

**การพัฒนาแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**

สุจารี สำอางค์

**การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา
พฤษภาคม 2564
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร**

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำทิพย์ อองอาจวานิชย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

พฤษภาคม 2564

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาครั้งนี้ด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้ำทิพย์ ่องอาจวาณิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาครั้งนี้ด้วยตนเองสำเร็จสมบูรณ์ได้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กฤษยาภาณุจันต์ โตพิทักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สายฝน วิบุลรังสรรค์ ดร. อ้อมรจิต แบนศรี ดร. ณ์ฐกานต์ ประจัญบาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิชฌาภา ยวงสร้อย ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์ และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร บุคลากรและนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุโขทัย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่ง ในการเก็บข้อมูลและตอบแบบสอบถาม

ขอขอบคุณครอบครัว เพื่อนๆ และคนใกล้ชิดที่คอยเป็นแรงใจ ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน ผลักดันจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

สุจารี สำอางค์

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ผู้ศึกษาค้นคว้า	สุจารี สำอางค์
ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้ำทิพย์ อองอาจวานิชย์
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2563
คำสำคัญ	สร้างสรรค์ นวัตกรรม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและหาคุณภาพของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุโขทัย จำนวน 831 คน ที่ได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) เครื่องมือที่สร้างขึ้นเป็นแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม มีลักษณะเป็นแบบวัดประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 43 ข้อ ได้ตรวจสอบคุณภาพด้านความตรง อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น และสร้างเกณฑ์ปกติในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T-score)

ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นแบบวัดประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 12 ข้อ ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 14 ข้อ การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ จำนวน 17 ข้อ รวม 43 ข้อ คุณภาพของแบบวัดมีความตรงเชิงเนื้อหาของคำนิยามของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม มีค่าระหว่าง 0.6 – 1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าระหว่าง 0.6 – 1 ค่าอำนาจจำแนกทั้งสามองค์ประกอบ มีค่าระหว่าง 0.26 – 0.67 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่า 0.925 ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับสูง ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีค่าเป็นบวก ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 0.41 - 0.75 เกณฑ์ปกติในด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ T ปกติ มีค่าระหว่าง T10 – T71 ด้านทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ T ปกติ มีค่าระหว่าง T11 – T69 ด้านการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ T ปกติ มีค่าระหว่าง T12 – T69 และแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งฉบับ T ปกติ มีค่าระหว่าง T7 – T7

Title	THE DEVELOPMENT OF MEASUREMENT SCALE ON CREATIVE AND INOVATION SKILLS FOR SECONDARY SCHOOL STUDENTS
Authors	Sujaree Samang
Advisor	Assistant Professor Namthip Ongardwanich, Ph.D.
Academic Paper	Independent Study M.Ed. in Education Research and Evaluation, Naresuan University, 2020
Keywords	CREATIVE, INOVATION

ABSTRACT

The proposes of this research were 1) to construct and verify the quality of measurement scale on creative and innovation skills for secondary school students 2) to construct the norms of measurement scale on creative and innovation skills for secondary school students. The sample were 831 secondary school students under the secondary education service area office sukhothai, selected by multi-stage Sampling. The research tool is rating scale. The data were analyzed by content validity, construct validity, discrimination, reliability and Normalized T-score.

The research found that. The measurement scale on creative and innovation skills for secondary school students composed 3 components including Think creatively: 12 items, Work creatively with others: 14 items, Implement innovation: 17 items, a total of 43 items. Quality of measurement scale have content validity for defined composition and innovation skills between 0.6-1. Content validity of innovation skills for secondary school students between 0.6-1. The discrimination of all three elements has a value between 0.26-0.67. Reliability for this research have 0.925, which has a high level. Factor loading has a value between 0.41-0.75. The Norm of Think creatively had normalized T-score ranged from T10 to T71, Work creatively with others T-score ranged from T11 to T69, Implement innovation T-score ranged from T12 to T69 and measurement scale on creative and innovation skills for secondary school students had normalized T-score ranged from T7 to T71.

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	คำถามการวิจัย.....	3
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
	ขอบเขตของการวิจัย.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
	สมมติฐานของการวิจัย.....	8
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
	มาตรฐานการศึกษาของชาติ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2561.....	9
	แนวคิดเกี่ยวกับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม.....	16
	การพัฒนาแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม.....	32
	การหาคุณภาพเครื่องมือ.....	36
	เกณฑ์ปกติ.....	42
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	49
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	51
	การหาคุณภาพเครื่องมือ.....	51
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
	การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	52

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิจัย.....	56
	ตอนที่ 1 ผลการก่อสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์ นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	56
	ตอนที่ 2 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	67
5	บทสรุป.....	85
	สรุปผลการวิจัย.....	85
	อภิปรายผลการวิจัย.....	88
	ข้อเสนอแนะ.....	91
	บรรณานุกรม.....	92
	ภาคผนวก.....	97
	ประวัติผู้วิจัย.....	119

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา	15
2	แสดงกลุ่มตัวอย่างโดยจำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	50
3	แสดงเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล.....	53
4	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของค่านิยมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม.....	57
5	แสดงข้อคำถามของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม.....	60
6	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม.....	61
7	แสดงผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนก.....	63
8	แสดงผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	64
9	แสดงผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลแบบวัดทักษะ สร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	65
10	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติขององค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์.....	68
11	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติขององค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ที่ทำการขยาย.....	69
12	แสดงผลการวิเคราะห์เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมินของแบบวัด ด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์.....	71
13	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติขององค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์.....	72
14	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติขององค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ที่ทำการขยาย.....	73
15	แสดงผลการวิเคราะห์เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมินของแบบวัด ด้านการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์.....	74

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
16	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติขององค์ประกอบที่ 3 การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ.....	75
17	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติขององค์ประกอบที่ 3 การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จที่ทำการขยาย.....	76
18	แสดงผลการวิเคราะห์เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมินของแบบวัด ด้านการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ.....	78
19	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติของแบบวัดทักษะ สร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	79
20	แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติของแบบวัดทักษะ สร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ทำการขยาย.....	81
21	แสดงผลการวิเคราะห์เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมินของแบบวัด ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	84

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา (คุณลักษณะของคนไทย 4.0) ซึ่งมีความ ต่อเนื่องเชื่อมโยงกันและมีระดับความลึกต่างกันสำหรับ แต่ละระดับการศึกษา.....	14
2	แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย.....	46

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ในช่วงศตวรรษที่ 21 โลกได้มีความผันผวน แปรเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว เกิดความไม่แน่นอน ทั้งจากสถานการณ์ความขัดแย้งระหว่างประเทศ เศรษฐกิจ การเมือง ภัยพิบัติทางธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันเกิดวิกฤติการณ์การแพร่ระบาดของโรค ที่มีความร้ายแรงอย่างยิ่ง ซึ่งมนุษย์เรานั้นไม่สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาเหล่านี้ได้ และยังคงต้องดำเนินชีวิตต่อไปข้างหน้า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่มนุษย์จะต้องมีทักษะการเอาชีวิตรอด มีความสามารถในด้านการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถนำความคิดนี้ไปต่อยอด พัฒนาออกมาให้อยู่ในรูปของนวัตกรรมที่จะเป็นประโยชน์ต่อตนเอง ต่อสังคม การส่งเสริมพัฒนาการสร้างสรรคทางด้านนวัตกรรม ให้มีความรู้ทัน ตรงความต้องการและทันต่อสถานการณ์นั้น สามารถเป็นเกราะป้องกันที่จะช่วยให้มนุษย์เรารับมือกับกระแสโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีได้ทรงอธิบายในการแสดงปาฐกถา เรื่อง "เทคโนโลยีนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ" ในการประชุมประจำปี ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2542 โดยมีใจความตอนหนึ่งว่า "คนเรานั้นจะต้องมีนวัตกรรม คือต้องมี Innovation หรือต้องรู้จักสร้างสรรค์ หรือต้องมีความพร้อมที่จะก้าวไปข้างหน้า ปรับตัวให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงของโลก แต่เราก็ต้องสามารถปรับโลกให้เหมาะสมสอดคล้องกับความเป็นอยู่ ความพอใจ ความสุขสบายของตัวเองเหมือนกัน ต้องแก้ปัญหาด้วยความคิด พยายามหนึ่งต้นก็ต้องหาทางใหม่ ไม่มองมือขอเท้า ยิ่งในภาวะวิกฤต ยิ่งต้องการนวัตกรรม ซึ่งไม่เฉพาะแต่นวัตกรรมทางเทคโนโลยีเท่านั้น หากแต่เป็นนวัตกรรมของระบบโดยรวม ตั้งแต่สังคม เศรษฐกิจ และวิถีชีวิต หรือวัฒนธรรม" สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษา แห่งชาติพุทธศักราช 2561 ได้กำหนดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งในมิติเศรษฐกิจ มิติสังคม และมิติการเมืองต่อไปได้ สามารถเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อเป้าหมายของการพัฒนาประเทศสู่ ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน ซึ่งกำหนดผ่านกรอบผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา มีคุณลักษณะ 3 ด้าน ได้แก่ 1. ผู้เรียนรู้ 2. ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม 3. พลเมืองที่เข้มแข็ง โดยผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมผู้เรียนจะต้องเป็นผู้มีทักษะทางปัญญาทักษะศตวรรษที่ 21 ความฉลาดดิจิทัล (digital intelligence) ทักษะการคิด

สร้างสรรค์ ทักษะข้ามวัฒนธรรม สมรรถนะการบูรณาการข้ามศาสตร์ และมีคุณลักษณะของความ เป็นผู้ประกอบการ เพื่อร่วมสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีหรือสังคม เพิ่มโอกาส และมูลค่าให้กับตนเอง และสังคม

นวัตกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ อุตสาหกรรม สินค้าและบริการ การเกษตร อาหารและยา รวมถึงนวัตกรรมทางการศึกษา การพัฒนาคิดค้นและสร้างสรรค์นวัตกรรม เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ชุมชน องค์กร หรือประเทศสามารถยืนหยัด แข่งขันต่อสู่กับเวทีโลกได้ อย่างมั่นคง เข้มแข็ง และยั่งยืน ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุง พัฒนาการสอน หลักสูตรต่างๆให้มีประสิทธิภาพ ทันสมัย ผู้เรียนควรมีทักษะการคิดริเริ่มอย่าง สร้างสรรค์ รู้จักการค้นคว้า ออกแบบ ลงมือปฏิบัติ ลองผิด ลองถูก เลือกใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม รู้ทันต่อเหตุการณ์ สถานการณ์ต่างๆของโลก อีกทั้งกระตุ้นให้มีการ แสวงหาความร่วมมือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์ระหว่างบุคคลอื่น เพื่อนำไปสู่การต่อยอด การสร้างสรรค์ทางนวัตกรรม โดยนวัตกรรมอาจเป็นรูปแบบทางความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ที่คิดค้น ขึ้นมาใหม่ หรืออาจมีการปรับปรุงต่อยอดจากความรู้เดิม (มารุต พัฒนาผลและวิชัย วงษ์ใหญ่, 2562, หน้า2)

ในช่วงวัยรุ่นตอนต้น หรือระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้นเป็นวัยที่ก้าวสู่การเปลี่ยนแปลง อยากรู้อยากเรียน ชอบความท้าทาย สนใจการเข้าสังคม ยอมรับ และเปิดรับสิ่งใหม่ได้ดี เรียนรู้ได้ รวดเร็ว ทันเหตุการณ์ ทันสมัย ซึ่งผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษาของมาตรฐานการศึกษา แห่งชาติพุทธศักราช 2561 ด้านผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมที่มั่นคง มั่นคั่ง ยั่งยืน ใน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้กำหนดไว้ว่าผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมในระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้นจะต้องมีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการสื่อสาร ครอบรู้ทางข้อมูลสารสนเทศและดิจิทัล เพื่อแก้ปัญหา การคิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ นำความคิดสู่การสร้างผลงาน

จากเหตุผล ความสำคัญของการสร้างสรรค์นวัตกรรมดังกล่าว และในฐานะที่ผู้วิจัยได้มี ความเกี่ยวข้องกับจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อีกทั้งในปัจจุบันยังไม่มี วิธีการ รูปแบบหรือมาตรฐานที่แน่ชัดในการวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการศึกษา โดยตรง ผู้วิจัยจึงได้มีการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีคุณภาพและสร้างเกณฑ์มาตรฐานที่ เพื่อใช้ในการแปล ความหมายของคะแนนการวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งการประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็น ถึงผลลัพธ์ในการจัดการเรียนการ สอน หลักสูตรสถานศึกษา ผู้วิจัยหวังว่าแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาตอนต้นนี้ จะสามารถใช้เป็นแนวทางในการนำผลการวัดไปพิจารณาพัฒนาหลักสูตรสถานของศึกษา จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสูงสุด

คำถามวิจัย

1. ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมมีกี่องค์ประกอบ แบบวัดควรมีลักษณะอย่างไร
2. แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นควรมีเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นสำหรับแปลผลอย่างไร

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ของโรงเรียนในจังหวัดสุโขทัย จำนวน 10,791 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 27 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ของโรงเรียนในจังหวัดสุโขทัย จำนวนทั้งหมด 831 คน โดยผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม เพื่อใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เพื่อใช้ในการหาความเชื่อมั่นและอำนาจจำแนก จำนวน 60 คน

กลุ่มที่ 2 เพื่อใช้ในการหาความตรงเชิงโครงสร้าง จำนวน 280 คน

กลุ่มที่ 3 เพื่อใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติ จำนวน 491 คน

ขอบเขตเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จะประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. มาตรฐานการศึกษาของชาติ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2561

2. ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์, การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ และการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ โดยแต่ละองค์ประกอบมีพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้

2.1 การคิดอย่างสร้างสรรค์

- มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา
- ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์
- ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย
- ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง

2.2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์

- เคารพความคิดของคนอื่น
- เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย
- นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น
- แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ
- ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ

2.3 การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ

- วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ
- พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา
- ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา
- ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น
- ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม

3. การพัฒนาเกณฑ์ปกติ

- สร้างเกณฑ์ปกติโดย แปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูปคะแนนที่ปกติ (T-score Norms)

พื้นที่การวิจัย

โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุโขทัย

ขอบเขตเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ทักษะการสร้างสรรคน์วัตกรรม

หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ จินตนาการ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ จนทำให้เกิดนวัตกรรมที่อาจอยู่ในรูปแบบของความคิด วิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์ อาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือเป็นการดัดแปลงต่อยอดจากความรู้ ประสบการณ์เดิม โดยทักษะการสร้างสรรคน์นวัตกรรมมีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ดังนี้

- 1.1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think creatively)
- 1.2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (Work creatively with others)
- 1.3 การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Implement innovation)

โดยแต่ละองค์ประกอบมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังต่อไปนี้

1.1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางสมองในการมุ่งหาช่องทางในการต่อยอดพัฒนาจินตนาการ ความรู้ ประสบการณ์มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบใหม่ หรือเกิดจากการเรียนรู้ศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จนสามารถคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือรูปแบบความคิดที่แปลกใหม่ หลากหลาย ไม่ซ้ำใครที่เป็นผลดีต่อตนเองและผู้อื่น

1.1.1 มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา หมายถึง ความสามารถในการมุ่งหาช่องทางในการสร้างสรรค์ ดัดแปลง ต่อยอดการพัฒนาทางความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ มากกว่าการมองปัญหาและอุปสรรค

1.1.2 ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ หมายถึง ความสามารถในการค้นพบสิ่งใหม่ ไม่ซ้ำกับใคร หรือการต่อยอดทางความคิดจากความรู้ประสบการณ์เดิม จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างนวัตกรรมที่เป็นผลดีต่อตนเองและผู้อื่น

1.1.3 ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย หมายถึง ความสามารถของกระบวนการทางสมอง ในการแสวงหาแนวทางรูปแบบ เทคนิค ที่มีความสร้างสรรค์ และบูรณาการความรู้จากหลากหลายแหล่ง หลากหลาศาสตร์เข้าด้วยกัน

1.1.4 ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง หมายถึง ความสามารถในการติดตามผล และตัดสินใจผลความก้าวหน้าของรูปแบบความคิดในการสร้างนวัตกรรมของตนเองได้อย่างเป็นเหตุผล โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน หรือเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ เพื่อนำผลไปปรับปรุง แก้ไข และพัฒนารูปแบบความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง การดำเนินการปฏิบัติงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความเต็มใจ รับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองได้อย่างเต็มความสามารถ และ

เต็มศักยภาพ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเปิดใจรับฟังความคิดเห็น มุมมองใหม่ๆ ที่ทันสมัย ทันท่วงที เหตุการณ์ เข้าใจถึงความแตกต่างทางความคิดของแต่ละบุคคล

1.2.1 เคารพความคิดของคนอื่น หมายถึง การยอมรับให้เกียรติ เข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของแต่ละบุคคลอย่างตั้งใจ

1.2.2 เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย หมายถึง ความสามารถในการเปิดโอกาสทางความคิดโดยการเปิดรับข้อมูลใหม่ เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางความคิด และสิ่งประดิษฐ์ที่ก้าวล้ำและทันต่อสถานการณ์โลก

1.2.3 นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น หมายถึง ความสามารถในการสื่อสารถ่ายทอดข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น การสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปราย อธิบายยกตัวอย่าง การให้เหตุผล ได้อย่างเหมาะสม ชัดเจน และมีประสิทธิภาพ

1.2.4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ หมายถึง ความสามารถในการเลือกเข้าร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ข้อคิดเห็น กับบุคคลอื่นที่มีความสนใจในเรื่องสร้างสรรค์ นวัตกรรมร่วมกันอยู่เป็นประจำ เพื่อให้ได้ข้อมูล รูปแบบแนวคิดวิธีแก้การปัญหาอื่นๆ นำไปสู่การต่อยอดพัฒนาความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์

1.2.5 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ หมายถึง ความสามารถในการเข้าร่วมปฏิบัติงาน แสดงออกความคิดเห็นร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ ให้ความร่วมมือกันแก้ปัญหา ช่วยเหลือพึ่งพา ด้วยความเต็มใจ เพื่อให้เกิดผลสำเร็จ

1.3 การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ จินตนาการ ในการสร้างผลงาน ผ่านการวางแผนก่อนเริ่มปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ติดตามผลความก้าวหน้า ประเมิน ตรวจสอบผลงานของตนเองระหว่างการดำเนินงาน เพื่อนำผลไปปรับปรุง แก้ไขนวัตกรรม ให้มีประสิทธิภาพ และสามารถบรรลุตามเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ รวมถึงสามารถเลือกใช้เทคโนโลยี หรืออุปกรณ์ในการนำเสนอนวัตกรรมได้อย่างน่าสนใจ และเหมาะสม

1.3.1 วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการเกี่ยวกับการคิด จินตนาการ และการตัดสินใจ โดยแสดงถึงรายละเอียด ปัจจัยต่างๆ ที่ต้องใช้ ระยะเวลาเริ่มและสิ้นสุดก่อนลงมือปฏิบัติ ออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจนเพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติงาน ประเมินและปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรม และกำหนดทางเลือกสำรอง เพื่อจัดการสิ่งที่เกินความคาดหมาย เป็นการคาดคะเนสถานการณ์ไว้ล่วงหน้าให้ได้ผลสำเร็จที่ตรงตามเป้าหมาย

1.3.2 พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา หมายถึง การติดตาม

ผลงานระหว่างการทำนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ข้อบกพร่องต่างๆ นำไปสู่การแก้ไข ปรับปรุงนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นการตรวจสอบกระบวนการดำเนินงานว่าเป็นไปตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้หรือไม่

1.3.3 ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา หมายถึง ความสามารถ

ในการรวบรวมผลของนวัตกรรมที่เกิดขึ้นมาเทียบกับเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ ว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติ และข้อมูลทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาจัดกระทำตีความหมาย และสรุปผล

1.3.4 ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น หมายถึง ความสามารถ

ในการแก้ไขข้อผิดพลาดของนวัตกรรม เพื่อพัฒนารูปแบบความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.3.5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม หมายถึง ความสามารถในการ

การเลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือในการนำเสนอข้อมูล เพื่อเผยแพร่รูปแบบความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ได้อย่างชัดเจน หลากหลาย เข้าใจง่าย น่าสนใจ และเหมาะสมกับนวัตกรรม

2. แบบวัดทักษะการสร้างสรรค่นวัตกรรม

หมายถึงเครื่องมือที่ใช้วัดทักษะการสร้างสรรค่นวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นแบบวัดประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ

3. คุณภาพของแบบวัดทักษะการสร้างสรรค่นวัตกรรม

หมายถึงคุณภาพเครื่องมือที่ใช้วัดทักษะการสร้างสรรค่นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นแบบวัดประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย

