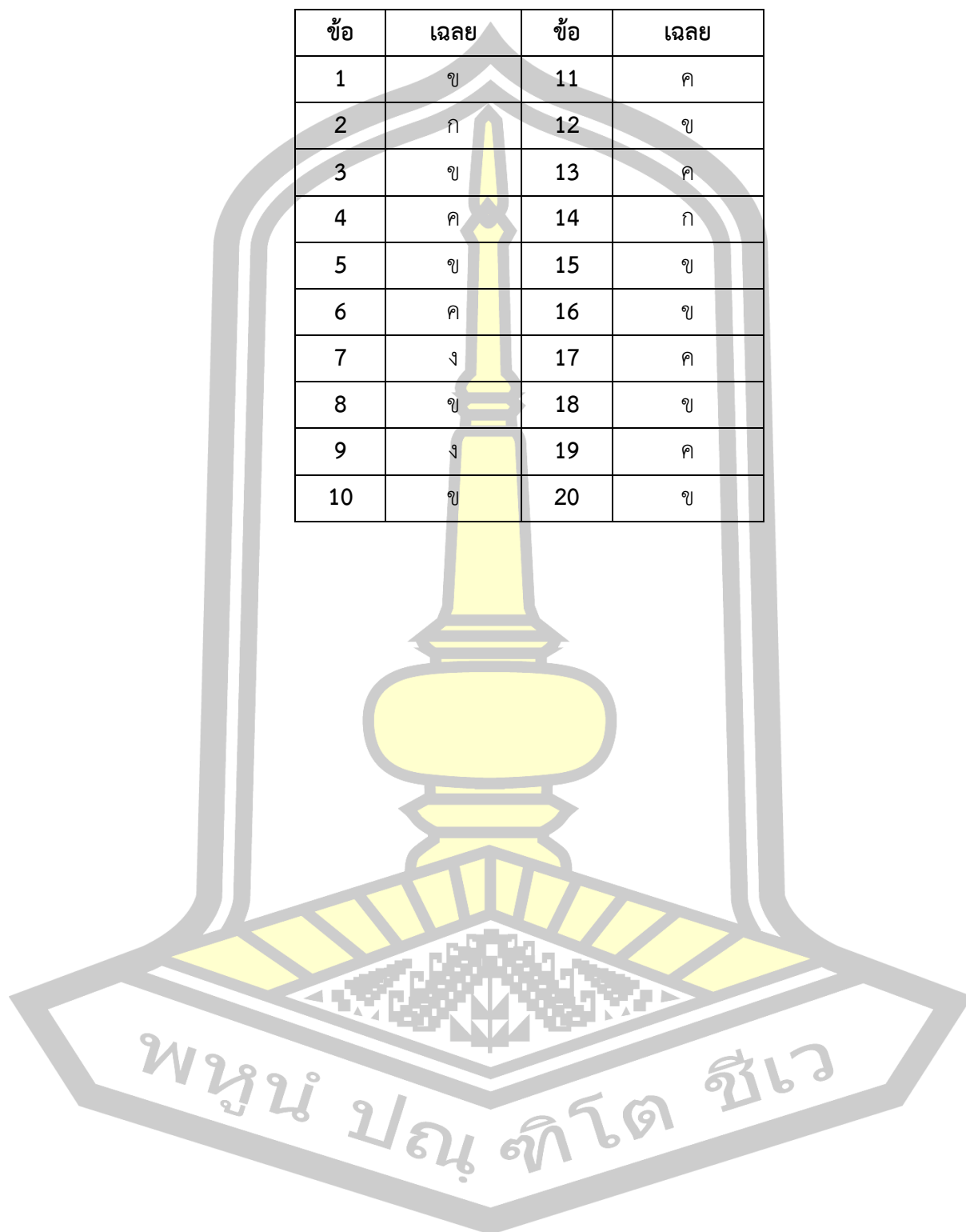
20. การหมุนวงล้อเสี่ยงโชคหนึ่งครั้ง ลูกค้าจะได้เปรียบหรือเสียเปรียบอย่างไร

- ก. โดยเฉลี่ยลูกค้าจะได้เปรียบ 7 บาท ในการหมุนวงล้อแต่ละครั้ง
ข. โดยเฉลี่ยลูกค้าจะเสียเปรียบ 5 บาท ในการหมุนวงล้อแต่ละครั้ง
ค. โดยเฉลี่ยลูกค้าจะได้เปรียบ 4.25 บาท ในการหมุนวงล้อแต่ละครั้ง
ง. โดยเฉลี่ยลูกค้าจะเสียเปรียบ 2.50 บาท ในการหมุนวงล้อแต่ละครั้ง

พหุบัน ปณ ทิโต ชีเว

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ข	11	ค
2	ก	12	ข
3	ข	13	ค
4	ค	14	ก
5	ข	15	ข
6	ค	16	ข
7	ง	17	ค
8	ข	18	ข
9	ง	19	ค
10	ข	20	ข



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 รวม 50 คะแนน เวลา 60 นาที

1. ใบตองและใบเตยชวนกันไปซื้อขนมจากร้านขายขนมไทย ซึ่งมี ฝอยทอง ทองหยอด ขนมชั้น
สังขยา ปรากฏว่า ใบเตยและใบตองซื้อขนมมาคนละ 1 อย่าง จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้น
จากการทดลองสุ่ม พร้อมทั้งเขียนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) เหตุการณ์ที่ใบเตยและใบตองซื้อขนมมาคนละอย่างไม่ซ้ำกัน
- (2) เหตุการณ์ที่ใบเตยและใบตองซื้อขนมมาเหมือนกัน

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วางแผน)

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

สรุปคำตอบ

พจนานุกรม ศัพท์ไทย-จีน

2. จงเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการทำสลาก 10 ใบ เขียนเลข 1 ถึง 10 กำกับไว้ในแต่ละใบ แล้วม้วนใส่ไว้ในกล่อง หยิบสลากขึ้นมา 2 ใบ พร้อมกัน จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดพร้อมทั้งเขียนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ต่อไปนี้

(1) เหตุการณ์ที่ผลคูณของสลากทั้ง 2 ใบ เป็นจำนวนที่หารด้วย 3 ลงตัว

(2) เหตุการณ์ที่ผลบวกของสลากทั้ง 2 ใบ รวมกันแล้วมีค่ามากกว่า 13

ทำความเข้าใจปัญหา

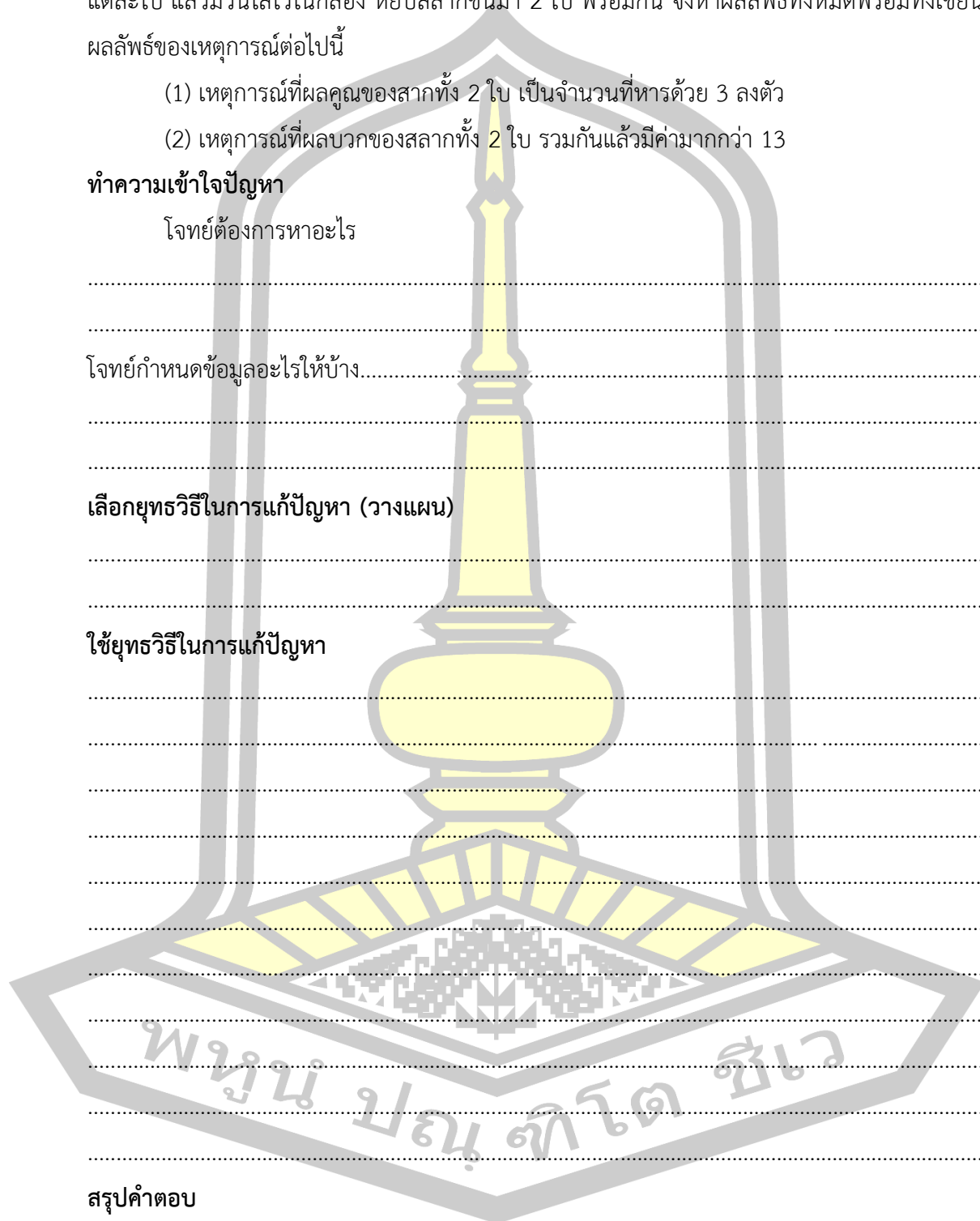
โจทย์ต้องการหาอะไร

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วางแผน)

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

สรุปคำตอบ



3. โมเมสும்หีบลูกอม 2 เม็ดพร้อมกันจากถุงใบหนึ่งที่มีลูกอมสีแดง 4 เม็ดสีส้ม 2 เม็ดจงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) หยิบได้ลูกอมสีแดง 1 เม็ดและสีส้ม 1 เม็ด
- (2) หยิบได้ลูกอมสีแดงทั้ง 2 เม็ด
- (3) หยิบได้ลูกอมสีส้มทั้ง 2 เม็ด
- (4) หยิบได้ลูกอมที่ไม่ใช่สีแดงและสีส้ม

ทำความเข้าใจปัญหา

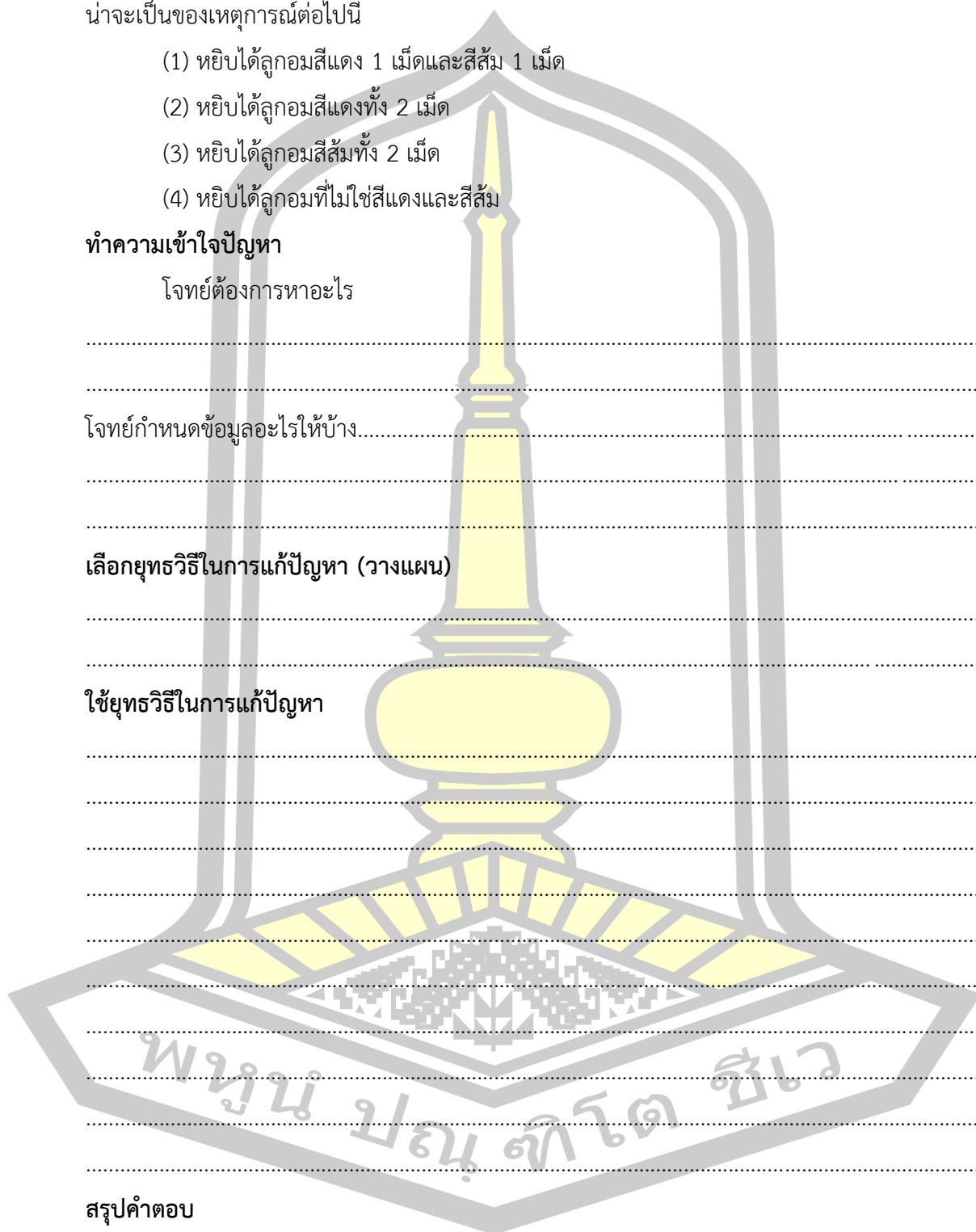
โจทย์ต้องการหาอะไร

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วางแผน)

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

สรุปคำตอบ



4. ในการออกรางวัลเลขท้าย 2 ตัวของสลากกินแบ่งรัฐบาลจงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) ออกเลข 2 ตัวเหมือนกัน
- (2) ทหารด้วย 6 หรือ 8 ลงตัว
- (3) ทหารด้วย 3 ลงตัวแต่หารด้วย 5 ไม่ลงตัว