3.1 ความตรงเชิงเนื้อหา หมายถึง ระดับความสามารถของแบบวัดทักษะการสร้างสรรค่นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่วัดในเนื้อหาที่ต้องการจะวัด โดยการพิจารณาว่าเนื้อหาของแบบทดสอบ สะท้อนแนวความคิดที่ต้องการหรือไม่ โดยหาดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of item objective congruence) ที่มีค่า .60 ขึ้นไป

3.2 ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่ของผลการวัดทักษะการสร้างสรรค่นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งคำนวณความเชื่อมั่นได้จากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's alpha)

3.3 ความตรงเชิงโครงสร้าง หมายถึง ความสามารถของแบบวัดทักษะการสร้างสรรค่นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถวัดคุณลักษณะที่มุ่งวัดโดยผลการวัด

สอดคล้องกับโครงสร้างและความหมายทางทฤษฎีของลักษณะที่มุ่งวัด ด้วยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

3.4 อำนาจจำแนก หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แต่ละข้อที่สามารถจำแนกหรือแยกผู้ตอบออกเป็นกลุ่ม ที่มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมมาก กับกลุ่มที่มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ควรปรับปรุง ได้อย่างถูกต้องตามความเป็นจริง โดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวม (Item-total correlation)

3.5 เกณฑ์ปกติ (Norm) หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงคะแนนจากประชากรที่นิยามไว้อย่างดีแล้ว และเป็นคะแนนตัวที่จะบอกระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ระดับใดของกลุ่มประชากร

สมมติฐานการวิจัย

แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เครื่องมือในการวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีคุณภาพ สามารถนำแบบวัดไปในการประเมินและพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ให้ดียิ่งขึ้น
2. ได้เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบระดับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. มาตรฐานการศึกษาของชาติ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2561

2. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
3. การพัฒนาแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
4. การหาคุณภาพเครื่องมือ
5. เกณฑ์ปกติ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. มาตรฐานการศึกษาของชาติ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2561

มาตรฐานการศึกษาของชาติ “มาตรฐานการศึกษาของชาติ” หมายถึง ข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะ คุณภาพ ที่พึงประสงค์ของคนไทย เพื่อให้สถานศึกษาทุกแห่งยึดเป็นกรอบสำหรับสร้างคนไทย 4.0 ที่แม้แตกต่างตามบริบท ของท้องถิ่นและของสถานศึกษา แต่มีจุดหมายร่วมคือ “ธำรงความเป็นไทยและแข่งขันได้ในเวทีโลก” สามารถเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งในมิติเศรษฐกิจ มิติสังคม และมิติการเมือง ต่อไปได้ หลักการกำหนดมาตรฐานการศึกษาของชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ ซึ่งกำหนดผ่านกรอบ (framework) ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษานี้ จัดทำขึ้นให้สอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) แผนการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 กฎหมาย ยุทธศาสตร์และแผนงานทั้งหลายเหล่านี้ ต่างมีอุดมการณ์ เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา เป็นคนดี มีวินัย ภูมิใจในชาติ สามารถเชี่ยวชาญได้ตามความถนัดของตน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ เป็นพลเมืองดี มีคุณภาพและความสามารถสูง พัฒนานตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตตามหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง ทั้งยังคาดหวังให้คนไทยทั้งปวง

ได้รับโอกาสเท่าเทียมกันทางการศึกษา สามารถ เป็นผู้ร่วมสร้างสรรคันวัตกรรม เพื่อเป้าหมายของ
การพัฒนาประเทศสู่ ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน

เป้าหมายของมาตรฐานการศึกษาของชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ มีจุดมุ่งหมาย
เพื่อให้สถานศึกษาทุกแห่ง ยึดเป็นแนวทางสำหรับ การพัฒนาผู้เรียนไปสู่ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของ
การศึกษา และให้หน่วยงานต้นสังกัดใช้เป็นเป้าหมายในการ จัดการศึกษา โดยการกำหนดผลลัพธ์
ที่พึงประสงค์ของผู้เรียนที่เหมาะสมตามช่วงวัยในแต่ละระดับ และประเภทการศึกษา และใช้เป็น
เป้าหมายในการสนับสนุนสถานศึกษาให้สามารถดำเนินการต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกเพื่อให้เกิด
ผลลัพธ์ดังกล่าว นอกจากนี้ ยังมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการจัดการศึกษา ใช้
เป็นแนวทางในการส่งเสริม การกำกับดูแล การตรวจสอบ การประเมินผล และการประกันคุณภาพ
การศึกษา เพื่อให้เป็นไปตามหลักการในการจัดการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา จึง
ได้จัดทำมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 ในรูปของผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา
เพื่อให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ใช้เป็นแนวทางในการจัด
การศึกษาและจัดทำมาตรฐานการศึกษาขั้นต่ำที่จำเป็นของแต่ละระดับและประเภทการศึกษา
เพื่อให้เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ขึ้นกับผู้เรียนทั้งในระหว่างที่กำลังศึกษา และเพื่อวางรากฐาน
ให้ผู้เรียนในระหว่างที่กำลังศึกษา เพื่อให้เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์หลังจากสำเร็จการศึกษา ซึ่ง
ถือเป็น “คุณลักษณะของคนไทย 4.0” ที่สามารถสร้าง ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ให้กับประเทศ

เป้าหมายสำคัญของมาตรฐานการศึกษาของชาติในรูปของผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของ
การศึกษา คือ การให้อิสระสถานศึกษา ในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา
และตามความถนัด ของผู้เรียน ที่สอดคล้องกับกฎกระทรวงการประกันคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2561
ซึ่งกำหนดว่า สถานศึกษาเป็นผู้จัดให้มีระบบการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา (การประเมิน
ตนเอง) โดยการกำหนดมาตรฐาน การศึกษาของสถานศึกษาให้เป็นไปตามมาตรฐานการศึกษา
ของแต่ละระดับและประเภทการศึกษา พร้อมทั้งจัดทำแผนพัฒนาสถานศึกษาเพื่อนำไปสู่กรอบ
ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ ตามบริบท ระดับและ ประเภทการศึกษาของสถานศึกษา และให้สำนักงาน
รับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ทำหน้าที่ประเมินภายนอกตาม
รายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษาและ ประเด็นอื่น ๆ ผ่านหน่วยงานต้นสังกัด โดยมีมุ่ง
หมายให้เป็นการประเมินเพื่อพัฒนา

กระบวนการจัดทำมาตรฐานการศึกษาของชาติ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ได้
เริ่มกระบวนการพัฒนามาตรฐานการศึกษาของชาติ ฉบับใหม่ โดยการศึกษาวิเคราะห์บริบททั้ง
ภายในและภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อมาตรฐานการศึกษาของชาติ การพัฒนามาตรฐานการศึกษา

ของต่างประเทศ ผลการดำเนินการตามมาตรฐานการศึกษาของชาติ และผลจากการประชุมระดับความคิดเห็น การพัฒนามาตรฐานการศึกษาของชาติฉบับใหม่นี้ จึงอยู่บนพื้นฐานที่อ้างอิงจากงานวิจัย องค์ความรู้ ข้อมูลเชิงประจักษ์จากพื้นที่ รวมทั้งการติดตามผลการดำเนินงาน ตามมาตรฐานการศึกษาของชาติจากหน่วยงานต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ศึกษาสภาพบริบทที่เปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอก ที่ส่งผลต่อมาตรฐานการศึกษา ทั้งในมิติเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และสิ่งแวดล้อมทั้งในและต่างประเทศ พันธกรณีระหว่างประเทศต่างๆ ที่ประเทศไทยได้ให้สัตยาบันไว้กับองค์การระหว่างประเทศ รวมทั้ง กฎหมาย ระเบียบ นโยบาย และแผนยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ

2. การประชุมรับฟังความคิดเห็น สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้จัดประชุมรับฟังความคิดเห็น ทั้งสิ้น 8 ครั้ง จากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน ตั้งแต่ผู้บริหารหน่วยงานระดับนโยบาย ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้ปฏิบัติ ตลอดจนหน่วยงานภาคเอกชน องค์กรภาคประชาสังคม เพื่อให้มาตรฐาน การศึกษาเกิดจากการมีส่วนร่วมของประชาชนทุกภาคส่วนอย่างแท้จริง

3. การสำรวจความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของคนไทยในอนาคต สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ดำเนินการสำรวจความคิดเห็นของประชาชน เพื่อให้ทราบ ความต้องการของประชาชนเกี่ยวกับคุณลักษณะของคนไทยในอนาคต โดยมีเนื้อหาครอบคลุม 3 ประเด็น ประกอบด้วย คุณลักษณะที่เป็นจุดแข็งและจุดอ่อนของคนไทยในปัจจุบัน คุณลักษณะของคนไทย ที่ต้องการในอนาคต 10 ปีข้างหน้า และคุณลักษณะของคนไทย 4.0 ตามนโยบายประเทศไทย 4.0

4. การติดตามผลการดำเนินงานและประเมินผลมาตรฐานการศึกษาของชาติ โดยดำเนินการ เก็บข้อมูลจากสถานศึกษาต่างๆ ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานการศึกษา เฉพาะทางการอาชีวศึกษา การอุดมศึกษา และการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย

5. การยกร่างมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การรับฟังความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง การสำรวจความคิดเห็นของประชาชน และการติดตามประเมินผล การดำเนินงานตามมาตรฐานการศึกษาของชาติ นำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และยกร่างมาตรฐานการศึกษา ของชาติ พ.ศ. 2561

6. การประชุมรับฟังความคิดเห็นต่อร่างมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ได้จัดประชุมรับฟังความคิดเห็นต่อร่าง มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 จำนวน 7 ครั้ง และปรับปรุงให้มีความเหมาะสม

7. การเสนอร่างมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 ต่อที่ประชุมสภาการศึกษา ครั้งที่ 2/2560 เมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน 2560 ที่ประชุมมีมติให้ความเห็นชอบในหลักการ แล้วให้ปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะ และเสนอคณะกรรมการเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบต่อไป

8. การทบทวนร่างมาตรฐานการศึกษาของชาติ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา แต่งตั้ง คณะทำงานยกร่างมาตรฐานการศึกษาของชาติเพื่อทบทวนร่างมาตรฐานการศึกษา ฉบับเตรียมเสนอ คณะรัฐมนตรี โดยรับฟังความคิดเห็นจากการประชุมหารือกับผู้เกี่ยวข้องมาประกอบการปรับปรุง

9. การเสนอร่างมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 ต่อที่ประชุมสภาการศึกษา ครั้งที่ 2/2561 เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2561 ที่ประชุมมีมติให้ความเห็นชอบในหลักการ และให้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ แล้วเสนอคณะกรรมการพิจารณาให้ความเห็นชอบต่อไป

มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 คุณธรรม ทักษะ และความรู้ที่จำเป็น บนฐานค่านิยมร่วม สู่กรอบผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา การจัดการศึกษาของชาติจะต้องทำให้เกิดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ซึ่งเป็นคุณลักษณะของผู้เรียน อันเป็นผลที่เกิดจากการจัดการศึกษาตั้งแต่ระดับการศึกษาปฐมวัย การศึกษาขั้นพื้นฐาน การอาชีวศึกษา จนถึงการศึกษาขั้นสูง ทั้งนี้สถานศึกษามีอิสระในการกำหนดแนวคิด ปรัชญา และวิสัยทัศน์ของการจัดการศึกษา ให้เป็นอัตลักษณ์และสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาและตามความถนัดของผู้เรียน หน่วยงานต้นสังกัดและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ต้องมีการสนับสนุน กำกับ ติดตาม ประเมินและ พัฒนาคุณภาพของการจัดการศึกษา โดยมุ่งเน้นความรับผิดชอบต่อที่ตรวจสอบได้ (accountability) มีระบบการบริหารจัดการทั้งด้านผู้บริหาร ครู คณาจารย์และบุคลากร หลักสูตรการเรียนการสอน สื่อ เทคโนโลยี ดิจิทัล ทรัพยากร สิ่งสนับสนุนการศึกษา และการประเมิน ตลอดจนระบบและกลไกการพัฒนาคุณภาพ อย่างต่อเนื่องที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ ที่เหมาะสมตามแต่ละระดับและประเภทการศึกษา และ ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับกรอบคุณวุฒิและประเภทการศึกษาที่ต่อเนื่องกัน นอกจากนี้สถาบันผลิตและพัฒนาครู ในฐานะกลไกสำคัญในการพัฒนาครูให้มีคุณภาพ จะต้องมิบทบาทในการเตรียมความพร้อมครู ก่อนประจำการ และส่งเสริมการพัฒนาครูประจำการให้มีสมรรถนะทางวิชาชีพที่สอดคล้องกับการจัดการ เรียนรู้ยุคใหม่ เพื่อผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา (Desired Outcomes of Education, DOE Thailand)

หมายถึง คุณลักษณะของคนไทย 4.0 ที่ตอบสนองวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยคนไทย 4.0 จะต้อง อำรงความเป็นไทยและแข่งขันได้ในเวทีโลก นั่นคือเป็นคนดี มีคุณธรรม ยึดค่านิยมร่วมของสังคมเป็นฐานในการพัฒนาตนให้เป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะ 3 ด้าน โดยเป็น คุณลักษณะขั้นต่อดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนรู้ เป็นผู้มีความเพียร ใฝ่เรียนรู้ และมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อก้าวทันโลก ยุคดิจิทัลและ โลกในอนาคต และมีสมรรถนะ (competency) ที่เกิดจากความรู้ ความรอบรู้ด้านต่าง ๆ มีสุนทรีย์ะ รักษ์ และประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาไทย มีทักษะชีวิต เพื่อสร้างงานหรือสัมมาอาชีพ บนพื้นฐานของความพอเพียง ความมั่นคงในชีวิต และคุณภาพชีวิตที่ดี ต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม

2. ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นผู้มีทักษะทางปัญญา ทักษะศตวรรษที่ 21 ความฉลาดดิจิทัล (digital intelligence) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะข้ามวัฒนธรรม สมรรถนะการบูรณาการข้ามศาสตร์ และมีคุณลักษณะของ ความเป็นผู้ประกอบการ เพื่อร่วมสร้างสรรค์และพัฒนา นวัตกรรมทางเทคโนโลยีหรือสังคม เพิ่มโอกาสและ มูลค่าให้กับตนเอง และสังคม

3. พลเมืองที่เข้มแข็ง เป็นผู้มีความรักชาติ รักท้องถิ่น รู้ถูกผิด มีจิตสำนึกเป็นพลเมืองไทย และพลโลก มีจิตอาสา มีอุดมการณ์และมีส่วนร่วมในการพัฒนาชาติ บนหลักการประชาธิปไตย ความยุติธรรม ความเท่าเทียม เสมอภาค เพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน และการอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและ ประชาคมโลกอย่างสันติ โดยผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ 3 ด้าน ที่เหมาะสมตามช่วงวัย ที่มีความต่อเนื่อง เชื่อมโยงและสะสม ตั้งแต่ระดับการศึกษาปฐมวัย การศึกษาขั้นพื้นฐาน การอาชีวศึกษา จนถึงระดับอุดมศึกษา แสดงไว้ใน แผนภาพที่ 1 และขยาย ความในตารางที่ 1

ทั้งนี้ การนำกรอบผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษาไปสู่การปฏิบัติ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา จะเป็นหน่วยประสานงานในการดำเนินงานของหน่วยงานต้นสังกัดและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการแปลงกรอบผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา สู่อำนาจจัดทำ กำกับ ติดตาม และประเมิน มาตรฐานการศึกษาขั้นต่ำที่จำเป็นสำหรับแต่ละระดับและประเภทการศึกษา เพื่อให้เกิด การเชื่อมต่อ ของผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของแต่ละระดับและประเภทการศึกษา กระบวนการดำเนินงานดังกล่าว ควรใช้ การทำงานแบบมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน และใช้การวิจัยเป็นฐาน

	ปฐมวัย	ประถมศึกษา	มัธยมต้น	มัธยมปลาย/อาชีวศึกษา	อุดมศึกษา
ผู้เรียนรู้ (Learner Person) เพื่อสร้างงานและ คุณภาพชีวิตที่ดี		รักและรับผิดชอบ ต่อการเรียนรู้ เพื่อสร้างนิสัย และสุขภาพที่ดี	รู้จักตนเองและผู้อื่น มีเป้าหมายและทักษะการเรียนรู้ บริหารจัดการตนเองเป็น มีทักษะชีวิตเพื่อสร้างสุขภาวะ และสร้างงานที่เหมาะสมกับช่วงวัย	ขั้น การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีความรอบรู้ รู้ทันการเปลี่ยนแปลง เพื่อพัฒนาสุขภาวะ คุณภาพชีวิตและอาชีพ	เรียนรู้ตลอดชีวิต พร้อมเผชิญความเปลี่ยนแปลง และมีความเป็นผู้นำเพื่อสร้าง สัมมาอาชีพที่ดีต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม
ผู้ร่วมสร้างสรรค์ นวัตกรรม (Innovative Co-creator) เพื่อสังคมที่มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน	มีพัฒนาการ รอบด้านและสมดุล	รับคิดชอบ ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรู้ ทักษะ สมรรถนะ ทางเทคโนโลยีดิจิทัล การคิดสร้างสรรค์ ภาษาอังกฤษ การสื่อสาร และความรอบรู้ด้านต่างๆ	มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการสื่อสาร รอบรู้ทางข้อมูล สารสนเทศและดิจิทัล เพื่อแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์แยกแยะ คิดสร้างสรรค์ นำความคิดสู่การสร้างผลงาน	สามารถแก้ปัญหา สื่อสารเชิงบวก ทักษะชั้น วิสัยธรรม ทักษะการสะท้อนคิด การวิพากษ์ เพื่อสร้างนวัตกรรม และสามารถเป็น ผู้ประกอบการได้	ร่วมแก้ไขปัญหาสังคม การบูรณาการข้ามศาสตร์ สร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อเพิ่มโอกาส และมูลค่า ภาคตนเอง สังคมส่วนรวม และประเทศ
พลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) เพื่อสันติสุข		แยกแยะผิดถูก ปฏิบัติตน ตามสิทธิและหน้าที่ของตน โดยไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น เป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม มีจิตอาสา รักท้องถิ่น และประเทศ	เชื่อมั่นในความถูกต้อง ยุติธรรม มีจิตประชาธิปไตย มีสำนึกและภาคภูมิใจ ในความเป็นไทย และพลเมืองอาเซียน	เชื่อมั่นในความเท่าเทียม เป็นธรรม มีจิตอาสา กล้าหาญทางจริยธรรม และเป็นพลเมืองที่กระตือรือร้น ร่วมสร้างสังคมที่ยั่งยืน	กล้าต่อต้านการกระทำในสิ่งที่ผิด ให้ถูกต้อง กับความรู้ความสามารถ ร่วมมือสร้างสภาวะการพัฒนาที่ยั่งยืน ซื่อสัตย์ซื่อตรงและสร้างสันติสุข ทั้งในสังคมไทยและประชาคมโลก
	ค่านิยมร่วม: ความเพียรอันบริสุทธิ์ ความพอเพียง วิถีประชาธิปไตย ความเท่าเทียมเสมอภาค				
	คุณธรรม : ลักษณะนิสัยและคุณธรรมพื้นฐานที่เป็นความดีงาม เช่น ความมีวินัย ความขยัน ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ฯลฯ				

แผนภาพ 1 ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา (คุณลักษณะของคนไทย 4.0) ซึ่งมีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันและมีระดับความลึกต่างกัน สำหรับแต่ละระดับการศึกษา

ตาราง 1 ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา ซึ่งมีการสะสมและต่อเนื่องเชื่อมโยงทุกระดับและประเภทการศึกษา

คุณลักษณะ	ปฐมวัย	ประถมศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น	มัธยมศึกษาตอนปลาย/ อาชีวศึกษา	อุดมศึกษา
1. ผู้เรียนรู้	มีความรู้พื้นฐาน ทักษะและสมรรถนะทางภาษา การคำนวณ มีเหตุผล มีนิสัย และสุขภาพที่ดี มีสุนทรียภาพ ในความงามรอบตัว	รักและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ ชอบการอ่าน มีความรู้พื้นฐาน ทักษะและสมรรถนะทางภาษา การคำนวณ มีเหตุผล มีนิสัย และสุขภาพที่ดี มีสุนทรียภาพ ในความงามรอบตัว	รู้จักตนเองและผู้อื่น มีเป้าหมาย และทักษะการเรียนรู้ บริหารจัดการตนเองเป็น มีทักษะชีวิต มีความรู้ ความรอบรู้และสมรรถนะที่จำเป็นต่อการสร้างสุขภาพ การศึกษาต่อ หรือการทำงานที่เหมาะสมกับช่วงวัย	สามารถชี้นำการเรียนรู้ด้วยตนเอง มี ทักษะการเรียนรู้ รู้ทันการเปลี่ยนแปลง ปรับตัวใน โลกยุคดิจิทัลได้ มีทักษะชีวิต พื้นฟูอุปสรรค ได้ มีความรู้ ความรอบรู้ ด้านต่าง ๆ และสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ ในการพัฒนาสุขภาพ การศึกษา/การทำงานอาชีพ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของตน	มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง ปรับตัว ยืดหยุ่น สามารถเผชิญ การเปลี่ยนแปลงในโลกดิจิทัลและโลกอนาคต ได้ มีความเป็นผู้นำ มีความรู้ ความรอบรู้ด้านต่าง ๆ มีปัญญา รู้คิด สามารถประยุกต์ใช้ ความรู้และทักษะต่างๆ ในการสร้างงาน/ สัมมาอาชีพ ความมั่นคง และคุณภาพชีวิตที่ดีต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม
2. ผู้ร่วมสร้างสรรคนวัตกรรม	มีพัฒนาการรอบด้านและ สมดุล สนใจเรียนรู้และกำกับ ตัวเองให้ทำสิ่งต่าง ๆ ที่เหมาะสมตามช่วงวัยได้สำเร็จ	รับผิดชอบในการทำงานร่วมกับ ผู้อื่น มีความรู้ ทักษะและ สมรรถนะทางเทคโนโลยี ดิจิทัล การคิดสร้างสรรค์ ภาษาอังกฤษ การสื่อสาร และ ความรอบรู้ด้านต่าง ๆ	มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะ การสื่อสาร มีความรอบรู้ทางข้อมูล สารสนเทศ และทางดิจิทัลเพื่อแก้ปัญหา มีการคิดอย่างมี วิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำความคิดสู่การสร้าง ผลงานในลักษณะต่างๆ	สามารถแก้ปัญหา สื่อสารเชิงบวก ทักษะข้ามวัฒนธรรม ทักษะการ สะท้อนคิด การวิพากษ์เพื่อสร้าง นวัตกรรม และสามารถเป็นผู้ประกอบการได้	สามารถร่วมแก้ปัญหาสังคม การบูรณาการข้ามศาสตร์ การสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อเพิ่มโอกาส และมูลค่าแก่ตนเอง สังคม และประเทศ
3. พลเมืองที่เข้มแข็ง	สามารถแยกแยะผิดถูก ปฏิบัติ ตนตามสิทธิ และหน้าที่ของตน โดยไม่/ละเมิดสิทธิของผู้อื่น เป็น สมาชิกที่ดีของกลุม/ มีจิตอาสา รักท้องถิ่นและประเทศ	สามารถแยกแยะผิดถูก ปฏิบัติ ตนตามสิทธิ และหน้าที่ของตน โดยไม่/ละเมิดสิทธิของผู้อื่น เป็น สมาชิกที่ดีของกลุม/ มีจิตอาสา รักท้องถิ่นและประเทศ	ความเชื่อมั่นในความถูกต้อง ความยุติธรรม มีจิตประชาธิปไตย มีสำนึก และความภาคภูมิใจในความเป็นไทย และพลเมืองอาเซียน	มีความเชื่อมั่นในความเท่าเทียมเป็น ธรรม ทางสังคม มีจิตอาสา มีความกล้า หาญทาง จริยธรรม เป็นพลเมืองที่ กระตือรือร้นในการ ร่วมสร้างสังคมไทย และโลกที่ยั่งยืน มีความซื่อสัตย์ในการ ทำงานเพื่อส่วนรวม	กล้าต่อต้านการกระทำในสิ่งที่ผิดให้คุณค่ากับความรู้ความสามารถ เป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง ร่วมมือสร้างสรรคการพัฒนาตนเอง และสังคมที่ยั่งยืน ชัดความขัดแย้ง และ สร้างสันติสุขทั้งในสังคมไทยและประชาคม โลก

ค่านิยมร่วม : ความเพียรอันบริสุทธิ์ ความพอเพียง วิถีประชาธิปไตย ความเท่าเทียมเสมอภาค

คุณธรรม : ลักษณะนิสัยที่ดี และคุณธรรมพื้นฐานที่เป็นความดีงาม เช่น ความมีวินัย ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

หมายเหตุ: หน่วยงานต้นสังกัดแต่ละแห่งอาจมีปรับเปลี่ยนผลลัพธ์ของการศึกษาแต่ละระดับและประเภทการศึกษาให้เหมาะสมตามช่วงวัยและระดับการศึกษาของผู้เรียน แต่ต้องต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน และในทางปฏิบัติ หน่วยงานควรจัดทำตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงปัจจัยป้อน กระบวนการ วิธีการ หรือมาตรการที่เป็นรูปธรรมตามบริบทของระดับชั้น สถานศึกษา หรือข้อมูลสารสนเทศอื่น ที่แสดงถึงผลสำเร็จของการดำเนินงานตามมาตรฐานการศึกษา

2. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

2.1 องค์ประกอบของทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม

(มารุต พัฒนาผลและวิชัย วงษ์ใหญ่, 2562, หน้า 4) ได้แบ่งองค์ประกอบของทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมไว้ 3 องค์ประกอบ ดังนี้

- 1.) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think creatively)
- 2.) การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (Work creatively with others)
- 3.) การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Implement innovation)

โดยแต่ละองค์ประกอบมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังต่อไปนี้

1. การคิดอย่างสร้างสรรค์
 - 1.1 มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา
 - 1.2 ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์
 - 1.3 ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย
 - 1.4 ทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น
 - 1.5 ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง
2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์
 - 2.1 เคารพความคิดของคนอื่น
 - 2.2 เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย
 - 2.3 นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น
 - 2.4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ
 - 2.5 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ
3. การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ
 - 3.1 วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ
 - 3.2 พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา
 - 3.3 ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา
 - 3.4 ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น
 - 3.5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมตามวิธีของ (มารุต พัฒนาผลและวิชัย วงษ์ใหญ่, 2562) โดยทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมมีองค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่ 1. การคิดอย่างสร้างสรรค์ 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ 3. การ

สร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบที่ 1 ตัวบ่งชี้ที่ 1.4 คือ ทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น พบว่า มีความซ้ำซ้อนกับองค์ประกอบที่ 2 คือ การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงพิจารณาให้องค์ประกอบที่ 1 มีตัวบ่งชี้ 4 ข้อคือ มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา, ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์, ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย และประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง

2.2 ความหมายและแนวคิดที่เกี่ยวกับทักษะสร้างรกรคนวัตกรรม

2.2.1 นวัตกรรม

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่านวัตกรรมว่า “เป็นการกระทำหรือสิ่งที่ทำขึ้นใหม่หรือแปลกจากเดิมซึ่งอาจจะเป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์ เป็นต้น”

Everette M. Rogers (1983) ได้ให้ความหมายของคำว่า นวัตกรรม (Innovation) ว่า นวัตกรรมคือ ความคิด การกระทำ หรือวัตถุใหม่ ๆ ซึ่งถูกรับรู้ว่าเป็นสิ่งใหม่ ๆ ด้วยตัวบุคคลแต่ละคนหรือหน่วยอื่น ๆ ของการยอมรับในสังคม (Innovation is a new idea, practice or object, that is perceived as new by the individual or other unit of adoption) ดังนั้น นวัตกรรมอาจหมายถึงสิ่งใหม่ ๆ ดังต่อไปนี้

1. สิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีผู้ใดเคยทำมาก่อนเลย
2. สิ่งใหม่ที่เคยทำมาแล้วในอดีตแต่ได้มีการรื้อฟื้นขึ้นมาใหม่
3. สิ่งใหม่ที่มีการพัฒนามาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม

กิดานันท์ มลิทอง (2540, หน้า 245) ได้กล่าวไว้ว่า นวัตกรรมเป็นแนวความคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อนหรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วยให้การทำงานนั้นได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงานได้ด้วย

ราตรี สายเส้น นวัตกรรม หมายถึง การกระทำต่างๆ ที่นำเอาทรัพยากรต่างๆ มาทำให้เกิดขีดความสามารถใหม่ๆ ในทางที่ดีขึ้น

ทอมัส ฮิวส์ (Thomas Hughes) ได้ให้ความหมายของคำว่านวัตกรรมว่า เป็นการนำวิธีการใหม่ ๆ มาปฏิบัติหลังจากได้ผ่านการทดลองหรือได้รับการพัฒนามาเป็นขั้น ๆ แล้ว เริ่มตั้งแต่การคิดค้น (Invention) การพัฒนา (Development) ซึ่งอาจจะเป็นไปในรูปของ โครงการทดลองปฏิบัติก่อน (Pilot Project) แล้วจึงนำไปปฏิบัติจริง ซึ่งมีความแตกต่างไปจากการปฏิบัติเดิมที่เคยปฏิบัติมา (boonpan edt01.htm)

มอร์ตัน (Morton, J.A.) ได้ให้ความหมายของคำว่านวัตกรรมว่า เป็นการทำให้ใหม่ขึ้นอีก

ครั้ง(Renewal) ซึ่งหมายถึง การปรับปรุงสิ่งเก่าและพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ตลอดจนหน่วยงาน หรือองค์การนั้น ๆ นวัตกรรม ไม่ใช่การจัดหรือล้มน้ำสิ่งเก่าให้หมดไป แต่เป็นการปรับปรุงเสริมแต่งและพัฒนา (boonpan edt01.htm)

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2521, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของคำว่านวัตกรรมว่า เป็นวิธีการปฏิบัติใหม่ๆ ที่แปลกไปจากเดิมโดยอาจจะได้มาจากการคิดค้นพบวิธีการใหม่ๆ ขึ้นมาหรือมีการปรับปรุงของเก่าให้เหมาะสมและสิ่งทั้งหลายเหล่านี้ได้รับการทดลอง พัฒนาจนเป็นที่เชื่อถือได้แล้วว่าได้ผลดีในทางปฏิบัติ ทำให้ระบบก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

จตุร วรศาสตร์ (2520, หน้า 37) ได้กล่าวถึงความหมายของ “นวัตกรรม” ไว้ว่า “แม้ในภาษาอังกฤษเอง ความหมายก็ต่างกันเป็น 2 ระดับ โดยทั่วไป นวัตกรรม หมายถึง ความพยายามใด ๆ จะเป็นผลสำเร็จหรือไม่ มากน้อยเพียงใดก็ตามที่เป็นไปเพื่อจะนำสิ่งใหม่ ๆ เข้ามาเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ทำอยู่เดิมแล้ว กับอีกระดับหนึ่งซึ่งวงการศึกษาแห่งพฤติกรรม ได้พยายามศึกษาถึงที่มา ลักษณะ กรรมวิธี และผลกระทบที่มีอยู่ต่อกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง คำว่า นวัตกรรม มักจะหมายถึง สิ่งที่ได้นำความเปลี่ยนแปลงใหม่เข้ามาใช้ได้ผลสำเร็จและแผ่กว้างออกไป จนกลายเป็นการปฏิบัติอย่างธรรมดาสามัญ

สรุปได้ว่า นวัตกรรมหมายถึง รูปแบบแนวคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีการริเริ่ม ค้นพบขึ้นมาใหม่ ที่ไม่เคยมีมาก่อน หรือเป็นการพัฒนาปรับปรุง เปลี่ยนแปลงจากสิ่งเดิมที่มีมาก่อนแล้วให้ดีขึ้น ประสิทธิภาพ และทันสมัยมากยิ่งขึ้น

2.2.2 คิดสร้างสรรค์

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่าสร้างสรรค์ว่า “เป็นการสร้างให้มีขึ้น (มักใช้ทางนามธรรม)

กิลฟอร์ด (1950) ได้ให้ความหมายของคำว่าคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความสามารถทางสมองในการคิดอย่างหลากหลายแง่มุม หลายทิศทาง เป็นความสามารถที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล

ทอร์เรนซ์ (1962) ได้ให้ความหมายของคำว่าคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ผลิตผล หรือสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ที่ไม่รู้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้อาจจะเกิดจากการรวมความรู้ต่างๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์แล้วเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ๆ สิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่จำเป็นสิ่งสมบูรณ์อย่างแท้จริง ซึ่งอาจออกมาในรูปแบบของผลผลิตทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์

Wallach and Kogan (1965) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า หมายถึง ความคิดโยงสัมพันธ์ (Association) คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ คือ คนที่สามารถจะคิดอะไรได้อย่างสัมพันธ์เป็นลูกโซ่

อารี พันธุ์มณี (2537 : 25) ได้ให้ความหมายของคำว่า คิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอเนกนัย อันนำไปสู่การคิดพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง ประยุกต์ จากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่างๆ ตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎีหลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้มิใช่เพียงแต่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้ หรือสิ่งที่เป็นเหตุผล เพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่คิดจินตนาการก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะก่อให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับ ความพยายามที่จะสร้างความคิดฝันหรือจินตนาการให้ เป็นไปได้หรือเรียกว่าเป็นจินตนาการประยุกต์นั่นเอง จึงจะทำให้เกิดผลงาน

ออสบอร์น (1975) ได้ให้ความหมายของคำว่าคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็น จินตนาการประยุกต์ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาที่ได้ประสบ

เวสคอตต์ และสมิท (1963) ได้ให้ความหมายของคำว่าคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการทางสมองที่รวมการนำประสบการณ์เดิมจัดให้อยู่ในรูปแบบ

เดรฟดาล (1960) คิดสร้างสรรค์หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างผลผลิต หรือสิ่งแปลกใหม่ที่เกิดจากการรวบรวมเอาความรู้ต่างๆที่เกิดขึ้นใหม่ออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์ทาง ศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์หรือเป็นกระบวนการ หรือวิธีการก็ได้

สรุปได้ว่าคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถและกระบวนการทางสมองของบุคคลในการจินตนาการ เชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์เดิม และความรู้ใหม่ นำไปสู่การค้นพบ สร้างสรรค์ผลผลิต องค์ความรู้ที่แปลกใหม่ แตกต่างไปจากเดิม

จากที่กล่าวมาข้างต้นดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่า ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ จินตนาการ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจน ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ จนทำให้เกิดนวัตกรรมที่อาจอยู่ในรูปแบบ ของความคิด วิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์ อาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือเป็นการดัดแปลงต่อยอดจาก ความรู้ ประสบการณ์เดิม

2.3 ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบ พฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะ สร้างสรรค์นวัตกรรม

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์

จากข้อ 2.2 ความหมายของการคิดสร้างสรรค์ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับพฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1. มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา 2. ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ 3. ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย 4. ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง ดังนั้นการคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางสมองในการมุ่งหาช่องทางในการต่อยอดพัฒนาจินตนาการ ความรู้ ประสบการณ์มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบใหม่ หรือเกิดจากการเรียนรู้ศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จนสามารถคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือรูปแบบความคิดที่แปลกใหม่ หลากหลาย ไม่ซ้ำใครที่เป็นผลดีต่อตนเองและผู้อื่น

1.1) มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า โอกาส หมายถึง ช่อง, ทาง ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า ปัญหา หมายถึง ข้อสงสัย, ข้อขัดข้อง เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2557) กล่าวว่า ปัญหา คือ โอกาสค้นพบสิ่งใหม่ ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเป็นโอกาสที่ทำให้เราหาทางออก ด้วยการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และค้นพบทางแก้ปัญหาแบบใหม่ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน

ดังนั้น มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา หมายถึง ความสามารถในการมุ่งหาช่องทางในการสร้างสรรค์ ดัดแปลง ต่อยอดการพัฒนาทางความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ มากกว่าการมองปัญหา และอุปสรรค

1.2) ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์

บาลีเตตต์ (1958) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องลักษณะความคิดริเริ่มจะได้สรุปว่าความคิดริเริ่มเป็นความคิดที่น่าตื่นเต้น ซึ่งเป็นความคิดที่แตกต่างไปจากความคิดเก่าหรือความคิดเดิมหรือจากแบบพิมพ์แนะนำไปสู่ความคิดใหม่โดยอาศัยความอดทนหรือไม่ปิดบังและสกัดกั้นความคิด แต่ยอมเปิดรับความคิดและประสบการณ์ใหม่ๆ ซึ่งนำไปสู่ความคิดที่ไม่ซ้ำกับความคิดเดิม

ชิมป์สัน (1922) กล่าวว่า ความคิดริเริ่มของบุคคลจัดเป็นความสามารถของสมองที่พยายามคิดให้แตกต่างไปจากกระแสเดิม เพื่อนำไปสู่ความคิดใหม่ๆ

ทอแรนซ์ (1962) กล่าวว่า ความคิดริเริ่มเป็นกระบวนการทางสมองที่สามารถคิดให้แตกต่างไปจากสิ่งธรรมดาหรือสิ่งที่เกิดขึ้นแล้ว

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า ริเริ่ม หมายถึง เริ่มคิดเริ่มทำเป็นคนแรก (มักใช้ในทางดี)

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า ประโยชน์ หมายถึง สิ่งที่มีผล
ใช้ได้ดีสมกับที่คิดมุ่งหมายไว้, ผลที่ได้ตามต้องการ, สิ่งที่เป็นผลดีหรือเป็นคุณ

จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ หมายถึงความสามารถ
ในการค้นพบสิ่งใหม่ไม่ซ้ำกับใคร หรือการต่อยอดทางความคิดจากความรู้ประสบการณ์เดิม จน
สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างนวัตกรรมที่เป็นผลดีต่อตนเองและผู้อื่น

1.3) ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย หมายถึง ความสามารถของ

ไบเออร์ (1987) ได้กล่าวว่า "การคิด" คือ การค้นหาความหมาย ผู้ที่คิดคือผู้ที่กำลัง
ค้นหาความหมายของอะไรบางอย่าง นั่นคือกำลังใช้สติปัญญาของตนเอง ทำความเข้าใจกับการนำ
ความรู้ใหม่ที่ได้รับรวมเข้ากับความรู้ดั้งเดิมหรือประสบการณ์ที่มีอยู่ เพื่อหาคำตอบว่าคืออะไร หรือ
การเอาข้อมูลที่เพิ่งรับเข้ามาใหม่ ไปรวมกับข้อมูลเก่าที่รำลึกได้ เพื่อสร้างเป็นความคิดอ่านหรือข้อ
ตัดสินใจ

(Bruno) กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่ใช้สัญลักษณ์จินตภาพ ความ
คิดเห็น และความคิด รวบรวม แทนประสบการณ์ในอดีต ความเป็นไปได้ในอนาคต และความเป็น
จริงที่ปรากฏ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547) กล่าวว่า การคิดเป็นผลจากการทำงานของสมอง
ในการก่อรูป (Formulate) บางสิ่งบางอย่างขึ้นในมโนคติ (mind) ผ่านการทำงานของระบบการรับรู้
ทางจิต (cognitive system) โดยในบางส่วนของความคิดจะทำหน้าที่แยกแยะการกระทำและ
ความรู้สึกผ่านกระบวนการทางความคิดอันนำไปสู่พฤติกรรมที่ตอบสนองสถานการณ์นั้น การคิด
เป็นเรื่องสำคัญ ไม่เหมือนกัน เป็นจินตนาการ หวนรำลึก ใช้เหตุผล และแก้ไขปัญญา" นอกจากนี้
แล้วยังเสริมเกี่ยวกับสิ่งที่ทำให้คนเราคิดพอกกล่าวสรุปได้ดังนี้

(1) การคิดเกี่ยวข้องกับความอยุ่รอด เพราะความอยุ่รอดจะทำให้เราคิด และหากไม่มี
ก็จะเป็นเรื่องยากที่จะอยุ่รอด

(2) ความต้องการสิ่งแปลกใหม่ กระตุ้นให้คิด เพราะมนุษย์ไม่ได้ยึดติดกับสิ่งเดิม และ
พยายามหาสิ่งใหม่อยู่เสมอ ทั้งนี้ เพื่อเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งที่ดีกว่า

(3) ความสงสัย กระตุ้นให้คิด โดยเกิดการเรียนรู้ อยากรู้อยากเห็น เพื่อการคลี่คลาย
คำถามที่มีอยู่นั้นให้หมดสิ้นไป

(4) สภาพปัญหา กระตุ้นให้คิด เพื่อหาทางออกของปัญหา หรือการแก้ไขเปลี่ยนแปลง
ให้ดีกว่าเดิม จนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

Bruno กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่ใช้สัญลักษณ์จินตภาพ ความ
คิดเห็น และความคิด รวบรวม แทนประสบการณ์ในอดีต ความเป็นไปได้ในอนาคต และความเป็น

จริงที่ปรากฏ การคิดจึงทำให้คนเรามีกระบวนการ ทางสมองในระดับสูง กระบวนการเหล่านี้ ได้แก่ ตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา จินตนาการ ความใส่ใจ เซาว์นปัญญา ความคิดสร้างสรรค์

มากาเรต ดับบลิว แมทลิน (Matlin) กล่าวว่า การคิดเป็นกิจกรรมทางสมอง เป็น กระบวนการทางปัญญา ซึ่งประกอบด้วย การสัมผัส การรับรู้ การรวบรวม การจำ การรื้อฟื้นข้อมูล เก้าหรือประสบการณ์ โดยที่บุคคลนำข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ เก็บไว้เป็นระบบ การคิดเป็นการจัด รูปแบบของข้อมูลข่าวสารใหม่กับข้อมูลเก่า ผลจากการจัดสามารถแสดงออกมาภายนอกให้ผู้อื่น รับรู้ได้