ทำความเข้าใจปัญหา

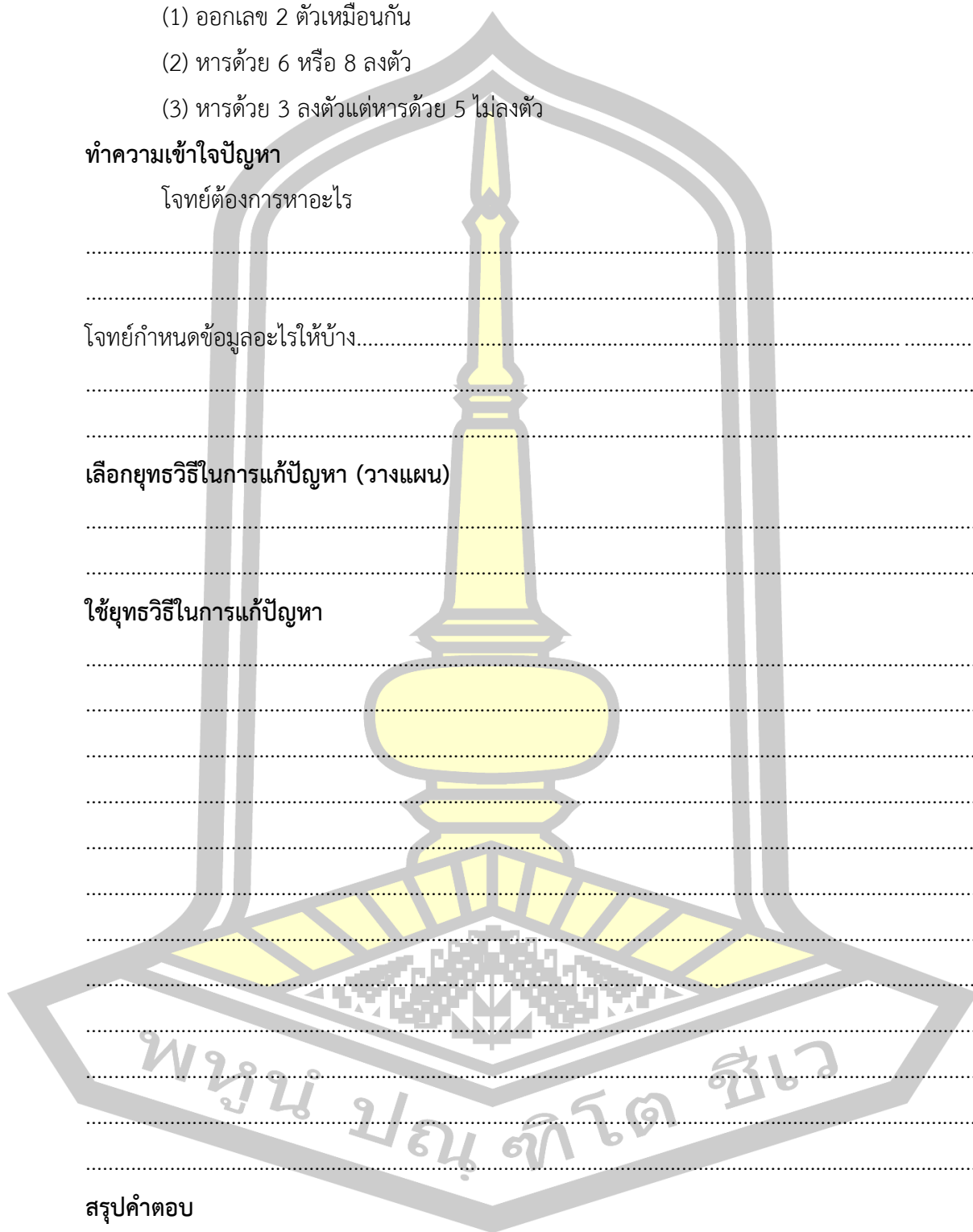
โจทย์ต้องการหาอะไร

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วางแผน)

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

สรุปคำตอบ



5. อรรถพลเป็นผู้ขายหอยทองจึงชวนเพื่อน ๆ มาเล่นหอยทองกับเขา โดยขายสลากแบบ 2 ตัว มีหมายเลขตั้งแต่ 00 ถึง 99 โดยขายสลากหมายเลขละ 200 บาท มีรางวัลเป็นสร้อยข้อมือทองคำหนักหนึ่งบาทหนึ่งเส้นราคา 12,000 บาท อรรถวุฒิจึงได้ช่วยซื้อสลากไว้สองหมายเลข ส่วนอรรถพลก็สามารถขายสลากของเขาได้หมดทุกหมายเลข จงหาค่าคาดหมายของอรรถวุฒิจะเป็นเท่าใด และหมายความว่าจะอย่างไรจงอธิบาย

ทำความเข้าใจปัญหา

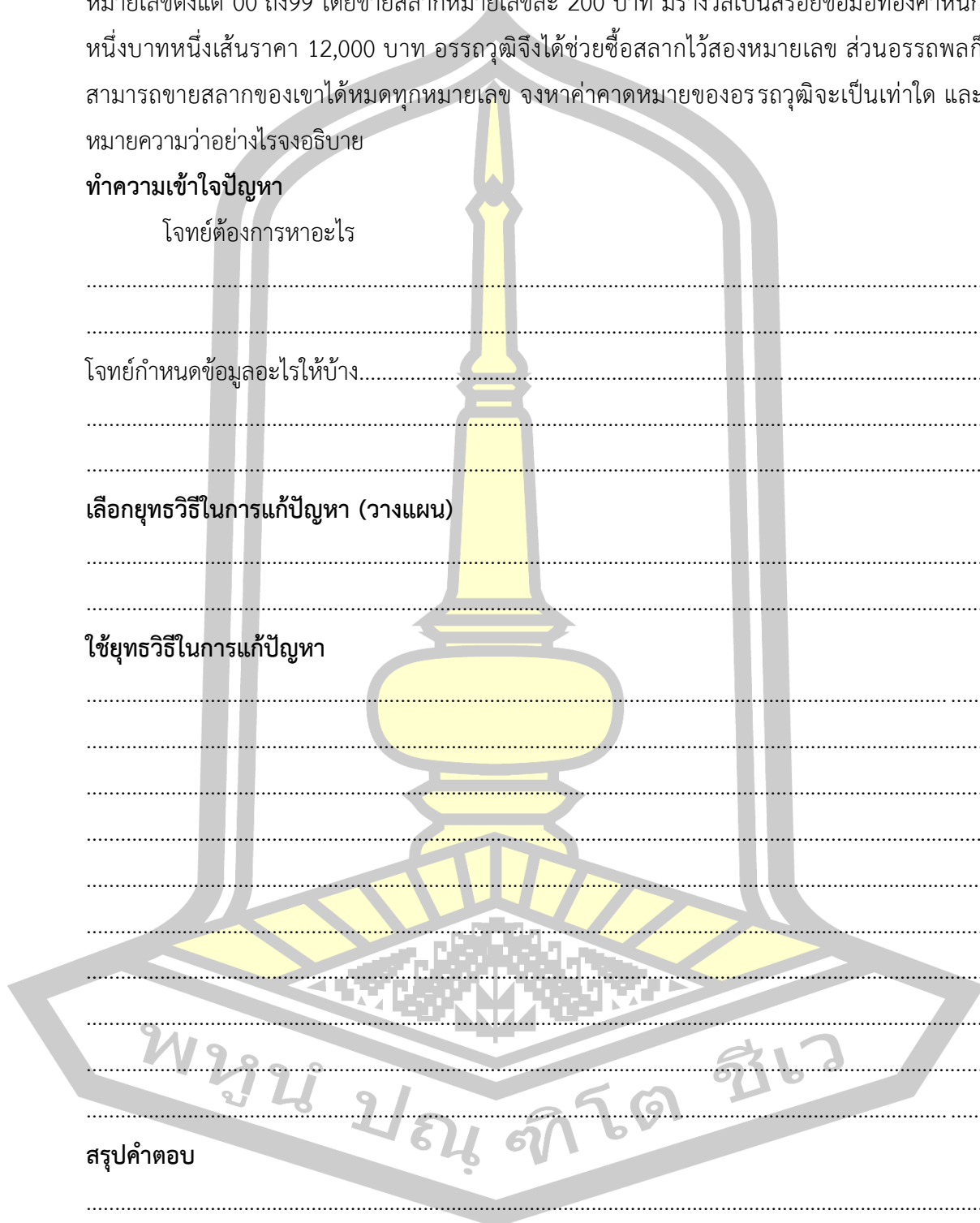
โจทย์ต้องการหาอะไร

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วางแผน)