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า คิด หมายถึง ทำให้ปรากฏเป็นรูป หรือประกอบให้เป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ, ไคร่ครวญ, ไตร่ตรอง, คาคคะเน, คำนวณ, มุ่ง, จงใจ, ตั้งใจ, นึก

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า หลากหลาย หมายถึง หลายอย่าง ต่าง ๆ กัน, หลายหลาก

ดังนั้น ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย หมายถึง กระบวนการทางสมอง ในการ แสวงหาแนวทางรูปแบบ เทคนิค ที่มีความสร้างสรรค์ และบูรณาการความรู้จากหลากหลายแหล่ง หลากหลายศาสตร์เข้าด้วยกัน

1.4) ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า ประเมิน หมายถึง กำหนดหรือให้ค่า หรือราคาเท่าที่ควรจะเป็นตามหลักเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า ปรับ หมายถึง เปรียบ, เทียบ, ทำให้ อยู่ในสภาพที่เหมาะสมหรือดีขึ้น

Guilford (1954) การประเมินผลเป็นการตัดสินคุณค่าของการกระทำ

Good (1959) การประเมินผลเป็นกระบวนการในการตัดสิน ความสำคัญของ ปรากฏการณ์อย่างหนึ่งกับปรากฏการณ์อีกอย่างหนึ่ง โดยใช้มาตรฐานที่กำหนดไว้

Green (1970) การประเมินผลเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าข้อมูลที่ได้จากการวัด อย่างมีระบบ

ดังนั้น ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง หมายถึง ความสามารถในการ ติดตามผล และตัดสินผลความก้าวหน้าของรูปแบบความคิดในการสร้างนวัตกรรมของตนเองได้ อย่างเป็นเหตุผล โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน หรือเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ เพื่อนำผลไป ปรับปรุง แก้ไข และพัฒนารูปแบบความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์

จำนรรจ์ บุญศิริ. (2543, หน้า 10) ได้ให้ความหมายคำว่า การปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกในทางที่ดีที่มีต่อการปฏิบัติงานในมุมมองหลายมิติ ซึ่งเกิดจากการรับรู้และประเมิน ประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละบุคคล ทำให้บุคคลมีความกระตือรือร้นที่จะทำงานด้วยความ เต็มใจและมีความสุขและความรู้สึกดังกล่าวสามารถเปลี่ยนแปลงได้

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า ร่วม หมายถึง ก. มีส่วนรวมอยู่ด้วยกัน, มีส่วนรวมเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน, มีส่วนรวมในที่แห่งเดียวกัน เช่น ร่วมโรงเรียน ร่วมบ้าน ร่วมห้อง ร่วมหอ, มีส่วนรวมในภาวะหรือสถานะเดียวกัน

ทรงวุฒิ ทาระสา (2549, หน้า 16) การทำงานเป็นทีม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมาร่วมดำเนินกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมายให้ไปในทิศทางเดียว สนับสนุน ช่วยเหลือ เอาใจใส่ซึ่งกันและกันใช้ความรู้ประสบการณ์ร่วมกัน ร่วมมือกันทำงานอย่างเต็มความสามารถ เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2545, หน้า 352) การทำงานเป็นทีม หมายถึง การทำงานของกลุ่มบุคคลเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายร่วมกันในภารกิจที่เกี่ยวข้อง

พรพิศ วาณิชยการ (2549, หน้า 16) การทำงานเป็นกลุ่ม หมายถึง การทำกิจกรรมร่วมกันของบุคคลในกลุ่ม ซึ่งร่วมกันวางแผนงานตามจุดประสงค์ และจัดประสบการณ์เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่พึงประสงค์ขึ้นทั้งในตัวบุคคลและกลุ่ม

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายขององค์ประกอบการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ และจากพฤติกรรมบ่งชี้ขององค์ประกอบนี้ ได้แก่ 1. เคารพความคิดของคนอื่น 2. เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย 3. นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น 4. แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ 5. ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ ดังนั้นการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง การดำเนินการปฏิบัติงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความเต็มใจ รับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองได้อย่างเต็มความสามารถ และเต็มศักยภาพ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นได้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเปิดใจรับฟังความคิดเห็น มุมมองใหม่ๆที่ทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ เข้าใจถึงความแตกต่างทางความคิดของแต่ละบุคคล

2.1) เคารพความคิดของคนอื่น

แพทย์หญิงพรรณพิมล วิบุลากร (2017, หน้า 192) จิตแพทย์เด็กและวัยรุ่น กล่าวว่า ความรู้สึกเคารพบุคคลอื่น เริ่มจากการยอมรับความเป็นบุคคลของทุกคน ไม่ว่าจะเด็กกว่า สูงวัยกว่า ต่างเพศ ต่างสถานะ ต่างศาสนา เป็นนายจ้าง เพื่อนร่วมงาน หรืออื่น ๆ ทุกคนต้องการการ

ปฏิบัติแบบที่ตัวเราต้องการให้คนอื่นปฏิบัติต่อเรา นอกจากการยอมรับในควมมีตัวตนของคนอื่น ต้องสามารถเห็นคุณค่าของบุคคลอื่น ไม่มีใครอยากถูกดูแคลน อยากได้โอกาสที่จะมีพื้นที่ยืน และโอกาสที่จะเรียนรู้พัฒนา เราสามารถเรียนรู้จากคนอื่นได้เช่นเดียวกับอยากให้ออกเสนอแนะความสามารถในการรับฟังเป็นการแสดงความเคารพผู้อื่นได้ การยอมรับในความแตกต่างเป็นเรื่องสำคัญ การที่เรามีความคิดความเชื่อบางอย่างไม่ได้หมายความว่าทุกคนจะเชื่อเหมือนเรา การพูดคุยแลกเปลี่ยนเป็นไปเพื่อความเข้าใจ ไม่ใช่การเอาชนะ หรือใช้ความมีอำนาจเหนือกว่าบีบบังคับอีกฝ่าย

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า เคารพ หมายถึง ไม่ล่วงเกิน, ไม่ล่วงละเมิด

ดังนั้น เคารพความคิดของคนอื่น หมายถึง การยอมรับให้เกียรติ เข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดใจรับฟังความคิดเห็นของแต่ละบุคคลอย่างตั้งใจ

2.2) เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย

รัฐกานต์ สุขสว่าง (2538, หน้า 7) *ความคิดเห็น* เป็นการแสดงออกด้าน ความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดเป็นความรู้สึกเชื่อถือที่ไม่อยู่บนความแน่นอนหรือความจริง แต่ขึ้นอยู่กับจิตใจบุคคล จะแสดงออกโดยมีข้ออ้าง หรือการแสดงเหตุผลสนับสนุน หรือปกป้องความคิดเห็นนั้น ความคิดเห็นบางอย่างเป็น ผลของการแปลความหมายของข้อเท็จจริงซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติประจำตัวของแต่ละบุคคล เช่น พื้นความรู้ ประสบการณ์ในการทำงาน สภาพแวดล้อม และมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ การแสดงความคิดเห็นนี้อาจจะได้รับการยอมรับหรือปฏิเสธจากคนอื่น ๆ ก็ได้

ไอซ์เซค (Issak, 1981อ้างถึงใน ภนิดา ชัยปัญญา, 2541, หน้า11) ให้ความหมาย ความคิดเห็นว่าเป็นการแสดงออกทางคำพูดหรือค าตอบที่บุคคลได้แสดงออกต่อสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง โดยเฉพาะจากค าดามที่ได้รับทั่วไป โดยปกติแล้วความคิดเห็นต่างจากเจตคติ คือความคิดเห็นจะเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะขณะที่เจตคติจะเป็นเรื่องทั่ว ๆ ไปมีความหมายที่กว้างกว่า

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า ทันสมัย หมายถึง ตามสมัยที่นิยมกัน

Victoria C. Oleynick, Colin G. DeYoung, Elizabeth Hyde, Scott Barry Kaufman, Roger E. Beaty, and Paul J. Silvia (2018) ในงานวิจัย *Openness/Intellect: The Core of the Creative Personality* อธิบายลักษณะนิสัย Openness/Intellect (ลักษณะนิสัยการเปิดใจรับประสบการณ์ใหม่) ซึ่งเป็นใจกลางสำคัญของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ ทำให้เกิดศักยภาพที่จะจินตนาการและสงสัย

ดาริน ธนานุภาพไพศาล ในงานวิจัยเรื่อง การเปิดรับสื่อโฆษณาทางสื่อออนไลน์การทำ ภายภาพบำบัด ของประชาชน ในเขตกรุงเทพมหานคร ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเปิดรับว่า ชาวสารเป็น ปัจจัยสำคัญที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ความต้องการชาวสารจะเพิ่ม มากขึ้นเมื่อบุคคลนั้นต้องการข้อมูลในการตัดสินใจหรือไม่แน่ใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นอกจากนี้ ชาวสารยังเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เปิดรับมีความทันสมัย สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ของโลก ปัจจุบันได้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้น เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย หมายถึง ความสามารถในการเปิดโอกาส ทางความคิดโดยการเปิดรับข้อมูลใหม่ เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางความคิด และสิ่งประดิษฐ์ที่ ก้าวล้ำและทันต่อสถานการณ์โลก

2.3) นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า เสนอ หมายถึง ยื่นเรื่องราว ความเห็น ญัตติ เป็นต้น เพื่อให้ทราบ ให้พิจารณา หรือให้สั่งการ

จระพงษ์ ไพพันธุ์ (2563) การนำเสนอข้อมูล หมายถึง กระบวนการ วิธีการสื่อสาร เพื่อ นำเสนอข้อมูล ความรู้ ความคิดเห็น หรือความต้องการไปสู่ผู้รับสาร โดยเทคนิควิธีการต่างๆ อันจะ ทำให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการนำเสนอ

เทพ สงวนกิตติพันธ์ (2556) กล่าวว่า การนำเสนอ (Presentation) เป็นวิธีการหรือ เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร (Communication) ด้วยการถ่ายทอด(Delivery) ข้อมูล แผนงาน โครงการ ข้อเสนอ ฯลฯ จากผู้นำเสนอผลงาน กับผู้พิจารณาผลงานหรือจากผู้นำเสนอ ไปสู่บุคคล กลุ่มเป้าหมาย เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน ให้บุคคลกลุ่มเป้าหมายหรือผู้รับสาร เห็นด้วย คล้อยตาม สนับสนุน อนุมัติ ให้ดำเนินการ

ประเภทของการนำเสนอ (Type of Presentation)

1. การนำเสนอโดยวิธีธรรมชาติ (Nature Presentation) เช่น ทำตัวอย่างให้ดู สาธิตให้ เห็นโดยใช้พฤติกรรมตามธรรมชาติ
2. การนำเสนอด้วยการพูด (Oral Presentation) เช่น พูดและแสดงให้เห็นจริง
3. การนำเสนอด้วยสื่อต่างๆ (Presentation Media) เช่น สิ่งพิมพ์ โปสเตอร์ วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ นิทรรศการ
4. การนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย
5. การนำเสนอด้วยวิธีการผสมผสาน (Presentation by Integration)

พระเสก บิริสุทธิบัวทิพย์ (2557) กล่าวว่า การพูดแสดงความคิดเห็น เป็นการพูดชี้แจงถึงข้อเท็จจริง หลักการ เหตุผล ข้อสันนิษฐาน ข้อวินิจฉัย ข้อเสนอแนะ และการประเมินค่าเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นโอกาสที่จะแสดงความคิดเห็นจึงอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาเป็นต้นว่า อาจต้องพูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียน การใช้จ่ายเงิน การประพฤติปฏิบัติงาน ตลอดจนอาจแสดงความคิดเห็นไปถึงสภาพสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และวัฒนธรรม

หลักการการแสดงความคิดเห็นสนับสนุน

1. กล่าวถึงความเดิม เหตุการณ์ หรือการกระทำของบุคคล
2. ชี้ให้เห็นข้อบกพร่องในเรื่องดังกล่าว และผลเสียที่อาจจะเกิดขึ้น โดยยกตัวอย่างยกเหตุผล ข้ออ้างอิง ข้อโต้แย้งต่างๆมาอ้างอิงคัดค้าน ถ้าสามารถชี้เหตุผลทางหลักวิชามาประกอบ จะทำให้น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น
3. เสนอแนวปฏิบัติที่ดีกว่า เพื่อเป็นการสร้างสรรค์
4. จบด้วยการกล่าวย้ำความคิด อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ฝากความหวัง การเรียกร้องเชิญชวน

ดังนั้น นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น หมายถึง ความสามารถในการสื่อสารถ่ายทอดข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น การสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปราย อธิบายยกตัวอย่าง การให้เหตุผล ได้อย่างเหมาะสม ชัดเจน และมีประสิทธิภาพ

2.4) แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ

เพ็ญพร แยมสาย (2555) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge Sharing) หมายถึง การที่กลุ่มคนที่มีความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งร่วมกัน มารวมตัวกันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยความสมัครใจ เพื่อร่วมสร้างความเข้าใจหรือพัฒนาแนวปฏิบัติในเรื่องนั้นๆ

มชินทร์ ลิขิตบุญฤทธิ์ (2557) ได้กล่าวถึง การแบ่งปันความรู้มีหลายวิธี ได้แก่ การสร้างวัฒนธรรมในองค์กรใหม่ ให้รู้จักการแบ่งปันความรู้ หรือพูดง่ายๆ คือ การสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) และการนำหลักการของการจัดการองค์ความรู้มาใช้ในองค์กร

ดังนั้น แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ หมายถึง ความสามารถในการเลือกเข้าร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ข้อคิดเห็น กับบุคคลอื่นที่มีความสนใจในเรื่องสร้างสรรค์นวัตกรรมร่วมกันอยู่เป็นประจำ เพื่อให้ได้ข้อมูล รูปแบบแนวคิดวิธีแก้การปัญหาอื่นๆ นำไปสู่การต่อยอดพัฒนาความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์

2.5) ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ

กวินธิดา ศิลพร กล่าวว่าการทำงาน หมายถึง การกระทำที่ก่อให้เกิดผลอย่างใดอย่างหนึ่ง

จำนรรจ์ บุญสิริ. (2543, หน้า 10) ได้ให้ความหมายคำว่า การปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกในทางที่ดีที่มีต่อการปฏิบัติงานในมุมมองหลายมิติ ซึ่งเกิดจากการรับรู้และประเมินประสบการณ์ในการทำงานของแต่ละบุคคล ทำให้บุคคลมีความกระตือรือร้นที่จะทำงานด้วยความเต็มใจและมีความสุขและความรู้สึกดังกล่าวสามารถเปลี่ยนแปลงได้

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า ร่วมมือ หมายถึง พร้อมใจช่วยกัน

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายคำว่า ร่วมใจ หมายถึง มีความนึกคิดอย่างเดียวกัน

ดังนั้น ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ หมายถึง ความสามารถในการเข้าร่วมปฏิบัติงาน แสดงออกความคิดเห็นร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ ให้ความร่วมมือกันแก้ปัญหา ช่วยเหลือพึ่งพา ด้วยความเต็มใจ เพื่อให้เกิดผลสำเร็จ

องค์ประกอบที่ 3 การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า สร้าง หมายถึง “ก. เนมิต, บันดาลให้มีให้เป็นขึ้นด้วยฤทธิอำนาจ

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า สำเร็จ ไว้ว่า “สำเร็จ หมายถึง ก. เสร็จ, บรรลุ, ที่เสร็จเรียบร้อย, ได้ผลสมประสงค์

ทิตนา แชนมณี (2548, หน้า 423) ได้ให้หลักการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. การระบุปัญหา (Problem) ความคิดในการพัฒนานวัตกรรมนั้น ส่วนใหญ่จะเริ่มจากการมองเห็นปัญหา และต้องการแก้ไขปัญหานั้นให้ประสบความสำเร็จอย่างมีคุณภาพ
2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย (Objective) เมื่อกำหนดปัญหาแล้วก็กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อจัดทำหรือพัฒนานวัตกรรมให้มีคุณสมบัติ หรือลักษณะตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
3. การศึกษาข้อจำกัดต่างๆ (Constraints) ผู้พัฒนานวัตกรรมทางด้านการเรียนการสอนต้องศึกษาข้อมูลของปัญหาและข้อจำกัดที่จะใช้นวัตกรรมนั้น เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ได้จริง
4. การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม (Innovation) ผู้จัดทำหรือพัฒนานวัตกรรมจะต้องมีความรู้ ประสบการณ์ ความริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งอาจนำของเก่ามาปรับปรุง ดัดแปลง เพื่อใช้

ในการแก้ปัญหาและทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หรืออาจคิดค้นขึ้นมาใหม่ทั้งหมด นวัตกรรมทางการศึกษามีรูปแบบแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะปัญหาหรือวัตถุประสงค์ของนวัตกรรมนั้น เช่น อาจมีลักษณะเป็นแนวคิด หลักการ แนวทาง ระบบ รูปแบบ วิธีการ กระบวนการ เทคนิค หรือ สิ่งประดิษฐ์ และเทคโนโลยี เป็นต้น

5. การทดลองใช้ (Experimentation) เมื่อคิดค้นหรือประดิษฐ์นวัตกรรมทางการศึกษาแล้ว ต้องทดลองนวัตกรรม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อเป็นการประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขผลการทดลองจะทำให้ได้ข้อมูลนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาวัตกรรรมต่อไป ถ้าหากมีการทดลองใช้นวัตกรรมหลายครั้งก็ย่อมมีความมั่นใจในประสิทธิภาพของวัตกรรรมนั้น

6. การเผยแพร่ (Dissemination) เมื่อมั่นใจนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพแล้วก็สามารถนำไปเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จัก

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ และจากการพิจารณาร่วมกับพฤติกรรมบ่งชี้ขององค์ประกอบนี้ ได้แก่ 1. วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ 2. พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา 3. ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา 4. ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น 5. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม ดังนั้นการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ หมายถึงความสามารถในการใช้ความรู้ จินตนาการ ในการสร้างผลงาน ผ่านการวางแผนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน อย่างเป็นระบบ ติดตามผลความก้าวหน้า ประเมิน ตรวจสอบผลงานของตนเองระหว่างการทำงาน เพื่อนำผลไปปรับปรุง แก้ไขนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพ และสามารถบรรลุตามเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ รวมถึงสามารถเลือกใช้เทคโนโลยี หรืออุปกรณ์ในการนำเสนอ นวัตกรรมได้อย่างน่าสนใจ และเหมาะสม

3.1) วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ

ราชบัณฑิตยสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า วางแผน หมายถึง กะกำหนดแผนหรือโครงการที่จะดำเนินการต่อไป

วิโรจน์ สารรัตนะ (2539, หน้า 35-36) ได้ให้ความหมายว่า การวางแผนเป็นกระบวนการตัดสินใจเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และแนวทางการกระทำไว้ล่วงหน้า เพื่อให้บุคคลในองค์การปฏิบัติตามให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

อุทัย บุญประเสริฐ (2538, หน้า 19) ได้ให้ความหมายว่า การวางแผนเป็นกิจกรรมที่คาดหวังว่าจะต้องปฏิบัติ ซึ่งเป็นผลจากการค้นหาและกำหนดวิธีทำงานในอนาคตเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย บรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดประโยชน์ต่อ

หน่วยงานและหน่วยงานมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าจะมีการทำอะไร ทำที่ไหน เมื่อใด ให้ใครทำ ทำอย่างไร และให้รายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นช่วยให้การปฏิบัติงานลุล่วงไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ หมายถึง ความสามารถ

ในการใช้กระบวนการเกี่ยวกับการคิด จินตนาการ และการตัดสินใจ โดยแสดงถึงรายละเอียดปัจจัยต่างๆที่ต้องใช้ ระยะเวลาเริ่มและสิ้นสุดก่อนลงมือปฏิบัติ ออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจนเพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติงาน ประเมินและปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรม และกำหนดทางเลือกสำรองเพื่อจัดการสิ่งที่เกินความคาดหมาย เป็นการคาดคะเนสถานการณ์ไว้ล่วงหน้าให้ได้ผลสำเร็จที่ตรงตามเป้าหมาย

3.2) พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2546) กล่าวว่า การประเมินระหว่างดำเนินการโครงการ เป็นการประเมินผลเพื่อการปรับปรุงเป็นสำคัญซึ่งมักจะใช้ประเมินผลระหว่างแผนหรือระหว่างพัฒนาโครงการ ผลที่ได้จากการประเมินระหว่างดำเนินการ จะช่วยตั้งวัตถุประสงค์ของโครงการให้เป็นไปตามเป้าหมายที่แท้จริง นอกจากนั้นจะช่วยตรวจสอบว่าโครงการได้ดำเนินไปตามแผนของโครงการอย่างไร

ทิวัดต์ มณีโชติ (2558) กล่าวว่า จุดประสงค์ของการวัดและประเมินระหว่างเรียน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าหรือพัฒนาการของผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จากการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรมของผู้เรียน โดยเทียบกับผลการวัดและประเมินก่อนเรียน การวัดและประเมินระหว่างเรียนจะทำให้ได้ข้อมูลที่บ่งบอกถึงพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่แตกย่อยมาจากมาตรฐานการเรียนรู้ และเป็นข้อมูลที่ใช้ในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ดังนั้น พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา หมายถึง การติดตามผลงานระหว่างการทำงาน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ข้อบกพร่องต่างๆ นำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นการตรวจสอบกระบวนการดำเนินงานว่าเป็นไปตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้หรือไม่

3.3) ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา

จรัส สุวรรณเวลา (2529) กว้างถึง ขั้นตอนสรุปผลของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ สถิติ ที่เหมาะสม แล้วจึงเป็นการสรุปผล ออกมาว่า ข้อสรุปนั้นสนับสนุน หรือค้าน กับสมมติฐาน ที่ได้ตั้งไว้ ถ้าข้อสรุปที่ได้ สอดคล้อง กับสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ ก็ได้

ข้อสนับสนุน สมมติฐานที่ตั้งไว้ และนำไปสู่ สมมติฐานใหม่ ต่อไปอีก แต่ถ้าขัดแย้งกัน ก็อาจจำเป็นต้องเปลี่ยนสมมติฐาน ที่ตั้งไว้เดิม หรือพิสูจน์ใหม่อีก

วรรณทิพา (2540) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการบอกความหมายข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถลงข้อสรุปโดยการเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตของการทดลองนั้นๆ

นภาพร ธิยาม (2561) การสรุปผล หมายถึง การรวบรวมผลวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มีความหมายไว้แล้วมาเขียน สรุปเป็นข้อๆ เพื่อตอบปัญหาในการวิจัย การเขียนสรุปผลควรเขียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ในการวิจัยหรือสมมติฐานในการวิจัย และควรจะสอดคล้องกันเป็นข้อๆ เพื่อให้แน่ใจว่าได้สรุป ครบถ้วนสมบูรณ์

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า วางแผน หมายถึง ผลสำเร็จ, ผลที่เกิดขึ้น

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า ประเมินผล หมายถึง พิจารณาและวัดคุณค่าของกิจการใด ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ดังนั้น ประเมินสรุปประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่พัฒนา หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมผลของนวัตกรรมที่เกิดขึ้นมาเทียบกับเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ ว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติ และข้อมูลทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาจัดกระทำตีความหมาย และสรุปผล

3.4) ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า ปรับปรุง หมายถึง แก้ไขให้เรียบร้อยยิ่งขึ้น.

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า แก้ไข หมายถึง ทำส่วนที่เสียหายให้คืนดีอย่างเดิม, ดัดแปลงให้ดีขึ้น

W. Edwards Deming (1950) วงจรเต็มมิ่ง PDCA ในขั้นตอนของ A (Action) เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไข โดย เมื่อเรา Check แล้ว พบว่า มีปัญหาหรือ ความบกพร่อง แล้วลงมือแก้ไข ซึ่งในขั้นนี้อาจพบว่าประสบความสำเร็จหรืออาจพบว่ามีข้อบกพร่องอีกด้วย ต้องตรวจสอบเนื้อหาของงาน เพื่อหาทางแก้ไข และประเมินวิเคราะห์ว่ามีโครงสร้าง หรือขั้นตอนการ

ปฏิบัติงานใดที่ควรแก้ไข ปรับปรุงอีก หรือพัฒนาสิ่งที่ได้อยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้นไปอีก จึงเป็นการทำไปเรื่อยๆ ไม่มีการหยุด เป็นการพัฒนาให้ดีขึ้นเรื่อยๆ เป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ดังนั้น ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น หมายถึง ความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาดของนวัตกรรม เพื่อพัฒนารูปแบบความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.5) ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม

เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน หมายถึง การถ่ายทอดความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่มีวัตถุประสงค์แน่ชัด ในกลุ่มเป้าหมายเข้าใจภายในเวลาจำกัด โดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสื่อกลางในการนำเสนองานไปสู่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของผู้นำเสนอ

อัคริมา บุญอยู่ (2558) กล่าวว่าถึง ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ Digital literacy หมายถึง ทักษะในการนำเครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการสื่อสาร การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนากระบวนการทำงาน หรือระบบงานในองค์กรให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ

ไพฑูรย์ มະณู (2559) กล่าวว่า สื่อดิจิทัล เป็นนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมาทดแทนสิ่งที่มีอยู่เดิม เพื่อให้ราคาถูกลงและรักษาไว้ซึ่งคุณภาพ เชื่อมต่อประโยชน์การใช้สอย ที่มากกว่าเดิมและสื่อดิจิทัล (ตรงกันข้ามกับสื่ออนาล็อก) มักหมายถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำงานโดยใช้รหัสดิจิทัล ในปัจจุบัน การเขียนโปรแกรมตั้งอยู่บนพื้นฐานของเลขฐานสอง ในกรณีนี้ ดิจิทัล หมายถึงการแยกแยะระหว่าง "0" กับ "1" ในการแสดงข้อมูล คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรที่มักจะแปลงข้อมูลดิจิทัลฐานสองแล้วจึงแสดงชั้นของเครื่องประมวลผลชั้นของข้อมูลดิจิทัลที่เหนือกว่า สื่อดิจิทัล เช่นเดียวกับสื่อเสียง วิดีโอ หรือเนื้อหาดิจิทัลอื่น ๆ สามารถถูกสร้างขึ้น อ้างอิงถึงและได้รับการแจกจ่ายผ่านทางเครื่องประมวลผลข้อมูลดิจิทัล สื่อดิจิทัลไดนามาซึ่งการเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวงเมื่อเทียบกับสื่ออนาล็อก

ราชบัณฑิตสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า สื่อสาร หมายถึง นำถ้อยคำ ข้อความ หรือหนังสือ เป็นต้น ของฝ่ายหนึ่งส่งให้อีกฝ่ายหนึ่งโดยมีสื่อนำไป

ดังนั้น ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือในการนำเสนอข้อมูล เพื่อเผยแพร่รูปแบบความคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ ได้อย่างชัดเจน หลากหลาย เข้าใจง่าย น่าสนใจ และเหมาะสมกับนวัตกรรม

3. การพัฒนาแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

การวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

(สมชาย รัตนทองคำ, 2556, หน้า 154-158) ได้ให้รายละเอียดการวัดและประเมินผลด้านทักษะ ไว้ดังนี้

3.1 การวัดด้านทักษะพิสัย

ทักษะพิสัยเป็นความสามารถในเชิงปฏิบัติการหรือการกระทำให้เกิดผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ทักษะพิสัย สามารถจำแนกออกเป็น 7 ระดับ

1. การรับรู้เป็นขั้นแสดงอาการรับรู้ที่จะเคลื่อนไหวโดยอาศัยประสาทสัมผัสรับรู้ทั้ง 5 ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และสัมผัสทางร่างกาย แม้จะมีสิ่งเร้ามากกระตุ้นโดยผ่านทางประสาทสัมผัสพร้อมๆกัน บุคคลก็สามารถเลือกรับรู้ และมีการแปลความหมายต่อสิ่งเร้านั้นๆ เพื่อการตอบสนอง

2. เตรียมความพร้อม เป็นความพร้อมของบุคคลที่จะแสดงพฤติกรรมออกมาสภาพความพร้อมมี 3 ด้าน คือ ความพร้อม 1.) ด้านร่างกาย หมายถึงความพร้อมที่จะเคลื่อนไหวอวัยวะของร่างกาย 2.) ด้านสมอง หมายถึง ความพร้อมที่ระลึกถึงระเบียบกฎเกณฑ์ต่างๆในการแสดงพฤติกรรม 3.) ด้านอารมณ์ความพร้อมด้านจิตใจ ให้ อยู่ในทิศทางที่พึงปรารถนาหรือไม่พึงปรารถนา

3. การตอบสนองตามแนวทางที่กำหนดให้เป็นการแสดงออกในลักษณะของการเลียนแบบและการลอง ผิดลองถูก

4. ความสามารถด้านกลไก เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้กระทำตามที่เรียนมา และพัฒนาขึ้นจนมีความสัมฤทธิ์ผล สามารถสร้างเทคนิควิธีการเฉพาะสำหรับตนเองขึ้นมา เพื่อฝึกปฏิบัติต่อไป

5. การตอบสนองที่ซับซ้อน เป็นความสามารถในการปฏิบัติในสิ่งที่ย่างยากซับซ้อนมากขึ้น และสามารถกระทำได้อย่างมั่นใจ ไม่ลังเล และทำได้ดีจนเป็นอัตโนมัติ

6. ความสามารถในการดัดแปลง เป็นขั้นที่สามารถปฏิบัติได้จนชำนาญ จึงคิดหาวิธีการใหม่ๆ มาลองทำให้แตกต่างไปจากเดิม เพื่อให้เกิดผลดียิ่งๆขึ้น

7. ความสามารถในการริเริ่ม เป็นความสามารถต่อยอดจากการดัดแปลง กล่าวคือเมื่อบุคคลสามารถ ดัดแปลงวิธีการใหม่ๆ และมีการทดลองทำดูแล้ว ก็นำวิธีการนั้นมาประยุกต์ทำให้เกิดสิ่งใหม่ๆขึ้น

3.1.1 การวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

การวัดทักษะพิสัย เป็นการวัดความสามารถในการทำงานหรือการทํากิจกรรม อาจเรียกว่า การวัดภาคปฏิบัติ ซึ่งการวัดพฤติกรรมดังกล่าวมักเป็นการประสานสัมพันธ์ระหว่าง พุทธิ

พิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ลักษณะสำคัญ ของการวัดทักษะพิสัยคือ 1.) สามารถวัดได้ทั้งรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 2.) ลักษณะงานที่แตกต่างกันต้องใช้วิธีการวัดหรือ กระบวนการที่ต่างกัน ตัวอย่างเช่น วัดทักษะด้านดนตรี ก็จำเป็นต้องใช้วิธีการวัดต่างกัน 3.) สามารถแบ่งวัดเป็น กระบวนการหรือทักษะย่อยๆ เช่น การรักษาทางกายภาพบำบัด สามารถวัด ขั้นการตรวจร่างกาย การประมวลผล การสรุปประเด็นปัญหา และการให้การรักษา เป็นต้น 4.) ลักษณะการวัดแยกได้เป็น 3 ระดับ (1)ระดับพฤติกรรมโดย การสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติ(2)ระดับผลลัพธ์ พิจารณาจากผลจากพฤติกรรมย่อยที่ปรากฏซึ่งพิจารณาได้ทั้งเชิง ปริมาณและคุณภาพ (3)ระดับประสิทธิผล เป็น การวัดผลงานเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายการ วัดโดยตรง

3.1.2 เครื่องมือวัดด้านทักษะพิสัย วิธีการและเครื่องมือที่นิยมวัดทักษะพิสัยที่นิยมใช้ได้แก่ การทดสอบ แบบสังเกต แบบสำรวจรายการ และมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งแต่ละประเภทมีความเหมาะสมแตกต่างกัน ซึ่งการวัดหนึ่งๆ เพื่อความเหมาะสมและเกิด ความชัดเจนในการวัด อาจประยุกต์ใช้เครื่องมือหลายชนิดแตกต่างกัน

1.) การทดสอบ (testing) การทดสอบเป็นวิธีที่นิยมใช้มากในการวัดผลด้านทักษะพิสัย สามารถใช้ได้ทั้งการทดสอบแบบปากเปล่า หรือการสอบข้อเขียน 1.) การสอบข้อเขียน นั้น เหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี ผู้สอบกลุ่มใหญ่ เป็นการตรวจสอบ ความรู้ก่อนปฏิบัติจริง เพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดความเสียหายหากสอบปฏิบัติจริง 2.) การสอบปากเปล่า เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถรายบุคคล ซึ่งมีความหลากหลาย มีข้อเสียของความได้เปรียบเสียเปรียบ โดยเฉพาะ ผู้สอบที่หลังมีโอกาสในการเตรียมตัวได้มากกว่า

2.) การสังเกต เป็นการสังเกตการปฏิบัติจริงของผู้สอบ เครื่องมือที่ใช้ประกอบการสังเกตได้แก่ แบบบันทึกข้อมูล แบบสำรวจแบบ check list และมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุด ผู้สอบมีโอกาส เห็นกระบวนการลำดับขั้นตอน ทำงานของผู้เรียน เห็นพฤติกรรมต่างๆในสภาพจริง เพื่อเป็นการลดความกังวลผู้ประเมินอาจมอบหมายให้ผู้เรียนอื่น หรือผู้ร่วมสอนช่วยประเมินก็ได้

3.) แบบสำรวจรายการ (checklist) มักใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบรายการกิจกรรม และพฤติกรรมในการปฏิบัติงานว่า มีรายการ และ หากมี มีมากน้อยเพียงใด คุณภาพเป็นอย่างไร หรือขั้นตอนที่ผู้สอบปฏิบัติ นั้น ครบตามจุดประสงค์ของการประเมิน หรือไม่ ขั้นตอนของการสร้างและการตรวจสอบเครื่องมือ ก็ไม่แตกต่างจากเครื่องมือที่ใช้วัดจิตพิสัย ดังที่ได้กล่าว มาแล้ว

4.) มาตรฐานประมาณค่า (rating scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้ทั้งให้ผู้ถูกวัดประเมินตนเอง และผู้อื่นประเมิน การตอบ กระทำโดยให้ผู้ตอบหรือผู้สังเกตประเมินค่าของคุณลักษณะออกมาเป็นระดับต่างๆ มากน้อยตามปริมาณหรือความ เข้มของความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่แสดงออก มาตรฐานประมาณค่ามีหลายลักษณะ ที่นิยมใช้และสร้างได้ง่ายคือ มาตรฐานประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert rating scale) และมาตรฐานประมาณค่าแบบซีแมนติก ดิฟเฟอเรนเชียล (Semantic differential rating scale)

มาตรฐานประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert rating scale) ลักษณะของมาตรฐานประมาณค่าของลิเคิร์ต ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนที่เป็นข้อความคำถามหรือสถานการณ์ที่กำหนด มักจะมีลักษณะสอบถามความคิดเห็น ความรู้สึก หรือทัศนคติหรือพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลที่ต้องการวัด ซึ่งข้อความดังกล่าวอาจเป็นได้ทั้งทางบวกหรือทางลบ เช่น ภายภาพบำบัดมี ประโยชน์สำหรับประชาชนระดับใด ขณะเดินทางมีความรู้สึกปวดระดับ-ใด เป็นต้น 2) ส่วนที่เป็นคำตอบ มักเป็นการกำหนดค่าระดับความรู้สึก ความคิดเห็น ทัศนคติหรือพฤติกรรมที่แสดงออก แบบลิเคิร์ตจะกำหนดคำตอบเป็น 5 ระดับ ในระดับสนับสนุนถึงระดับไม่สนับสนุน ระดับเห็นด้วยถึงระดับไม่เห็นด้วย เป็นต้น ซึ่งมาตรฐานลิเคิร์ต อาจใช้ตัวเลขแสดงการจำแนกระดับพฤติกรรมได้ 5 ระดับคือ 5, 4, 3, 2, 1 โดยให้ 5 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่แสดงออกมาในระดับมาก และลดลงเรื่อยๆจนถึงระดับ 1 ซึ่งหมายถึงระดับน้อย

แบบวัดมาตรฐานประมาณค่าแบบลิเคิร์ตที่ดีควรมีลักษณะ 1) ข้อความที่สอบถามพฤติกรรมไม่ควรเป็นข้อความที่เกี่ยวข้องสำหรับบุคคลทั่วไป หรือเป็นหลักวิชาการมากเกินไป เพราะผู้ตอบจะไม่ใช้ความรู้สึกนึก คิดของตนเองในการตอบ แต่จะใช้ความจริง หรือสามัญสำนึกของคนทั่วไปตอบ ตัวอย่างเช่น การไม่รับผิดชอบ ผู้ป่วยของตนเองจัดเป็นการกระทำที่ถูกต้องระดับใด 2) ข้อความที่สอบถามไม่ควรยาวเกินไป 3) ควรใช้ภาษาที่ ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่ต้องตีความ 4) หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นปฏิเสธ เพราะอาจทำให้เกิดการตีความหมายผิดไป 5) ไม่ควรใช้ข้อความที่ทุกคนตอบตรงกัน เพราะไม่มีประโยชน์ในการสอบถาม 6) มักนิยมเขียนส่วนที่เป็นคำตอบ 5 ระดับ เป็น 2 ลักษณะคือ ตัวเลข และข้อความ

มาตรฐานประมาณค่าแบบซีแมนติก ดิฟเฟอเรนเชียล (Semantic differential rating scale) มาตรฐานประมาณค่าแบบซีแมนติก ดิฟเฟอเรนเชียล มีองค์ประกอบ เป็น 2 ส่วนสำคัญคือ 1) ข้อความแสดงความรู้สึก คิดเห็น หรือพฤติกรรมของการแสดงออกของบุคคลที่ต้องการวัด ซึ่งเป็นเป้าหมายของการวัด 2) คำคุณศัพท์หรือตัวเลขที่แสดงออกระดับของความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยทั่วไปคำคุณศัพท์ที่ใช้ในแต่ละข้อจะมีลักษณะเป็นความหมายตรง

ข้ามกัน โดยมีคำหรือตัวเลขแสดงระดับพฤติกรรมตั้งแต่ระดับต่ำสุดไปถึงสูงสุด เช่น ยาก-ง่าย ชอบ-เกลียด ดี-เลว เป็นต้น

3.2 การประเมินตนเอง

(อรนุช ศรีสะอาด, 2554, หน้า 3-7) ได้ให้รายละเอียดการประเมินตนเองไว้ดังนี้

Boud (1995) ได้ให้ความหมายของการประเมินตนเองว่า เป็นการอธิบายถึงมาตรฐานหรือเกณฑ์ เพื่อใช้ในการประเมินการปฏิบัติงานและตัดสินใจเกี่ยวกับขอบเขตซึ่งนักเรียนสามารถปฏิบัติได้ตามเกณฑ์และ มาตรฐานที่กำหนดไว้

เครือข่ายการประเมินเคมบริดจ์ (The Cambridge Assessment Network) ให้ความหมายการประเมินตนเอง (Self-assessment) ว่าเป็นกระบวนการซึ่งนักเรียนประเมินระดับความสามารถของตนเอง โดยการทำแบบทดสอบที่จัดการด้วยตนเองหรือโดยวิธีการอื่นเช่น แบบสอบถามหรือแบบตรวจสอบรายการ

Klenowski (1995 ; อ้างถึงใน John A. Ross, 2006) ได้ให้นิยามว่า “การประเมินตนเองเป็นการประเมินหรือตัดสินคุณค่าของการปฏิบัติของบุคคลคนหนึ่งและอธิบายภาพจุดแข็ง จุดอ่อนเพื่อการปรับปรุง ผลการเรียนรู้ของบุคคลนั้น”

อรนุช ศรีสะอาด (2554) การประเมินตนเอง หมายถึง กระบวนการประเมินหรือตัดสินใจของผู้เรียนว่าตนเองสามารถ ปฏิบัติได้ตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาจุดอ่อนของตนเองให้ดีขึ้น

John A. Ross (2006) ได้ให้เหตุผลการประเมินตนเองของนักเรียนไว้ 5 ประการคือ

1. ความต้องการเกี่ยวกับการประเมินงานของนักเรียนมีมากขึ้น โดยเฉพาะการให้โอกาสนักเรียน สร้างเกณฑ์การตัดสินผลงาน มีข้อตกลงของนักเรียนในการประเมินงานเพิ่มขึ้น
2. มีความสัมพันธ์กันในข้อคิดเห็นว่าการประเมินตนเองให้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในความสนใจและตั้งใจของนักเรียน
3. การประเมินตนเองมีลักษณะเด่นเฉพาะเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ ปรับปรุงและพัฒนาตนเอง
4. ครูบางคนอภิปรายว่าการประเมินตนเองมีประสิทธิผลมากกว่าเทคนิคอื่นๆ
5. นักเรียนมีการเรียนรู้มากกว่าเมื่อนักเรียนรู้ว่านักเรียนจะประเมินอะไรที่นักเรียนได้เรียนรู้ Ross และคนอื่นๆ (2002-a) แนะนำว่าการประเมินตนเองให้ผลสัมฤทธิ์และปรับปรุงพฤติกรรมของ นักเรียนสูงขึ้น โดยอธิบายการค้นพบบนฐานทฤษฎีความคิดทางสังคมของ Bandura (1997)

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตนเอง ที่ได้รับความนิยมและใช้มากในปัจจุบันมี 6 ประเภท ได้แก่

1. มาตรฐานค่า (Rating Scale)
2. แฟ้มผลงาน (Portfolios)
3. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist)
4. อนุทิน (Journal)
5. แบบสอบถามปลายเปิด (Open-end Questionnaire)
6. การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Scoring Rubrics)