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

สรุปคำตอบ



เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น

1. ไบตองและไบเตยชวนกันไปซื้อขนมจากร้านขายขนมไทย ซึ่งมี ฝอยทอง ทองหยอด ขนมชั้น สังขยา ปรากฏว่า ไบเตยและไบตองซื้อขนมมาคนละ 1 อย่าง จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม พร้อมทั้งเขียนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) เหตุการณ์ที่ไบเตยและไบตองซื้อขนมมาคนละอย่างไม่ซ้ำกัน
- (2) เหตุการณ์ที่ไบเตยและไบตองซื้อขนมมาเหมือนกัน

แนวการตอบ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร

- 1) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการซื้อขนมมาคนละ 1 อย่าง
- 2) เหตุการณ์ที่ไบเตยและไบตองซื้อขนมมาคนละอย่างไม่ซ้ำกัน
- 3) เหตุการณ์ที่ไบเตยและไบตองซื้อขนมมาเหมือนกัน

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง

- 1) ไบตองและไบเตย ซื้อขนมจากร้านขายขนมไทยมาคนละ 1 อย่าง
- 2) มีขนม ฝอยทอง ทองหยอด ขนมชั้น สังขยา

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วางแผน)

การเขียนคู่อันดับ

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

- 2) การเขียนคู่อันดับ โดยให้ สมาชิกตัวหน้า คือ ขนมที่ไบตองซื้อ
สมาชิกตัวหลัง คือ ขนมที่ไบเตยซื้อ

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม $(S) = \{(ฝอยทอง, ฝอยทอง), (ฝอยทอง, ทองหยอด), (ฝอยทอง, ขนมชั้น), (ฝอยทอง, สังขยา), (ทองหยอด, ฝอยทอง), (ทองหยอด, ทองหยอด), (ทองหยอด, ขนมชั้น), (ทองหยอด, สังขยา), (ขนมชั้น, ฝอยทอง), (ขนมชั้น, ทองหยอด), (ขนมชั้น, ขนมชั้น), (ขนมชั้น, สังขยา), (สังขยา, ฝอยทอง), (สังขยา, ทองหยอด), (สังขยา, ขนมชั้น), (สังขยา, สังขยา)\}$

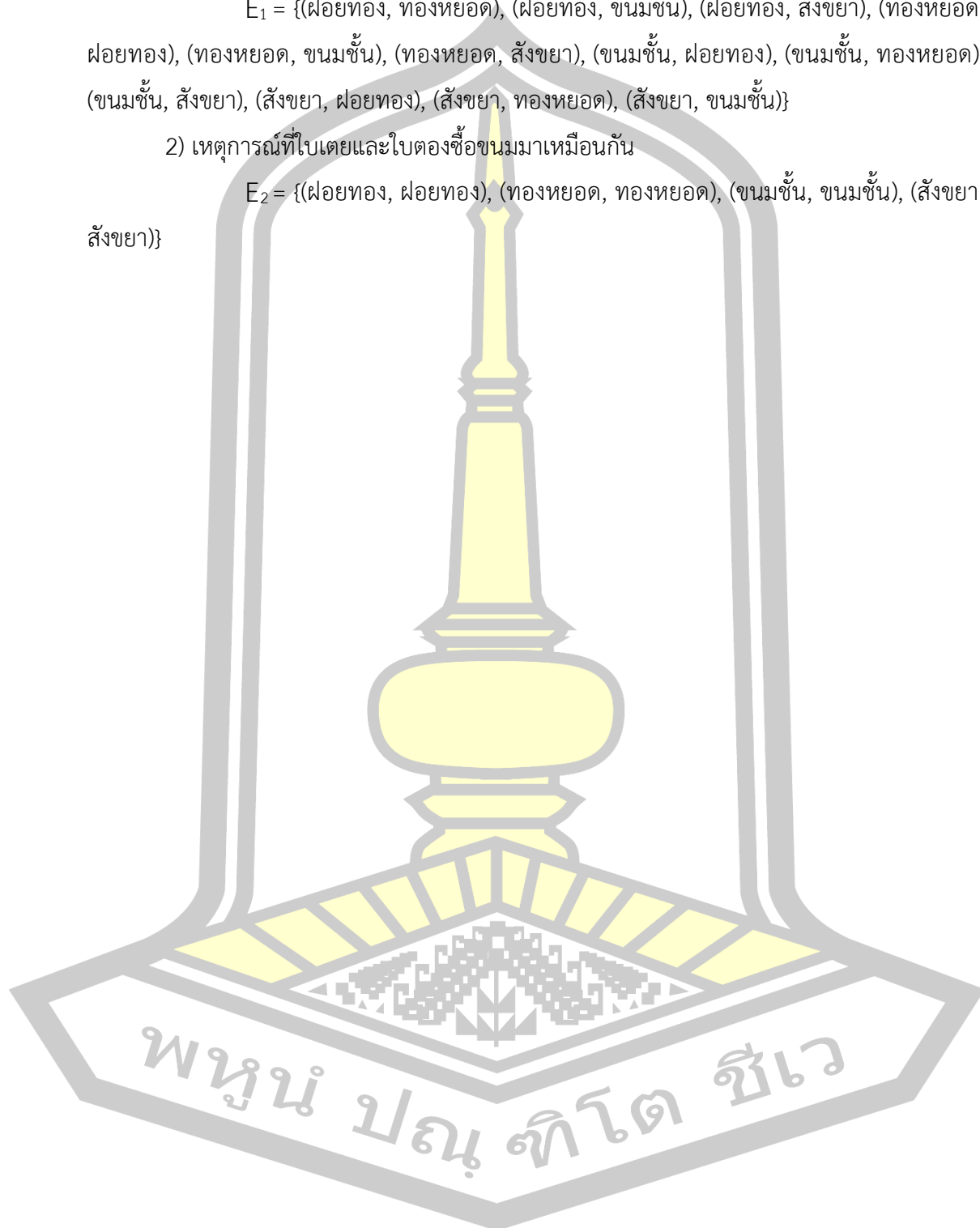
สรุปคำตอบ

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม $(S) = \{(ฝอยทอง, ฝอยทอง), (ฝอยทอง, ทองหยอด), (ฝอยทอง, ขนมชั้น), (ฝอยทอง, สังขยา), (ทองหยอด, ฝอยทอง), (ทองหยอด, ทองหยอด), (ทองหยอด, ขนมชั้น), (ทองหยอด, สังขยา), (ขนมชั้น, ฝอยทอง), (ขนมชั้น, ทองหยอด), (ขนมชั้น, ขนมชั้น), (ขนมชั้น, สังขยา), (สังขยา, ฝอยทอง), (สังขยา, ทองหยอด), (สังขยา, ขนมชั้น), (สังขยา, สังขยา)\}$

1) เหตุการณ์ที่ใบเตยและใบตองซื้อขนมมาคนละอย่างไม่ซ้ำกัน

$$E_1 = \{(\text{ฝอยทอง, ทองหยอด}), (\text{ฝอยทอง, ขนมหั่น}), (\text{ฝอยทอง, สังขยา}), (\text{ทองหยอด, ฝอยทอง}), (\text{ทองหยอด, ขนมหั่น}), (\text{ทองหยอด, สังขยา}), (\text{ขนมหั่น, ฝอยทอง}), (\text{ขนมหั่น, ทองหยอด}), (\text{ขนมหั่น, สังขยา}), (\text{สังขยา, ฝอยทอง}), (\text{สังขยา, ทองหยอด}), (\text{สังขยา, ขนมหั่น})\}$$

2) เหตุการณ์ที่ใบเตยและใบตองซื้อขนมมาเหมือนกัน

$$E_2 = \{(\text{ฝอยทอง, ฝอยทอง}), (\text{ทองหยอด, ทองหยอด}), (\text{ขนมหั่น, ขนมหั่น}), (\text{สังขยา, สังขยา})\}$$


2. จงเขียนผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นได้จากการทำสลาก 10 ใบ เขียนเลข 1 ถึง 10 กำกับไว้ในแต่ละใบ แล้วม้วนใส่ไว้ในกล่อง หยิบสลากขึ้นมา 2 ใบ **พร้อมกัน** จงหาผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม พร้อมทั้งเขียนผลลัพธ์ของเหตุการณ์ต่อไปนี้

(1) เหตุการณ์ที่ผลคูณของสลากทั้ง 2 ใบ เป็นจำนวนที่หารด้วย 3 ลงตัว

(2) เหตุการณ์ที่ผลบวกของสลากทั้ง 2 ใบ รวมกันแล้วมีค่ามากกว่า 13

แนวการตอบ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร

1) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการหยิบสลากขึ้นมา 2 ใบ พร้อมกัน

2) เหตุการณ์ที่ผลคูณของสลากทั้ง 2 ใบ เป็นจำนวนที่หารด้วย 3 ลงตัว

3) เหตุการณ์ที่ผลบวกของสลากทั้ง 2 ใบ รวมกันแล้วมีค่ามากกว่า 13

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง

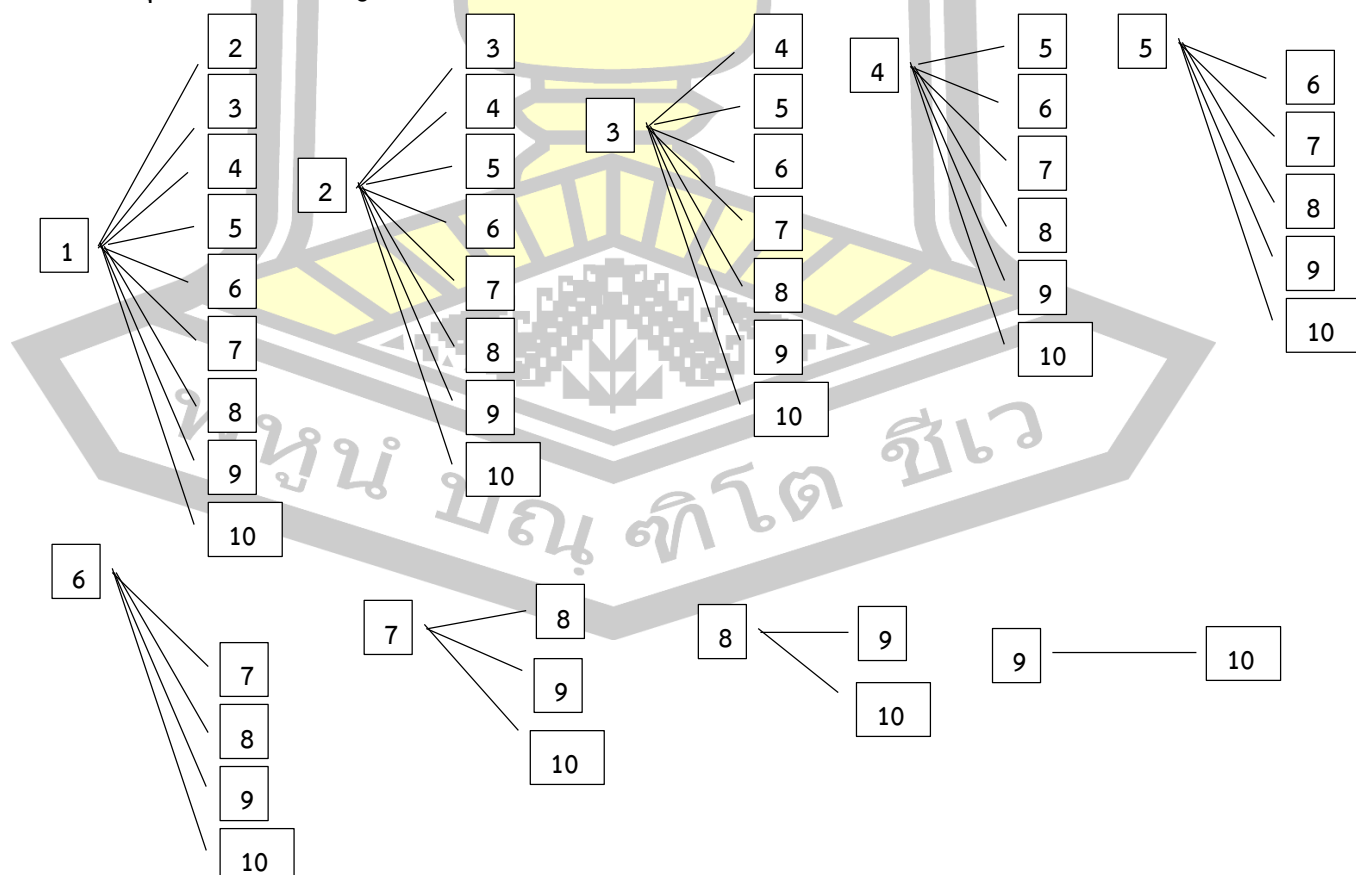
1) สลาก 10 ใบ เขียนเลข 1 ถึง 10 กำกับไว้ในแต่ละใบ

2) หยิบสลากขึ้นมา 2 ใบ พร้อมกัน

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วางแผน)