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการวัดทั้งหมด 3 องค์ประกอบ (มารุต พัฒผลและวิชัย วงษ์ใหญ่ : 2562) ได้แก่ 1. การคิดอย่างสร้างสรรค์ 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ 3. การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ ซึ่งเป็นการวัดในลักษณะรูปแบบความคิด ลักษณะระดับพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในเรื่องสร้างสรรค์นวัตกรรม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกจัดทำแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ท (Likert rating scale) 5 ระดับ ซึ่งมีการหาคุณภาพเครื่องมือได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา, ความตรงเชิงโครงสร้าง, อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น

4. การหาคุณภาพของเครื่องมือ

ความเที่ยงตรง

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2539, หน้า 246) กล่าวถึงความเที่ยงตรงว่าเป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงลักษณะหรือจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 155) กล่าวว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่แสดงให้เห็นทราบว่าเครื่องมือต่างๆ สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดหรือต้องการศึกษาได้ถูกต้องและครบถ้วนเพียงใดชนิดของความเที่ยงตรง ความเที่ยงตรงสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึงเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามเนื้อหาที่ต้องการวัด ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจำแนกได้เป็น 2 ชนิด คือ
 - 1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเหตุผล (Logical Validity) เป็นความเที่ยงตรงที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นวัดได้ตรงตามตารางวิเคราะห์รายละเอียดหรือไม่
 - 1.2 ความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามคุณลักษณะที่นิยามไว้หรือไม่ซึ่งเป็นความเที่ยงตรงที่เหมาะสมกับ

แบบทดสอบวัดความรู้สึก ซึ่งแบบทดสอบเหล่านี้ก่อนสร้างข้อสอบ จะต้องนิยามสิ่งที่จะวัดให้ชัดเจนก่อน หลังจากนั้นจึงจะสร้างข้อสอบหรือข้อความให้สอดคล้องกับนิยามที่กำหนดไว้ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อสอบหรือข้อความแต่ละข้อว่าสร้างตรงตามนิยามไว้หรือไม่ ถ้าสร้างได้ตรงตามที่นิยามไว้ ก็แสดงว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทางด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจนั่นเอง

บุญเขต ภิญโญนนิตพงษ์. (2545, หน้า 179) กล่าวถึงการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือวัดว่าสามารถพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามหรือข้อสอบกับนิยามหรือจุดประสงค์ของวิชา (ซึ่งจะครอบคลุมทั้งเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์
R	แทน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ให้ค่า +1 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ให้ค่า 0 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ให้ค่า -1
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่า IOC ที่มีค่า .50 ขึ้นไปแสดงว่า ข้อสอบวัดหรือเป็นตัวแทนจุดประสงค์ของวิชา

2. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ (Criterion-Related Validity) หมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่เอาผลของการวัดของแบบทดสอบไปหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่ต้องการจำแนกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงตามความจริงในสภาพปัจจุบัน

2.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) เป็นความเที่ยงตรงอีกแบบหนึ่งที่ต้องอาศัยเกณฑ์เป็นเครื่องช่วยชี้ผล แต่เกณฑ์ในความเที่ยงตรงแบบนี้ เป็นเกณฑ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต นั่นคือถ้าจะหาความเที่ยงตรงแบบนี้ต้องทดสอบแบบทดสอบนั้นไว้ก่อนแล้วทิ้งระยะไว้แล้วเอาคะแนนที่ต้องการมาหาความสัมพันธ์กับคะแนนแบบทดสอบนั้น ได้ค่าเท่าไรก็จะเป็นค่าของความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ตามที่ต้องการ ซึ่งอาจจะสูงขึ้นหรือต่ำลงขึ้นอยู่กับคุณภาพของแบบทดสอบ

3. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือตามทฤษฎีต่างๆ ของโครงสร้างนั้นหรือวัดได้ครอบคลุมตามลักษณะของโครงสร้างของแบบทดสอบมาตรฐาน(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 259) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเป็นการมองข้อคำถามของเครื่องมือวัดโครงสร้าง หรือแนวคิดทฤษฎีใด จากผลการตอบคำถามของเครื่องมือนั้น ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง การพิจารณาถกเถียง เน้นตรงข้อมูลจากผลการตอบว่าเป็นไปตามโครงสร้าง ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบฉบับนั้นๆ หรือกับฉบับอื่นที่มีการพิสูจน์มาแล้วหรือเป็นสิ่งที่รู้แน่ชัดมาแล้ว เครื่องบ่งชี้ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมีอยู่ 4 อย่างคือ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 320)

3.1 การหาสหสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น การหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างแบบนี้ค่อนข้างง่าย เมื่อนักวิจัยสร้างเครื่องมือวัดจิตพิสัยอะไรสักอย่างหนึ่งเสร็จแล้ว อยากหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างก็ต้องไปหาเครื่องมือที่สร้างมาดีแล้วที่วัดโครงสร้างเดียวกับของเรา และนำมาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน สอบเสร็จแล้วตรวจให้คะแนนทั้งสอบฉบับ แสดงว่าคนหนึ่งจะมีคะแนนสองตัว แล้วนำคะแนนนั้นมาหาค่าสหสัมพันธ์กัน ถ้าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญ ก็แสดงว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีโครงสร้างเดียวกันกับฉบับที่เป็นมาตรฐาน ก็สรุปได้ว่าข้อสอบที่สร้างนั้นมีความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

3.2 เทคนิคเปรียบเทียบกลุ่มรู้จัก (Know-groups Technique) คือ หากกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติในด้านนั้นเด่นและด้อยมาอย่างละกลุ่ม และเอาข้อสอบไปสอบทั้งสองกลุ่ม นำคะแนนหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของแต่ละกลุ่ม แล้วนำมาทดสอบนัยสำคัญถ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแสดงว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

3.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นการพิสูจน์ว่า ข้อสอบแต่ละข้อนั้นเมื่อสอบแล้วจะมีข้อมูลทางตัวเลขยืนยันได้หรือไม่ว่าวัดในคุณลักษณะใด วัดคุณลักษณะเดียวกัน หรือวัดที่ลักษณะ เป็นไปตามคุณลักษณะที่เขียนนิยามไว้หรือไม่ เพื่อจะพิสูจน์โครงสร้างของข้อสอบว่าเป็นแบบใด เป็นไปตามโครงสร้างหรือทฤษฎีที่ตั้งไว้หรือไม่นั่นเอง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 325)

3.4 การวิเคราะห์แบบหลายคุณลักษณะหลายวิธี (Multitrait-Multimethod Analysis) เป็นการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่ประกอบด้วยลักษณะที่วัดสองลักษณะหรือมากกว่าสองลักษณะ และมีวิธีวัดสองวิธีหรือมากกว่า แล้วคำนวณหาความเที่ยงตรง 2 ลักษณะ คือ ความ

เที่ยงตรงเชิงเหมือนและความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539:261 - 262)

3.5 การตรวจสอบความคงที่ภายใน (Internal Consistency) สุนันท์ ศลโกสม. (2525: 289) กล่าวว่า เป็นวิธีการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวม หรือหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามเดียวกัน หรือระหว่างตอนของแบบทดสอบนั้นๆ ถ้าพบว่ามีค่าสหสัมพันธ์ภายในสูง ก็แสดงว่าแบบทดสอบนั้นวัดลักษณะที่ต้องการวัดได้ ซึ่งสอดคล้องกับ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538: 118) และการคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างโดยใช้การหาค่าสหสัมพันธ์ ใช้วิธีของเพียร์สัน ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่คำนวณจากค่าสหสัมพันธ์หาโดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบแต่ละส่วน (Parts) หรือแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ คะแนนรวมของแบบทดสอบ แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแต่ละส่วนกับคะแนนรวมของแบบทดสอบ แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในแต่ละส่วนกับคะแนนรวมเป็นค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบนั้น

อำนาจจำแนก

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538) ได้กล่าวถึงอำนาจจำแนกว่า เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็น 2 กลุ่มที่มีคุณลักษณะต่างกันในเรื่องที่ศึกษา ถ้าเครื่องมือเป็นแบบทดสอบวัดความรู้และปัญญา (Cognitive Domain) ก็จำแนกออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน ถ้าเครื่องมือเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นหรือมาตรวัดทัศนคติ ก็จำแนกเป็นกลุ่ม 2 กลุ่มที่มีความคิดเห็นหรือทัศนคติในทางบวกและทางลบ

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538. หน้า 210-218) ได้กล่าวถึงข้อคำถามในเครื่องมือวัดที่มีค่าอำนาจจำแนกดี หมายถึง ข้อคำถามนั้นสามารถแบ่งนักเรียนหรือกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่มีความรู้สึกคล้ายตามกับกลุ่มที่มีความรู้สึกไม่คล้ายตามเด่นชัด การคำนวณค่าอำนาจจำแนกมีหลายวิธี คือ

1. ใช้สูตรแบบง่าย
2. ใช้สูตรสัดส่วน
3. ใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Point Biserial Correlation)
4. การหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีการของการแจกแจงที (t-distribution)

นภาพร สิงห์ดี (หน้า 51)กล่าวว่า การหาอำนาจจำแนก ของแบบวัดประมาณค่าที่เรียกว่า Item total correlation ทำการวิเคราะห์โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนรายข้อและคะแนนรวมทุกข้อ เรียกว่า Item total correlation สามารถคำนวณได้จากโปรแกรม spss

การหาคุณภาพเครื่องมือ อำนาจจำแนกผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับรวมคะแนนทั้งฉบับ Item total correlation

ความเชื่อมั่น

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538: 120-128) กล่าวถึงความเชื่อมั่นว่าเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่แสดงให้เห็นทราบว่าเครื่องมือต่างๆ ให้ผลการวัดที่สม่ำเสมอ แน่นอน คงที่ (Stability or Consistency) มากน้อยเพียงใด ถ้าเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผลการวัดที่แน่นอนคงที่มากไม่ว่าจะนำไปวัดกี่ครั้งก็ตาม เครื่องมือนั้นก็มีความเชื่อมั่นสูง ในทางตรงข้ามถ้าเครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผลการวัดที่มีความคงที่น้อยเครื่องมือนั้นก็มีความเชื่อมั่นต่ำ

ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ (2543: 209) กล่าวถึงความเชื่อมั่นว่า หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบนักเรียนคนเดียวกันหลายครั้ง ในแบบทดสอบชุดเดิม การตรวจสอบหรือหาความเชื่อมั่น มีวิธีการอยู่หลายวิธีแต่ละวิธีก็เหมาะสมกับเครื่องมือแต่ละชนิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเครื่องมือและคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษาการหาค่า ความเชื่อมั่นแต่ละวิธีมีดังต่อไปนี้

1. แบบสอบซ้ำ (Test-retest Method) เป็นการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปสอบวัดกับคนกลุ่มเดียวกันสองครั้งในเวลาต่างกัน ได้คะแนนมาสองชุด นำคะแนนทั้งสองชุดมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ถ้าเป็นคะแนนดิบก็ใช้วิธีของเพียร์สัน ถ้าเป็นคะแนนในรูปอื่น ก็หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีอื่น ถ้าได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงก็แสดงว่าเครื่องมือที่มีความเชื่อมั่นสูง การหาความเชื่อมั่นแบบนี้เป็นการวัดความคงที่ภายนอก (Stability) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้อาจเรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความคงที่ (Coefficient of Stability) ประสิทธิภาพของความคงที่ (Coefficient of Stability)

2. แบบใช้เครื่องมือวัดที่มีลักษณะเท่าเทียมกันหรือคู่ขนานกัน (Equivalent form or Parallel form Method) เป็นการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับเครื่องมืออีกฉบับหนึ่งที่มีคุณภาพเหมือนกันทุกประการคือ มีเนื้อหา รูปแบบคำถาม จำนวนข้อ ความยากง่ายเท่าเทียมกัน และมีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนเท่ากันทั้งสองฉบับไปสอบวัดกับกลุ่มทดลองเครื่องมือเดียวกัน ได้คะแนนสองชุด นำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของเพียร์สัน (ถ้าเป็นคะแนนดิบ) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้เรียกว่า สัมประสิทธิ์ของความเท่าเทียมกัน (Coefficient of Equivalent)

3. แบบแบ่งครึ่ง (Split-half Method) เป็นการนำเครื่องมือที่ต้องการหาความเชื่อมั่นไปสอบวัดกับกลุ่มทดลองด้วยเครื่องมือชุดเดียว แล้วนำเครื่องมือชิ้นพร้อมคำตอบมาแบ่งครึ่งเป็นสองฉบับ ส่วนมากการแบ่งครึ่งมักจะเป็นข้อคู่ ข้อคี่ ซึ่งแบ่งแล้วจะได้ข้อสอบสองฉบับซึ่งมีจำนวนข้อ

เท่ากัน ตรวจให้คะแนนข้อคู่ครั้งหนึ่งและข้อคี่อีกครั้งหนึ่ง ได้คะแนนสองชุด สมาชิกในกลุ่มแต่ละคน จะได้คะแนนสองตัว นำคะแนนทั้งสองชุดนั้นมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของเพียร์สัน ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จะเป็นค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือชิ้นนั้นเพียงครั้งฉบับ ซึ่งต้องปรับค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของสเปียร์แมน บราวน์ (Spearman-Brown)

4. แบบของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) การหาค่าความเชื่อมั่นวิธีนี้เป็นที่นิยมมาก เพราะมีข้อดีตรงที่ว่าสอบครั้งเดียวกับกลุ่มตัวอย่างทดลองเครื่องมือกลุ่มเดียวแล้วหาความเชื่อมั่นได้ ข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีนี้คือ เครื่องมือชุดนั้นต้องวัดลักษณะเดียวกันร่วมกัน และการให้คะแนนที่เป็น Dichotomous คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน การหาความเชื่อมั่นวิธีนี้เป็นการหาความคงตัวภายใน (Internal Consistency)

5. แบบของครอนบาค (Cronbach) ในกรณีที่เครื่องมือที่สร้างให้คะแนนแบบจัดอันดับ หรือ มาตรฐานประมาณค่า เช่น ข้อสอบอัตนัย แบบสอบถาม มาตรฐานทัศนคติต่างๆ ครอนบาคเสนอแนะให้ใช้การหาค่าความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient)

6. แบบวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ซึ่งเป็นวิธีที่ฮอยท์ (Hoyt) เป็นผู้คิดขึ้น เป็นวิธีใช้กับเครื่องมือที่ระบุนการให้คะแนนไม่เป็น Dichotomous เช่น การสัมภาษณ์ ซึ่งมีผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์หลายคน

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2545: 118-140) ได้กล่าวถึงความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่ม ดังนี้

1. วิธีหาค่าความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ (Test-retest) ในการหาค่าสัมประสิทธิ์ของความคงที่ของคะแนนการสอบสองครั้ง ในการหาความเชื่อมั่นจึงต้องนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวกันซ้ำกันสองครั้งในเวลาใกล้เคียงกัน โดยเว้นช่วงเวลาให้เหมาะสม เป็นการหาค่าความคงที่ของคะแนน เป็นการดูว่าผลการตอบของผู้ตอบสองครั้งมีความสอดคล้องกันหรือสัมพันธ์กันเพียงใดโดยนำคะแนนการสอบทั้งสองครั้งมาคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้ คือค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือฉบับนั้น

2. วิธีหาความเชื่อมั่นแบบคู่ขนาน (Parallel Forms) เป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์ของความสมมูลกันระหว่างแบบทดสอบสองฟอร์มที่ตั้งใจสร้างขึ้นมาให้มีความคู่ขนานกัน โดยนำเครื่องมือวัดสองฉบับที่มีคะแนนจริงสมมูลกันไปทดสอบกับผู้สอบกลุ่มเดียวกันแล้วหาความสัมพันธ์ของคะแนนสองชุดค่าสหสัมพันธ์ที่ได้จะบ่งบอกถึงความเป็นคู่ขนานของเครื่องมือวัด

3. วิธีแบ่งส่วนภายในฉบับ (Part-Test Reliability) วิธีนี้ใช้เครื่องมือวัดหรือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพียงฉบับเดียวนำไปสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวกันเพียงครั้งเดียวจากนั้น จึงนำคะแนนของเครื่องมือวัดมาแบ่งเป็นส่วน ๆ โดยทั่วไปนิยมแบ่งเป็นสองส่วนกับแบ่งเป็นหลายส่วน และส่วนที่

แบ่งภายในแต่ละส่วนอาจมีระดับความคู่ขนานต่างกันสามแบบคือ แบบมาตรฐานเดิม แบบคะแนนจริงสมมูล และแบบคะแนนจริงสัมพันธ์

การหาคุณภาพเครื่องมือ ความเชื่อมั่นผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นแบบของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) จากสูตร KR-20 คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรดังนี้

$$KR-20 = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2} \right)$$

KR-20	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K	แทน	จำนวนข้อสอบ
p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อ i
q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อ i หรือเท่ากับ 1- p_i
s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

5. เกณฑ์ปกติ

ล้วนสายยศ และอังคณาสายยศ (2539, หน้า 313-314) เกณฑ์ปกติ หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติการบรรยายการแจกแจงคะแนนของประชากรที่นิยมไว้อย่างดีแล้ว และเป็นตัวบ่งชี้ระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ในระดับใดของกลุ่มประชากร โดยการสร้างเกณฑ์ปกติต้องคำนึงหลัก 3 ประการ

1. ความเป็นตัวแทนที่ดี การสุ่มตัวอย่างของประชากร โดยอาศัยความน่าจะเป็นทำได้หลายวิธี เช่น สุ่มแบบธรรมดา สุ่มแบบแบ่งชั้น สุ่มแบบเป็นระบบ หรือสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ทั้งนี้ต้องเลือกสุ่มตามความเหมาะสมโดยพิจารณาประชากรเป็นสำคัญ ถ้าประชากรมีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ไม่มีคุณสมบัติอะไรที่แตกต่าง ใช้วิธีสุ่มแบบธรรมดา แต่ถ้าระหว่างประชากรก็ลุ่มย่อยมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ขนาดโรงเรียนต่างกัน จะต้องสุ่มแบบแบ่งชั้น ถ้าระหว่างประชากรกลุ่มย่อยมีลักษณะเหมือนกัน เช่น นักเรียนในแต่ละห้องเรียน ซึ่งแบ่งคละระหว่างเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน การสุ่มนี้ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มจากประชากร 3 กลุ่มย่อย

2. ความเที่ยงตรง หมายถึง การนำคะแนนดิบไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ทำไว้แล้วสามารถแปลความหมายได้ตรงกับความเป็นจริง เช่น นักเรียนคนหนึ่งสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 20 คะแนน ตรงกับคะแนนที่ 50 แปลว่า มีความสามารถปานกลาง ความเป็นจริงจะเป็นเช่นนั้นจริง

หรือไม่ ดังนั้นความสอดคล้องของคะแนนการสอบกับเกณฑ์ปกติตามความเป็นจริงจึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก

3. มีความทันสมัย เกณฑ์ปกตินั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของประชากรกลุ่มนั้นๆ การพัฒนาคนมีอยู่ตลอดเวลา เทคโนโลยี สภาพแวดล้อม อาหารการกิน สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้คนเก่งหรืออ่อนได้ ดังนั้นเกณฑ์ปกติที่เคยศึกษาไว้แล้วนานหลายปี อาจมีความผิดพลาดจากความเป็นจริง จำเป็นต้องสร้างขึ้นใหม่ให้ทันสมัย โดยทั่วไปควรเปลี่ยนทุกๆ 5 ปี

5.1 ชนิดของเกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติแบ่งชนิดใดตามลักษณะของประชากรและตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบ ดังนี้

5.1.1 การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะของประชากร ได้แก่

1.) เกณฑ์ปกติระดับชาติ (Nation Norm) ต้องใช้ประชากรทั่วประเทศ เช่น หากเกมปกติของวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การต้องสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั่วประเทศ มีสุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมทั่วประเทศ จำนวนนักเรียนที่จะต้องสอบจึงมีมากมาย

2.) เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norm) เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติระดับเล็กลงมา เช่น ระดับจังหวัด หรือระดับอำเภอ เป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัดหรืออำเภอ

3.) เกณฑ์ปกติของโรงเรียน (School Norm) โรงเรียนบางแห่งมีขนาดใหญ่ นักเรียนแต่ละชั้นมีจำนวนมาก เวลาสร้างข้อสอบแต่ละวิชา แต่ละระดับชั้นได้ดีมีมาตรฐานแล้วจะช่างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนตนเองก็ได้ กรณีสร้างเกมปกติของโรงเรียนเดียวหรือกลุ่มโรงเรียนในเครือ เรียกว่าเกณฑ์ปกติของโรงเรียน ให้ประเมินเปรียบเทียบคะแนนนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนส่วนรวมของโรงเรียน และใช้ประเมินการพัฒนาของโรงเรียนได้ด้วย โดยดูได้จากการศึกษาแต่ละปีว่า เติบโตหรือด้อยกว่าปีที่สร้างเกมปกติเอาไว้