ใช้แผนภาพต้นไม้

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา



สรุปคำตอบ

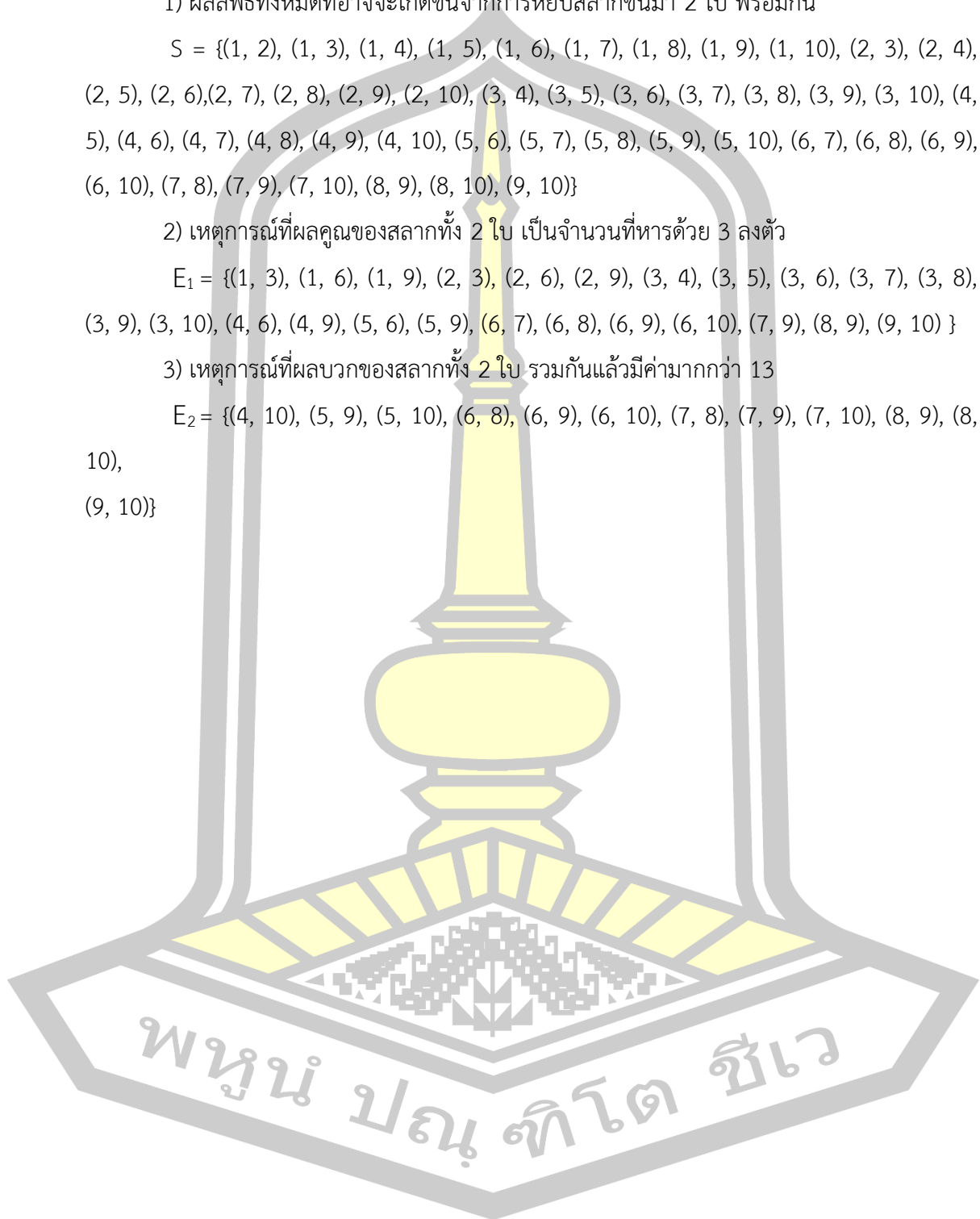
1) ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการหยิบสลากขึ้นมา 2 ใบ พร้อมกัน

$$S = \{(1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (1, 7), (1, 8), (1, 9), (1, 10), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (2, 7), (2, 8), (2, 9), (2, 10), (3, 4), (3, 5), (3, 6), (3, 7), (3, 8), (3, 9), (3, 10), (4, 5), (4, 6), (4, 7), (4, 8), (4, 9), (4, 10), (5, 6), (5, 7), (5, 8), (5, 9), (5, 10), (6, 7), (6, 8), (6, 9), (6, 10), (7, 8), (7, 9), (7, 10), (8, 9), (8, 10), (9, 10)\}$$

2) เหตุการณ์ที่ผลคูณของสลากทั้ง 2 ใบ เป็นจำนวนที่หารด้วย 3 ลงตัว

$$E_1 = \{(1, 3), (1, 6), (1, 9), (2, 3), (2, 6), (2, 9), (3, 4), (3, 5), (3, 6), (3, 7), (3, 8), (3, 9), (3, 10), (4, 6), (4, 9), (5, 6), (5, 9), (6, 7), (6, 8), (6, 9), (6, 10), (7, 9), (8, 9), (9, 10)\}$$

3) เหตุการณ์ที่ผลบวกของสลากทั้ง 2 ใบ รวมกันแล้วมีค่ามากกว่า 13

$$E_2 = \{(4, 10), (5, 9), (5, 10), (6, 8), (6, 9), (6, 10), (7, 8), (7, 9), (7, 10), (8, 9), (8, 10), (9, 10)\}$$


3. โม่เมสุมหีบลูกอม 2 เม็ด**พร้อมกัน**จากถุงใบหนึ่ง ที่มีลูกอมสีแดง 4 เม็ด สีส้ม 2 เม็ด จงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) หยิบได้ลูกอมสีแดง 1 เม็ดและสีส้ม 1 เม็ด
- (2) หยิบได้ลูกอมสีแดงทั้ง 2 เม็ด
- (3) หยิบได้ลูกอมสีส้มทั้ง 2 เม็ด
- (4) หยิบได้ลูกอมที่ไม่ใช่สีแดงและสีส้ม

แนวการตอบ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร

- 1) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมสีแดง 1 เม็ดและสีส้ม 1 เม็ด
- 2) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมสีแดงทั้ง 2 เม็ด
- 3) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมสีส้มทั้ง 2 เม็ด
- 4) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมที่ไม่ใช่สีแดงและสีส้ม

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง

- 1) โม่เมสุมหีบลูกอม 2 เม็ด**พร้อมกัน**จากถุงใบหนึ่ง
- 2) มีลูกอมสีแดง 4 เม็ด สีส้ม 2 เม็ด

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วางแผน)

ใช้แผนภาพต้นไม้

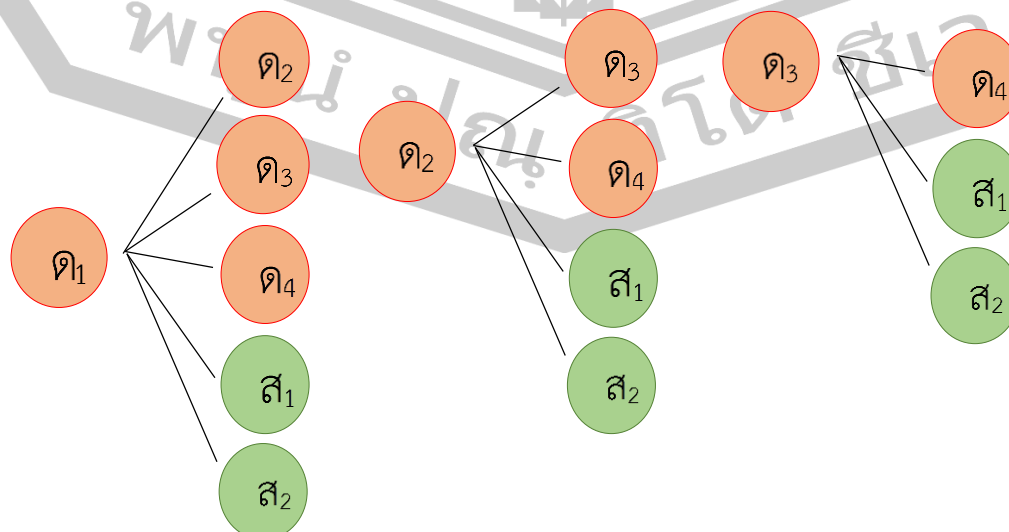
ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ คือ $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