5.1.2 การแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะการใช้สถิติการเปรียบเทียบ

1.) เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norm) เกมปกติแบบนี้สร้างจากคะแนนดิบที่มาจากประชากร หรือกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี แล้วดำเนินการตามวิธีการสร้างเกณฑ์ปกติทั่วไป เมื่อหาเปอร์เซ็นต์ไทล์เสร็จก็หยุดแค่นั้น เกมปกติแบบนี้เป็นคะแนนจัดอันดับเท่านั้น จะนำไปบอกกลับกันไม่ได้ แต่สามารถเทียบและแปลความหมายได้ เช่น เด็กคนหนึ่งสอบได้ 25 คะแนนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 แสดงว่าถ้ามีคนเข้าสอบ 100 คน เขามีความสามารถเหนือคนอื่น 80 คน (เขาดีด้อยกว่าคนอื่นเพียง 20 คน)

2.) เกณฑ์ปกติคะแนนที่ (T-Score Norms) นิยมใช้กันมากเพราะเป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำมาบวกลบและเฉลี่ยได้ มีค่าเหมาะสมในการแปลความหมาย คือมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 มีคะแนนเฉลี่ย 50 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 เรียกคะแนนชนิดนี้ว่า คะแนน T ปกติ (Normalized T-score)

3.) เกณฑ์ปกติสเตโนน (Stanine Norm) คะแนนแบบนี้เป็นคะแนนมาตรฐานชนิดหนึ่ง แต่มีเพียง 9 ตัว คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ คะแนน 5 มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณ 2 คะแนน

4.) เกณฑ์ปกติตามอายุ (Age Norm) แบบทดสอบมาตรฐานบางอย่างหาเกณฑ์ปกติตามอายุ เพื่อดูพัฒนาการในเรื่องเดียวกันว่า อายุต่างกันจะมีพัฒนาการอย่างไร หรืออายุเท่ากันจะมีพัฒนาการต่างกันหรือไม่ การสร้างแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาและความถนัดนิยมหาเกณฑ์ปกติโดยวิธีนี้ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะหาเฉพาะแบบทดสอบวิชาที่เป็นพื้นฐานจริงๆ เช่น ภาษาและคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5.) เกณฑ์ปกติตามระดับชั้น (Grade Norm) เป็นการหาเกณฑ์ปกติตามระดับชั้นเรียนในโรงเรียน แบบทดสอบที่จะทำเกณฑ์ปกติชนิดนี้ได้ต้องเป็นเนื้อหาเดียวกัน วิชาที่นิยมสร้างเกณฑ์ปกติชนิดนี้มักจะเป็นวิชาพื้นฐาน เช่น คำศัพท์ คณิตศาสตร์เบื้องต้น แบบทดสอบต้องวัดความรู้ความสามารถที่ค่อนข้างกว้างขวาง เช่น คำศัพท์ก็ให้คัมตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วหาดูว่าระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะได้กี่คะแนน ปีที่ 2 จะได้กี่คะแนน ไปเรื่อยๆ จนถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะได้คะแนนกี่คะแนน ก็จะเป็นเกณฑ์ปกติของชั้นนั้นๆ

วิธีสร้างเกณฑ์ปกติชนิดคะแนน T ปกติ

คือการแปลงคะแนนดิบที่เกิดจากการสอบเป็นคะแนน T ปกติ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 แจกแจงความถี่โดยได้คะแนนจากมากไปหาน้อย แล้วนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาลงรอยขีด

ขั้นที่ 2 หาความถี่ (f) และความถี่สะสม (cf)

ขั้นที่ 3 หาค่า $cf + \frac{1}{2}f$ (หาค่า $cf + \frac{1}{2}f$ ของชั้นใดต้องใช้ค่า cf ที่อยู่ก่อนถึงชั้นนั้นแต่ใช้ค่า f ของชั้นนั้น)

ขั้นที่ 4 หาค่า $cf + \frac{1}{2}f$ ไปคูณด้วย $\frac{100}{N}$ ค่าที่ได้นี้เรียกว่า ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

ขั้นที่ 5 นำค่า $(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N}$ (ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์) ในขั้นที่ 4 ไปเทียบเป็นค่า T ปกติจากตารางสำเร็จรูปตาราง ในกรณีที่ค่าไม่ตรงกันให้ใช้ค่าใกล้เคียงจะได้ค่าคะแนนที่ปกติ

การประเมินคะแนนที่ปกติ

สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจน์ได้กำหนด
คะแนนการประเมินค่า T ปกติ ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ และคณะ 2554 : 195)

ตั้งแต่ T65 และสูงกว่า แปลว่า ดีมาก

ตั้งแต่ T55 – T65 แปลว่า ดี

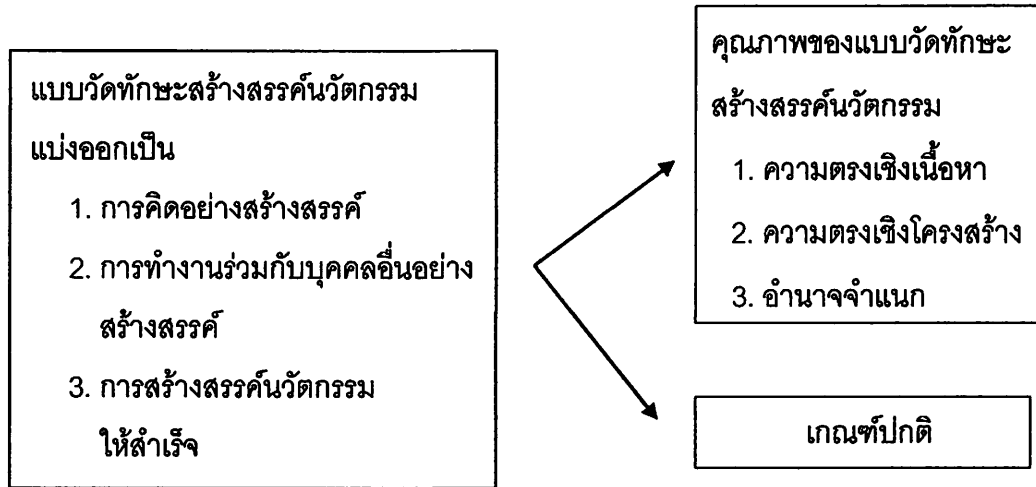
ตั้งแต่ T45 – T55 แปลว่า พอใช้

(เฉพาะ T 50 แปลว่ามีความสามารถปานกลางพอดี และเป็นจุดหลักของ
การเปรียบเทียบ)

ตั้งแต่ T35 – T45 แปลว่า ยังไม่พอใช้

ตั้งแต่ T35 และต่ำกว่า แปลว่า ช่อน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 2 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ราพันธ์ ลีหล้าน้อย (2555, น.87-88) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 พบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีจำนวน 58 ข้อ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย ข้อมูลการลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าความตรงระหว่าง 0.86-1.00 ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.83 ค่าความยากระหว่าง 0.21-0.75 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.23-0.71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

แก้วตา ศรอดีศักดิ์ (2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ปัจจัยเหตุและผลของพฤติกรรมสร้างสรรค์ นวัตกรรมของพนักงานธนาคารกรุงเทพ เขตจังหวัด นครปฐม พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุน้อยกว่า 31 ปีสถานภาพโสด การศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีระดับตำแหน่งงานเป็นเจ้าหน้าที่ ปฏิบัติการ 8 ระยะเวลาในการปฏิบัติงานระหว่าง 2 – 10 ปีมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ระหว่าง 20,001 – 30,000 บาท นอกจากนี้ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่าการมีส่วนร่วมในการทำงาน การ รับรู้การสนับสนุนขององค์กรและแรงจูงใจในการทำงานมีอิทธิพลเชิงบวก ต่อพฤติกรรมสร้างสรรค์ นวัตกรรมของพนักงานธนาคารกรุงเทพ นอกจากนี้พฤติกรรมสร้างสรรค์ นวัตกรรมของพนักงานก็มี อิทธิพลเชิงบวกกับประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานธนาคารกรุงเทพ

แก้วตา ศรอดีศักดิ์ (2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ปัจจัยเหตุและผลของพฤติกรรมสร้างสรรค์ นวัตกรรมของพนักงานธนาคารกรุงเทพ เขตจังหวัด นครปฐม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุน้อยกว่า 31 ปีสถานภาพโสด การศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีระดับตำแหน่งงานเป็นเจ้าหน้าที่ ปฏิบัติการ 8 ระยะเวลาในการปฏิบัติงานระหว่าง 2 – 10 ปีมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ระหว่าง 20,001 – 30,000 บาท นอกจากนี้ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่าการมีส่วนร่วมในการทำงาน การ รับรู้การสนับสนุนขององค์กรและแรงจูงใจในการทำงานมีอิทธิพลเชิงบวก ต่อพฤติกรรมสร้างสรรค์ นวัตกรรมของพนักงานธนาคารกรุงเทพ นอกจากนี้พฤติกรรมสร้างสรรค์ นวัตกรรมของพนักงานก็มี อิทธิพลเชิงบวกกับประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานธนาคารกรุงเทพ

ภัทราปวีณ์ ศีสมพันธ์ (2561) การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีจำนวน 2 องค์ประกอบ ได้แก่ พื้นฐานกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการคิดขั้นสูง โดยองค์ประกอบพื้นฐานกระบวนการเรียนรู้ มีจำนวน 8 ตัว และการลงความเห็นจากข้อมูล สำหรับองค์ประกอบกระบวนการคิดขั้นสูง มีจำนวน 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความและลงข้อสรุป มีจำนวนแบบวัดทั้งหมด 30 ข้อ ทั้ง 2 องค์ประกอบ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) ระหว่าง 0.451 ถึง 0.871 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ค่าสัมประสิทธิ์การทนาย (R_2) มีค่าระหว่าง 0.203 ถึง 0.759 โดยมีค่าดัชนีวัดความกลมกลืน ดังนี้ $\chi^2 = 78.160$ $df = 61$, $p\text{-value} = 0.0685$, $\chi^2/df = 1.281$, $RMSEA = 0.041$, $CFI = 0.988$ และ $SRMR = 0.031$ สรุปได้ว่า องค์ประกอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับ ชั้นประถมศึกษา มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ปณิชา ชัยกุลภัทรดชาติ (2563) การพัฒนาแบบวัดทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่า แบบวัดที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 3 ระดับจำแนกเป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม จำนวน 11 ข้อ ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ ด้านการสื่อสารและการร่วมมือ จำนวน 9 ข้อ รวม 25 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าIOC ระหว่าง 0.56-0.78 มีอำนาจจำแนกตามเกณฑ์โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.32-0.76 จากการใช้วิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างพบว่า น้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถามทั้ง 3 องค์ประกอบมีค่าดังนี้ ด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีค่าระหว่าง 0.225-0.412 ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหามีค่าระหว่าง 0.454-0.543 และด้านการสื่อสารและความร่วมมือมีค่าระหว่าง 0.313-0.443 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง มีค่า 0.904 ซึ่งอยู่ในระดับสูง คะแนนดิบระหว่าง 11.0-47.0 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 30.13 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.228 คะแนน คิดเป็นมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติระหว่าง 26.75-70.50 และคะแนนมาตรฐานที่ ระหว่าง -2.33-2.05 เกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก เมื่อพิจารณาคะแนน 37 คะแนนขึ้นไป ระดับดี เมื่อมีคะแนนระหว่าง 32-36 คะแนน ระดับพอใช้ เมื่อมีคะแนนระหว่าง 25-31 คะแนน และระดับปรับปรุง เมื่อมีคะแนน 24 คะแนนลงไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 (จังหวัดสุโขทัย) จำนวน 10,791 คน จากโรงเรียนทั้งหมด 27 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้นำเสนอ ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมครั้งที่ 1 เพื่อหาความเชื่อมั่นและอำนาจจำแนก เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนบ้านด่านลานหอยวิทยา จังหวัดสุโขทัย จำนวน 60 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย

2. กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมครั้งที่ 2 เพื่อหาความตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirm factor analysis: CFA) โดยการกำหนดกลุ่มตัวอย่างใช้เกณฑ์ของ Hair และคณะ (2006 : 112-113) กล่าวว่า อัตราส่วนระหว่างกลุ่มตัวอย่างต่อจำนวนพารามิเตอร์หรือตัวแปรที่มีความเหมาะสมในการวัดไม่ควรน้อยกว่า 10:1 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 280 คน ดังนี้

2.1 โรงเรียนที่ได้ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ โรงเรียนอุดมดรุณี โรงเรียนท่าชัยวิทยา และโรงเรียนบ้านสวนวิทยาคม

2.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสุ่มอย่างง่าย ได้แก่ โรงเรียนอุดมดรุณี จำนวน 120 คน โรงเรียนท่าชัยวิทยา จำนวน 80 คน และโรงเรียนบ้านสวนวิทยาคม จำนวน 80 คน

3. กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมครั้งที่ 3 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ ใช้การสุ่มหลายขั้นตอน ดังนี้

3.1 ใช้อำเภอในจังหวัดสุโขทัย ซึ่งมีทั้งหมด 9 อำเภอ ทำการสุ่มอย่างง่าย 30% พบว่าได้ 3 อำเภอ ประกอบด้วยโรงเรียน 3 โรงเรียน ได้แก่ อำเภอคีรีมาศ อำเภอบ้านด่านลานหอย และอำเภอสวรรคโลก และเนื่องจากมีโรงเรียนบางโรงเรียนปิดภาคเรียน ผู้วิจัยจึงทำการสุ่มอย่างง่ายอีกครั้ง พบว่าได้ อำเภอศรีสำโรง

3.2 จำแนกโรงเรียนที่สุ่มได้แต่ละโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุโขทัยคือ

โรงเรียนขนาดเล็ก จำนวนนักเรียนน้อยกว่า 499 คน

โรงเรียนขนาดกลาง จำนวนนักเรียน 500-1,499 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวนนักเรียน 1,500-2,499 คน

พบว่าได้โรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 3 โรงเรียนขนาดกลางจำนวน 2 โรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 1 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 6 โรงเรียน

ตาราง 2 แสดงกลุ่มตัวอย่างโดยจำแนกตามขนาดโรงเรียน

อำเภอ	โรงเรียนที่สุ่มได้	ขนาด โรงเรียน	จำนวน นักเรียน ม.ต้นทั้งหมด	จำนวน กลุ่ม ตัวอย่าง
ศรีสำโรง	โรงเรียนวังทองวิทยา	เล็ก	97	34
คีรีมาศ	โรงเรียนคีรีมาศพิทยาคม	กลาง	577	99
บ้านด่านลานหอย	โรงเรียนตลิ่งชันวิทยานุสรณ์	เล็ก	42	35
	โรงเรียนบ้านด่านลานหอยวิทยา	กลาง	706	90
สวรรคโลก	โรงเรียนหนองกลับพิทยาคม	เล็ก	50	49
	โรงเรียนสวรรคค่อนันตวิทยา	ใหญ่	1,232	184
	รวม		2,853	491

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เป็นแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีลักษณะเป็นแบบวัดประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 43 ข้อ

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์องค์ประกอบของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
3. วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
4. ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของนิยามทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้น โดยนำนิยามไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำนิยามกับข้อคำถาม แล้วพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of consistency: IOC) ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, น.257-158)
5. สร้างแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมจำนวนทั้งหมด 87 ข้อ
6. ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบวัดไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา แล้วพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of consistency: IOC) ข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 257-158)
7. การทดสอบครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้นำวัดฉบับปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วจำนวน 45 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1 จำนวน 60 คน เพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาคและหาอำนาจจำแนกโดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวม (Item-total correlation) จากนั้นพิจารณาค่าความเชื่อมั่นที่ 0.7 ขึ้นไป (บุญเชิด ภิญโญนนท์พวงษ์, 2545, หน้า 177) และคัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ไป (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 185)
8. การทดสอบครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้นำวัดฉบับที่ปรับปรุงจากการทดสอบครั้งที่ 1 จำนวน 43 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 2 จำนวน 280 คน เพื่อวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirm factor analysis: CFA)
9. การสร้างเกณฑ์ปกติ ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 3 มาสร้างเกณฑ์ปกติ โดยใช้คะแนน T ปกติ โดยอาศัยการสร้างสมการพยากรณ์

10. จัดทำแบบวัดฉบับสมบูรณ์และจัดทำคู่มือการใช้แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ติดต่อประสานงานกับทางโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทางโทรศัพท์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งกำหนดวัน เวลา ในการดำเนินการทำแบบวัด

3. ส่งเอกสารขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย พร้อมทั้งแบบวัดวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และคู่มือการใช้ให้ได้ทราบและดำเนินการสอบทางไปรษณีย์

4. เมื่อนักเรียนทำแบบวัดครบทุกคนแล้วและสำเร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ครูรวบรวมแบบวัดส่งกลับมาให้ผู้วิจัย

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป มีขั้นตอนดังนี้

5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

1. การหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (Item Objective Congruency : IOC) ใช้สูตรดังนี้

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน คะแนนความคิดเห็นรวมของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

เกณฑ์พิจารณาความตรง ใช้ค่าความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มี ค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 ถือว่ามีความตรงเชิงเนื้อหา (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, น.257-158)

2. ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

$$\text{จากสูตร} \quad r = \frac{R_H + R_L}{N_H}$$

r แทน อำนาจจำแนก

R_H แทน จำนวนผู้ที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนผู้ที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มต่ำ

N_L แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

3. ความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค สูตรดังนี้

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right)$$

α แทนสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทนจำนวนข้อสอบ

S_i^2 แทนความแปรปรวนของข้อสอบเป็นรายข้อ

S^2 แทนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

4. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct-Related Validity Evidence) ของแบบทดสอบ ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยการพิจารณาค่าดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้ (Kelloway, 1998 : 25-32)

ตาราง 3 เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล

ดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล	เกณฑ์การพิจารณา
ค่าไค-สแควร์ (Chi-Square : χ^2)	ค่าไค-สแควร์ ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} > .05$)
ดัชนีอัตราส่วนไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-Square Ratio : χ^2 / df)	มีค่าน้อยกว่า 2 หรือน้อยกว่า 5 (กรณีโมเดลซับซ้อน)
ค่า SRMR (Standardized Root Mean Squared Residual)	มีค่าน้อยกว่า .05

ดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล	เกณฑ์การพิจารณา
ค่า RMSEA (Root Mean Squared Error of Approximation)	มีค่าน้อยกว่า .05 สอดคล้องดีมาก
ค่า CFI (Comparative Fit Index)	มีค่าตั้งแต่ .90 ขึ้นไป
ค่า TLI (Trucker Lewis Index)	ตั้งแต่ 0.9 ขึ้นไป หรือ 0.95 ขึ้นไปจะอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

5.2 สถิติที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติ

2.1 หาค่าแห่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธินี.2549 : 266)

$$PR = \left(cf + \frac{1}{2} f \right) \frac{100}{N}$$

PR	แทน	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
Cf	แทน	ความถี่สะสม
f	แทน	จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนนั้น
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 หาค่าคะแนน T ปกติ โดยนำค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ไปเปิดตารางสำหรับเปลี่ยนเป็นคะแนน T ปกติ ที่ปรับแก้ (T_c) เป็นสมการเส้นตรง โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธินี.2549 : 272-275)

$$T_c = a + b_x$$

$$\text{เมื่อ } b = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

T_c	แทน	คะแนน T ปกติที่ปรับแก้
a	แทน	Y-intercept (ตำแหน่งที่เส้นตรงตัดแกน Y)
b	แทน	ความชันของเส้นตรง (ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย หรือพยากรณ์)
X	แทน	คะแนนสอบ

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

Y แทน คะแนน T ปกติ

\bar{Y} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน T ปกติ

การประเมินคะแนนที่ปกติเพื่อสรุปว่ามีคะแนนสูง ต่ำ เพียงใดต้องนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้กำหนดคะแนนการประเมินค่า T ปกติ ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (สำเนา บุญเรืองรัตน์ และคณะ 2554, หน้า 195)

ตั้งแต่ T65 และสูงกว่า แปลว่า ดีมาก

ตั้งแต่ T55 – T65 แปลว่า ดี

ตั้งแต่ T45 – T55 แปลว่า พอใช้

(เฉพาะ T 50 แปลว่ามีความสามารถปานกลางพอดี และเป็นจุดหลักของการเปรียบเทียบ)

ตั้งแต่ T35 – T45 แปลว่า ยังไม่พอใช้

ตั้งแต่ T35 และต่ำกว่า แปลว่า อ่อน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในด้านความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น และการสร้างเกณฑ์ปกติ ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการสร้างแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

(มารุต พัฒผลและวิชัย วงษ์ใหญ่, 2562, หน้า 4) ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมมีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ได้แก่ 1. การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think creatively) 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (Work creatively with others) 3. การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Implement innovation) โดยแต่ละองค์ประกอบมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังต่อไปนี้