โดยกำหนดให้ d_1, d_2, d_3, d_4 แทน ลูกอมสีแดง

s_1, s_2 แทน ลูกอมสีส้ม

ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นได้จากการสุ่มหีบลูกอม 2 เม็ด**พร้อมกัน**จากถุงใบหนึ่ง





$$S = \{(ด_1, ด_2), (ด_1, ด_3), (ด_1, ด_4), (ด_1, ส_1), (ด_1, ส_2), (ด_2, ด_3), (ด_2, ด_4), (ด_2, ส_1), (ด_2, ส_2), (ด_3, ด_4), (ด_3, ส_1), (ด_3, ส_2), (ด_4, ส_1), (ด_4, ส_2), (ส_1, ส_2)\}$$

$$n(S) = 15$$

1) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมสีแดง 1 เม็ดและสีส้ม 1 เม็ด

$$E_1 = \{(ด_1, ส_1), (ด_1, ส_2), (ด_2, ส_1), (ด_2, ส_2), (ด_3, ส_1), (ด_3, ส_2), (ด_4, ส_1), (ด_4, ส_2)\}$$

$$n(E_1) = 8$$

2) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมสีแดงทั้ง 2 เม็ด

$$E_2 = \{(ด_1, ด_2), (ด_1, ด_3), (ด_1, ด_4), (ด_2, ด_3), (ด_2, ด_4), (ด_3, ด_4)\}$$

$$n(E_2) = 6$$

3) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมสีส้มทั้ง 2 เม็ด

$$E_3 = \{(ส_1, ส_2)\}$$

$$n(E_3) = 1$$

4) เหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมที่ไม่ใช่สีแดงและสีส้ม

$$E_4 = \{\}$$

$$n(E_4) = 0$$

สรุปคำตอบ

1) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมสีแดง 1 เม็ดและสีส้ม 1 เม็ด	เท่ากับ	$\frac{8}{15}$
2) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมสีแดงทั้ง 2 เม็ด	เท่ากับ	$\frac{2}{5}$
3) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมสีส้มทั้ง 2 เม็ด	เท่ากับ	$\frac{1}{15}$
4) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่หยิบได้ลูกอมที่ไม่ใช่สีแดงและสีส้ม	เท่ากับ	0

4. ในการออกรางวัลเลขท้าย 2 ตัวของสลากกินแบ่งรัฐบาลจงหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่อไปนี้

- (1) ออกเลข 2 ตัวเหมือนกัน
- (2) ทหารด้วย 6 หรือ 8 ลงตัว
- (3) ทหารด้วย 9 ลงตัวแต่หารด้วย 3 ไม่ลงตัว

แนวการตอบ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร

- 1) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่รางวัลเลขท้าย 2 ตัวจะออกเลข 2 ตัวเหมือนกัน
- 2) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่รางวัลเลขท้าย 2 ตัวจะหารด้วย 6 หรือ 8 ลงตัว
- 3) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่รางวัลเลขท้าย 2 ตัว จะหารด้วย 9 ลงตัวแต่หารด้วย 3 ไม่ลงตัว

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง

- 1) การออกรางวัลเลขท้าย 2 ตัวของสลากกินแบ่งรัฐบาล

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วางแผน)

ใช้ตารางแสดงผลการทดลองสุ่ม

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ คือ $P(E) = \frac{n(E)}{n(S)}$

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

ผลลัพธ์ของการทดลองสุ่มที่เป็นไปได้ทั้งหมด คือ

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
3	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
4	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
5	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
6	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
7	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
8	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
9	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

ดังนั้น $n(S) = 100$

1) เหตุการณ์ที่รางวัลเลขท้าย 2 ตัวจะออกเลข 2 ตัวเหมือนกัน

$$E_1 = \{00, 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99\}$$

$$n(E_1) = 10$$

2) เหตุการณ์ที่รางวัลเลขท้าย 2 ตัวจะหารด้วย 6 หรือ 8 ลงตัว

$$E_2 = \{06, 08, 12, 16, 18, 24, 30, 32, 36, 40, 42, 48, 54, 56, 60, 64, 66, 72, 78, 80, 84, 88, 90, 96\}$$

$$n(E_2) = 24$$

3) เหตุการณ์ที่รางวัลเลขท้าย 2 ตัว จะหารด้วย 9 ลงตัวแต่หารด้วย 3 ไม่ลงตัว

$$E_3 = \{ \}$$

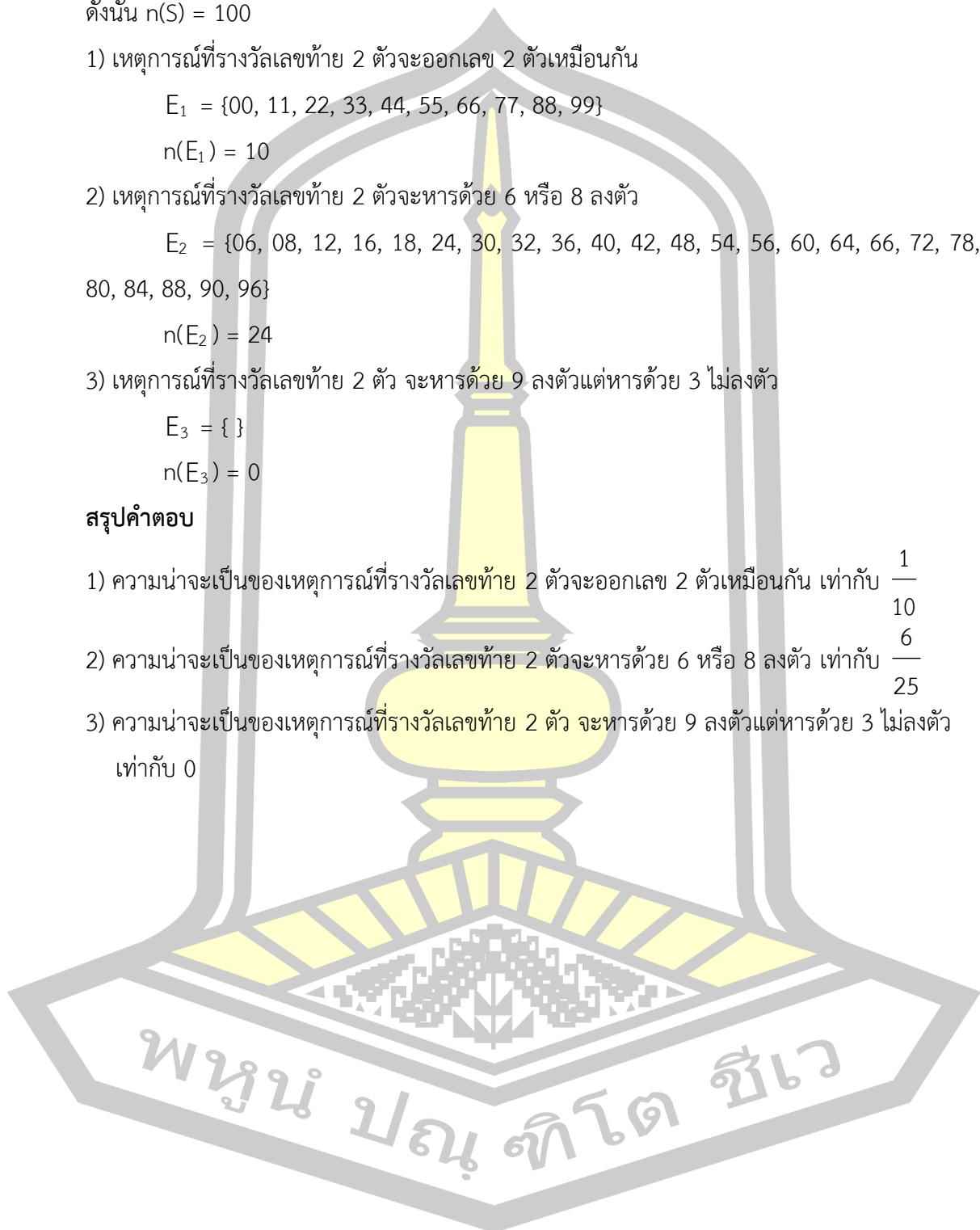
$$n(E_3) = 0$$

สรุปคำตอบ

1) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่รางวัลเลขท้าย 2 ตัวจะออกเลข 2 ตัวเหมือนกัน เท่ากับ $\frac{1}{10}$

2) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่รางวัลเลขท้าย 2 ตัวจะหารด้วย 6 หรือ 8 ลงตัว เท่ากับ $\frac{6}{25}$

3) ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่รางวัลเลขท้าย 2 ตัว จะหารด้วย 9 ลงตัวแต่หารด้วย 3 ไม่ลงตัว เท่ากับ 0



5. อรรถพลเป็นผู้ขายหอยทองจึงชวนเพื่อน ๆ มาเล่นหอยทองกับเขา โดยขายสลากแบบ 2 ตัว มีหมายเลขตั้งแต่ 00 ถึง 99 โดยขายสลากหมายเลขละ 200 บาท มีรางวัลเป็นสร้อยข้อมือทองคำหนักหนึ่งบาทหนึ่งเส้นราคา 12,000 บาท อรรถพลจึงได้ช่วยซื้อสลากไว้สองหมายเลข ส่วนอรรถพลก็สามารถขายสลากของเขาได้หมดทุกหมายเลข จงหาค่าคาดหวังของอรรถพลจะเป็นเท่าใด และหมายความว่าอย่างไรจงอธิบาย

แนวการตอบ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร

- 1) หาค่าคาดหวังของอรรถพลจะเป็นเท่าใด และหมายความว่าอย่างไร

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง

- 1) สลากแบบ 2 ตัว มีหมายเลขตั้งแต่ 00 ถึง 99
- 2) ขายสลากหมายเลขละ 200 บาท
- 3) มีรางวัลเป็นสร้อยข้อมือทองคำหนักหนึ่งบาทหนึ่งเส้นราคา 12,000 บาท
- 4) อรรถพลจึงได้ช่วยซื้อสลากไว้สองหมายเลข
- 5) อรรถพลก็สามารถขายสลากของเขาได้หมดทุกหมายเลข

เลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (วางแผน)

ใช้การเขียนแจกแจงสมาชิก

สูตรการหาค่าคาดหวัง = (ผลตอบแทนที่ได้ \times ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นตามที่กำหนด) + (ผลตอบแทนที่เสีย \times ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นนอกเหนือที่กำหนด)

ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

เนื่องจากสลากมีหมายเลขตั้งแต่ 00 ถึง 99

ดังนั้น ผลลัพธ์ทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการออกรางวัลหอยทองมี 100 แบบ คือ

$S = \{00, 01, 02, 03, \dots, 97, 98, 99\}$ จะได้ $n(S) = 100$

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ซื้อสลากสองหมายเลข และถูกรางวัล เท่ากับ $\frac{2}{100} = \frac{1}{50}$

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ซื้อสลากสองหมายเลข และไม่ถูกรางวัล เท่ากับ $\frac{98}{100} = \frac{49}{50}$

เนื่องจากรางวัลเป็นสร้อยข้อมือทองคำหนักหนึ่งบาทหนึ่งเส้นราคา 12,000 บาท

ดังนั้นผลตอบแทนที่จะได้รับการถูกรางวัลเท่ากับ 12,000 บาท และผลตอบแทนที่จะได้รับรางวัลจากการไม่ถูกรางวัล เท่ากับ 0 บาท

อรรถวุฒิซื้อสลากสองหมายเลข ค่าคาดหวังที่อรรถวุฒิจะได้เงิน เป็นดังนี้

ค่าคาดหวัง = (ผลตอบแทนที่ได้ \times ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นตามที่กำหนด) + (ผลตอบแทนที่เสีย \times ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นนอกเหนือที่กำหนด)

$$= \left(12,000 \times \frac{1}{50} \right) + \left(0 \times \frac{49}{50} \right)$$

$$= 240$$

ดังนั้น ค่าคาดหวังที่อรรถวุฒิจะได้เงินจากการซื้อสลากสองหมายเลข เท่ากับ 240 บาท

สรุปคำตอบ

จากการที่อรรถวุฒิได้ซื้อสลากหมายเลขละ 200 บาท ไว้สองหมายเลข มีค่าคาดหวังที่จะได้เงิน 240 บาท ซึ่งเสียเปรียบอยู่ $400 - 240 = 160$ บาท

นั่นคือ ถ้าซื้อสลากสองหมายเลขหลาย ๆ ครั้ง โดยเฉลี่ยแล้วแต่ละครั้งอรรถวุฒิซึ่งเป็นผู้ซื้อจะเสียเปรียบ หรือ อรรถพลซึ่งเป็นผู้ขายจะได้กำไร



ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินข้อสอบอัตนัย วัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการ ประเมิน	คำอธิบาย			น้ำหนัก
	2 คะแนน	1 คะแนน	0 คะแนน	
ความเข้าใจ ปัญหา	- นักเรียนเขียนสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้และสิ่ง ที่โจทย์ต้องการหา ถูกต้องครบถ้วน	- นักเรียนเขียนสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้และ สิ่งที่โจทย์ต้องการหา ถูกต้องบางส่วน	- นักเรียนเขียนสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ ต้องการหาไม่ถูกต้อง - ไม่ตอบ	1
เลือกยุทธวิธี ในการ แก้ปัญหา	- นักเรียนระบุวิธีการ หรือกระบวนการที่ นำมาใช้ในการ แก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้องครบถ้วน	- นักเรียนระบุวิธีการ หรือกระบวนการที่ นำมาใช้ในการ แก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้องบางส่วน	- นักเรียนระบุวิธีการหรือ กระบวนการที่นำมาใช้ใน การแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม - ไม่ตอบ	1
ใช้ยุทธวิธีใน การ แก้ปัญหา	- นักเรียนแสดงวิธีการ แก้ปัญหาตามวิธีการ หรือกระบวนการที่ได้ วางแผนไว้เป็นลำดับ ขั้นตอน และถูกต้อง ครบถ้วน	- นักเรียนแสดง วิธีการแก้ปัญหาตาม วิธีการหรือ กระบวนการที่ได้ วางแผนไว้เป็นลำดับ ขั้นตอน และถูกต้อง บางส่วน	- นักเรียนแสดงวิธีการ แก้ปัญหาไม่ถูกต้อง - ไม่ตอบ	2
สรุปคำตอบ	- นักเรียนเขียนสรุป คำตอบตามที่โจทย์ ต้องการได้ถูกต้อง ครบถ้วน	- นักเรียนเขียนสรุป คำตอบตามที่โจทย์ ต้องการได้ถูกต้อง บางส่วน	- นักเรียนเขียนสรุป คำตอบตามที่โจทย์ ต้องการไม่ถูกต้อง - ไม่ตอบ	1
รวม				10

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวธัญพัฒน์ พันธุ์พานัก
วันเกิด	21 ธันวาคม 2535
สถานที่เกิด	จังหวัดเพชรบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	38/80 หมู่ 8 ตำบลธงชัย อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี 76000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ข้าราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนหินโงมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2547 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอรุณประดิษฐ เพชรบุรี พ.ศ. 2550 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนอรุณประดิษฐ เพชรบุรี พ.ศ. 2553 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ เพชรบุรี พ.ศ. 2559 ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ) สาขาคณิตศาสตร์และ คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พ.ศ. 2562 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนันท์ ปณฺ ทัต ชีเว