1. การคิดอย่างสร้างสรรค์

- 1.1 มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา
- 1.2 ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์
- 1.3 ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย
- 1.4 ทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น
- 1.5 ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง

2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์

- 2.1 เคารพความคิดของคนอื่น
- 2.2 เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย

- 2.3 นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น
- 2.4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ
- 2.5 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ

3. การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ

- 3.1 วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ
- 3.2 พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา
- 3.3 ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา
- 3.4 ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น
- 3.5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม

ซึ่งจากการวิเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ พฤติกรรมบ่งชี้ในด้านการทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่นออก พบว่ามีความซ้ำซ้อนกับ องค์ประกอบที่ 2 คือ การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ ดังนั้นองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ จึงมีพฤติกรรมบ่งชี้จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ 1. มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา 2. ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ 3. ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย 4. ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง

2. ผลการสังเคราะห์คำนิยามของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ตาราง 4 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของคำนิยามทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

ในแต่ละนิยามขององค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์นิยามไว้อย่างละ 2 ข้อ ซึ่งนำเสนอผลดังนี้

องค์ประกอบที่/พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อที่	IOC	แปลผล
องค์ประกอบที่ 1. การคิดอย่างสร้างสรรค์	1.	1	ใช้ได้
	2.	1	ใช้ได้
มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา	1.	0.4	ตัดทิ้ง
	2.	1	ใช้ได้
ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์	1.	1	ใช้ได้
	2.	0.6	ใช้ได้

องค์ประกอบที่/พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อที่	IOC	แปลผล
ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย	1.	0.6	ใช้ได้
	2.	1	ใช้ได้
ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง	1.	0.8	ใช้ได้
	2.	0.8	ใช้ได้
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์	1.	0.8	ใช้ได้
	2.	1	ใช้ได้
เคารพความคิดของคนอื่น	1.	0.4	ตัดทิ้ง
	2.	1	ใช้ได้
เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย	1.	0.4	ตัดทิ้ง
	2.	1	ใช้ได้
นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น	1.	1	ใช้ได้
	2.	1	ใช้ได้
แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ	1.	0.6	ใช้ได้
	2.	1	ใช้ได้
ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ	1.	0.6	ใช้ได้
	2.	1	ใช้ได้
องค์ประกอบที่ 3. การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ	1.	1	ใช้ได้
	2.	0.4	ตัดทิ้ง
วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ	1.	1	ใช้ได้
	2.	0.8	ใช้ได้
พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา	1.	0.8	ใช้ได้
	2.	0.8	ใช้ได้
ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา	1.	0.8	ใช้ได้
	2.	1	ใช้ได้
ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น	1.	0.8	ใช้ได้
	2.	0.8	ใช้ได้
ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม	1.	1	ใช้ได้
	2.	1	ใช้ได้

จากตาราง 4 พบว่า นิยามขององค์ประกอบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมจำนวน 6 ข้อ ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence, IOC) อยู่ระหว่าง 0.4-1 ซึ่งผ่านเกณฑ์จำนวน 5 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 1 ข้อ คือนิยามขององค์ประกอบที่ 3 ข้อที่ 2 และนิยามพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมจำนวน 28 ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence, IOC) อยู่ระหว่าง 0.4-1 ซึ่งผ่านเกณฑ์จำนวน 25 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 3 ข้อ คือนิยามของพฤติกรรมบ่งชี้ที่ 1.1 มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหาข้อที่ 1 พฤติกรรมบ่งชี้ที่ 2.1 เคารพความคิดของคนอื่น ข้อที่ 1 และพฤติกรรมบ่งชี้ที่ 2.2 เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย ข้อที่ 1

3. ผลการสร้างแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น

การสร้างแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นแบบวัดมาตราส่วน 5 ระดับ ผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามของแบบวัดตามพฤติกรรมบ่งชี้จำนวน 14 พฤติกรรมบ่งชี้ รวมทั้งหมด 87 ข้อ ดังนี้

ตาราง 5 ข้อคำถามของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมตามพฤติกรรมบ่งชี้

องค์ประกอบ/พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนข้อ
องค์ประกอบที่ 1. การคิดอย่างสร้างสรรค์	
มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา	5
ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์	7
ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย	5
ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง	7
องค์ประกอบที่ 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์	
เคารพความคิดของคนอื่น	6
เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย	8
นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น	5
แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ	7
องค์ประกอบ/พฤติกรรมบ่งชี้	
ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ	7
องค์ประกอบที่ 3 การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ	
วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ	6
พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา	6
ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา	5
ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น	5
ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม	8
รวม	87

ตาราง 6 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับนิยามทักษะ
 สร้างสรรค์นวัตกรรม ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

ข้อที่	IOC	แปลผล	ข้อที่	IOC	แปลผล
1.	0.6	คัดเลือกไว้	26.	0.8	คัดเลือกไว้
2.	0.2	ตัดทิ้ง	27.	1	คัดเลือกไว้
3.	0.8	คัดเลือกไว้	28.	1	คัดเลือกไว้
4.	0.4	ตัดทิ้ง	29.	0.6	คัดเลือกไว้
5.	0.6	คัดเลือกไว้	30.	0.6	คัดเลือกไว้
6.	1	คัดเลือกไว้	31.	1	คัดเลือกไว้
7.	1	คัดเลือกไว้	32.	0.8	คัดเลือกไว้
8.	0.4	ตัดทิ้ง	33.	1	คัดเลือกไว้
9.	0.2	ตัดทิ้ง	34.	0.6	คัดเลือกไว้
10.	1	คัดเลือกไว้	35.	0.6	คัดเลือกไว้
11.	0.6	คัดเลือกไว้	36.	0.6	คัดเลือกไว้
12.	0.8	คัดเลือกไว้	37.	0.6	คัดเลือกไว้
13.	1	คัดเลือกไว้	38.	0.8	คัดเลือกไว้
14.	0.6	คัดเลือกไว้	39.	0.6	คัดเลือกไว้
15.	1	คัดเลือกไว้	40.	1	คัดเลือกไว้
16.	0.6	คัดเลือกไว้	41.	0.6	คัดเลือกไว้
17.	0.6	คัดเลือกไว้	42.	1	คัดเลือกไว้
18.	0.6	คัดเลือกไว้	43.	0.8	คัดเลือกไว้
19.	0.8	คัดเลือกไว้	44.	0.8	คัดเลือกไว้
20.	0.6	คัดเลือกไว้	45.	0.8	คัดเลือกไว้
21.	1	คัดเลือกไว้	46.	0.8	คัดเลือกไว้
22.	1	คัดเลือกไว้	47.	0.8	คัดเลือกไว้
23.	0.8	คัดเลือกไว้	48.	0.6	คัดเลือกไว้
24.	0.6	คัดเลือกไว้	49.	0.6	คัดเลือกไว้
25.	1	คัดเลือกไว้	50.	0.6	คัดเลือกไว้

ข้อที่	IOC	แปลผล	ข้อที่	IOC	แปลผล
51.	0.8	คัดเลือกไว้	70.	0.2	ตัดทิ้ง
52.	1	คัดเลือกไว้	71.	0.8	คัดเลือกไว้
53.	0.8	คัดเลือกไว้	72.	0.6	คัดเลือกไว้
54.	0.8	คัดเลือกไว้	73.	0.6	คัดเลือกไว้
55.	0.8	คัดเลือกไว้	74.	0.6	คัดเลือกไว้
56.	0.8	คัดเลือกไว้	75.	1	คัดเลือกไว้
57.	0.8	คัดเลือกไว้	76.	0.8	คัดเลือกไว้
58.	0.8	คัดเลือกไว้	77.	0.8	คัดเลือกไว้
59.	0.6	คัดเลือกไว้	78.	1	คัดเลือกไว้
60.	0.6	คัดเลือกไว้	79.	1	คัดเลือกไว้
61.	0.8	คัดเลือกไว้	80.	0.6	คัดเลือกไว้
62.	1	คัดเลือกไว้	81.	1	คัดเลือกไว้
63.	0.6	คัดเลือกไว้	82.	0.6	คัดเลือกไว้
64.	1	คัดเลือกไว้	83.	1	คัดเลือกไว้
65.	1	คัดเลือกไว้	84.	0.4	ตัดทิ้ง
66.	0.6	คัดเลือกไว้	85.	0.8	คัดเลือกไว้
67.	1	คัดเลือกไว้	86.	0.8	คัดเลือกไว้
68.	0.8	คัดเลือกไว้	87.	0.8	คัดเลือกไว้
69.	0.8	คัดเลือกไว้			

จากตาราง 6 พบว่า แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence, IOC) อยู่ระหว่าง 0.4-1 ซึ่งผ่านเกณฑ์จำนวน 81 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 6 ข้อ คือข้อที่ 2, 4, 8, 9, 70 และข้อที่ 84 แสดงว่าแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความตรงเชิงเนื้อหาจำนวน 81 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและตามความเหมาะสมเพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มทดลองเครื่องมือครั้งที่ 1 จำนวน 45 ข้อ

4. ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการวิเคราะห์อำนาจจำแนก ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำแบบวัดจำนวน 45 ข้อไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 60 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกโดยโดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวม (Item-total correlation) คัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกในแต่ละองค์ประกอบนำเสนอ ดังนี้

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกขององค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์

ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล	ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล
1	0.38	คัดเลือกไว้	24	0.39	คัดเลือกไว้
2	0.30	คัดเลือกไว้	25	0.64	คัดเลือกไว้
3	0.54	คัดเลือกไว้	26	0.37	คัดเลือกไว้
4	0.27	คัดเลือกไว้	27	0.43	คัดเลือกไว้
5	0.42	คัดเลือกไว้	28	0.55	คัดเลือกไว้
6	0.48	คัดเลือกไว้	29	0.64	คัดเลือกไว้
7	0.49	คัดเลือกไว้	30	0.60	คัดเลือกไว้
8	0.40	คัดเลือกไว้	31	0.59	คัดเลือกไว้
9	0.01	ตัดทิ้ง	32	0.67	คัดเลือกไว้
10	0.23	คัดเลือกไว้	33	0.63	คัดเลือกไว้
11	0.40	คัดเลือกไว้	34	0.45	คัดเลือกไว้
12	0.32	คัดเลือกไว้	35	0.44	คัดเลือกไว้
13	0.48	คัดเลือกไว้	36	0.54	คัดเลือกไว้
14	0.42	คัดเลือกไว้	37	0.56	คัดเลือกไว้
15	0.46	คัดเลือกไว้	38	0.49	คัดเลือกไว้
16	0.45	คัดเลือกไว้	39	0.51	คัดเลือกไว้
17	0.28	คัดเลือกไว้	40	0.32	คัดเลือกไว้
18	0.56	คัดเลือกไว้	41	0.52	คัดเลือกไว้
19	0.26	คัดเลือกไว้	42	0.47	คัดเลือกไว้

ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล	ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล
20	0.42	คัดเลือกไว้	43	0.46	คัดเลือกไว้
21	0.55	คัดเลือกไว้	44	0.52	คัดเลือกไว้
22	0.52	คัดเลือกไว้	45	0.55	คัดเลือกไว้
23	0.12	ตัดทิ้ง			

จากตาราง 7 พบว่า แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.01-0.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์จำนวน 43 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 2 ข้อ คือข้อที่ 9 และข้อที่ 23 แสดงว่าแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ มีอำนาจจำแนกตามเกณฑ์จำนวน 43 ข้อ

5. ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำแบบวัดจำนวน 45 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 60 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient)

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม	ความเชื่อมั่น
องค์ประกอบที่ 1. การคิดอย่างสร้างสรรค์	0.718
องค์ประกอบที่ 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์	0.799
องค์ประกอบที่ 3. การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ	0.899
ทั้งฉบับ	0.925

จากผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 45 ข้อ พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.925 เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่ 1. การคิดอย่างสร้างสรรค์ มีค่าความ

เชื่อมั่นทั้งเท่ากับ 0.718 องค์ประกอบที่ 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งเท่ากับ 0.799 องค์ประกอบที่ 3. การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งเท่ากับ 0.899

6. ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำแบบวัดจำนวน 43 ข้อไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 200 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาความตรงเชิงโครงสร้างโดยใช้โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนองค์ประกอบ (ตัวแปรแฝง) และข้อคำถาม(ตัวแปรที่สังเกตได้) ดังนี้

X1-X12 หมายถึง ข้อคำถามข้อที่ 1-12

X13-X26 หมายถึง ข้อคำถามข้อที่ 13-26

X27-X43 หมายถึง ข้อคำถามข้อที่ 27-43

ตาราง 9 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวแปร	β	SE	t	R ²
องค์ประกอบที่ 1. การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Y1)				
X1	0.551	0.045	12.143	0.304
X2	0.647	0.039	16.440	0.419
X3	0.582	0.043	13.486	0.339
X4	0.413	0.053	7.733	0.171
X5	0.567	0.045	12.627	0.322
X6	0.490	0.049	9.920	0.240
X7	0.533	0.047	11.281	0.284
X8	0.702	0.034	20.417	0.493
X9	0.603	0.043	13.977	0.343
X10	0.586	0.043	13.670	0.343

ตัวแปร	β	SE	t	R ²
X11	0.471	0.050	9.469	0.222
X12	0.592	0.042	14.008	0.351
องค์ประกอบที่ 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (Y2)				
X13	0.556	0.044	12.692	0.310
X14	0.521	0.046	11.296	0.272
X15	0.552	0.044	12.559	0.305
X16	0.516	0.046	11.170	0.253
X17	0.516	0.046	11.170	0.266
X18	0.460	0.049	9.320	0.212
X19	0.542	0.045	12.160	0.293
X20	0.657	0.037	17.862	0.431
X21	0.708	0.033	21.750	0.501
X22	0.613	0.040	15.220	0.376
X23	0.730	0.030	24.093	0.533
X24	0.584	0.042	14.025	0.342
X25	0.616	0.039	15.748	0.379
X26	0.662	0.036	18.258	0.438
องค์ประกอบที่ 3. การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Y3)				
X27	0.747	0.029	25.797	0.558
X28	0.674	0.035	19.426	0.454
X29	0.675	0.035	19.462	0.456
X30	0.743	0.029	25.324	0.552
X31	0.706	0.032	21.719	0.498
X32	0.635	0.038	16.744	0.403
X33	0.669	0.035	19.011	0.448
X34	0.689	0.034	20.168	0.474
X35	0.717	0.031	22.800	0.514
X36	0.648	0.036	17.785	0.420

ตัวแปร	β	SE	t	R ²
X37	0.622	0.039	16.146	0.387
X38	0.671	0.035	19.118	0.450
X39	0.666	0.035	18.778	0.444
X40	0.575	0.043	13.282	0.330
X41	0.544	0.045	12.175	0.296
X42	0.598	0.040	14.781	0.358
X43	0.589	0.041	14.356	0.347

ดัชนีความสอดคล้อง χ^2 (746, N=280) = 808.070, p = .0569, CFI = .989,
TLI = .987, RMSEA = .0017, SRMR = .042

จากตาราง 9 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า p-value มีค่ามากกว่า .05 ค่าดัชนี CFI มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่าดัชนี RMSEA มีค่าเข้าใกล้ 0 นอกจากนี้พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีค่าเป็นบวก ขนาดตั้งแต่ .413 ถึง .747 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกตัว รวมทั้งมีสัดส่วนความแปรปรวนประมาณร้อยละ 17.10 ถึง 55.80

ตอนที่ 2 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

7. ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติ T-score ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำแบบวัดจำนวน 43 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 491 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์หาเกณฑ์ปกติ โดยใช้คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลตามองค์ประกอบของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ดังนี้

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติ องค์ประกอบที่ 1
การคิดอย่างสร้างสรรค์

คะแนนดิบ	Tปกติ	คะแนนดิบ	Tปกติ	คะแนนดิบ	Tปกติ
60	74	47	54	34	37
59	71	46	52	33	36
58	70	45	51	32	35
57	68	44	50	31	34
56	67	43	49	30	33
55	65	42	48	29	32
54	64	41	46	28	31
53	62	40	45	27	30
52	60	39	43	26	29
51	59	38	42	25	27
50	58	37	41	23	26
49	56	36	39	22	24
48	55	35	38	21	21

จากตาราง 10 พบว่า ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์
นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์
จำนวน 12 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 491 คน มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง
21 - 60 คะแนน มีค่า T-score อยู่ระหว่าง 21 - 74 ซึ่งยังไม่ครอบคลุมคะแนนทั้งหมด จึงทำการ
ขยายคะแนน Tปกติ โดยอาศัยสมการพยากรณ์

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติ องค์ประกอบที่ 1
การคิดอย่างสร้างสรรค์ ที่ทำการขยาย

คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้	คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้
60	99.19	71.10	71	40	29.84	45.54	46
59	98.17	69.82	70	39	25.05	44.26	44
58	97.66	68.54	69	38	21.18	42.98	43
57	96.54	67.27	67	37	18.13	41.70	42
56	95.21	65.99	66	36	14.56	40.43	40
55	93.79	64.71	65	35	11.91	39.15	39
54	91.24	63.43	63	34	10.59	37.87	38
53	88.09	62.15	62	33	8.66	36.59	37
52	85.23	60.87	61	32	6.52	35.31	35
51	82.08	59.60	60	31	5.50	34.04	34
50	78.11	58.32	58	30	4.68	32.76	33
49	74.13	57.04	57	29	3.67	31.48	31
48	69.96	55.76	56	28	3.05	30.20	30
47	64.05	54.48	54	27	2.44	28.92	29
46	58.15	53.21	53	26	1.63	27.65	28
45	54.07	51.93	52	25	1.12	26.37	26
44	49.29	50.65	51	23	0.81	23.81	24
43	44.40	49.37	49	22	0.51	22.53	23
42	40.53	48.09	48	21	0.20	21.26	21
41	35.34	46.82	47				

คะแนนดิบ	PR	คะแนนที่	คะแนนที่ที่ปรับแก้
20	-	19.98	20
19	-	18.70	19
18	-	17.42	17
17	-	16.14	16
16	-	14.86	15
15	-	13.59	14
14	-	12.31	12
13	-	11.03	11
12	-	9.75	10

จากตาราง 11 พบว่า เมื่อทำการขยาย T ปกติ ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ครอบคลุมคะแนนดิบทั้งหมดพบว่า มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T10 – T71

ตาราง 12 แสดงผลการวิเคราะห์เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมิน
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	การแปลผล
55 ขึ้นไป	65 ขึ้นไป	มากที่สุด
48 - 54	55 - 64	มาก
40 - 47	45 - 54	พอใช้
32 - 39	35 - 44	น้อย
31 ลงไป	34 ลงไป	ปรับปรุง

จากตาราง 12 พบว่า เกณฑ์ประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 55 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 48 - 54 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 40 - 47 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 32 - 39 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 31 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปรับปรุง

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติ องค์ประกอบที่ 2
ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์

คะแนนดิบ	Tปกติ	คะแนนดิบ	Tปกติ	คะแนนดิบ	Tปกติ
70	75	55	51	39	36
69	7	54	50	38	35
68	70	52	47	37	35
67	70	51	46	36	34
66	68	50	46	35	32
65	66	49	45	34	31
64	65	48	44	33	31
63	63	47	43	32	30
62	61	46	43	31	30
61	60	45	42	30	29
60	59	44	41	29	29
59	57	46	40	28	28
58	55	42	38	27	27
57	54	41	37	26	25
56	52	40	36	23	23
				17	19

จากตาราง 13 พบว่า ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์
นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 2 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่น
อย่างสร้างสรรค์จำนวน 14 ข้อ คะแนนเต็ม 70 คะแนน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 491 คน มีคะแนน
ดิบอยู่ระหว่าง 70 - 17 คะแนน มีค่า T-score อยู่ระหว่าง 19 - 75 ซึ่งยังไม่ครอบคลุมคะแนน
ทั้งหมด จึงทำการขยายคะแนน Tปกติ โดยอาศัยสมการพยากรณ์

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติ องค์ประกอบที่ 2
ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ ที่ทำการขยาย

คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้	คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้
70	99.29	69.04	69	46	22.71	44.21	44
69	98.27	68.00	68	45	20.26	43.17	43
68	97.86	66.97	67	44	18.02	42.14	42
67	97.66	65.93	66	46	15.27	41.10	41
66	96.64	64.90	65	42	12.02	40.07	40
65	94.81	63.87	64	41	9.57	39.03	39
64	92.87	62.83	63	40	8.66	38.00	38
63	90.02	61.80	62	39	7.74	36.96	37
62	87.07	60.76	61	38	6.92	35.93	36
61	83.91	59.73	60	37	6.21	34.89	35
60	80.24	58.69	59	36	4.99	33.86	34
59	75.15	57.66	58	35	3.77	32.82	33
58	70.16	56.62	57	34	3.05	31.79	32
57	66.50	55.59	56	33	2.75	30.75	31
56	59.67	54.55	55	32	2.55	29.72	30
55	53.05	53.52	54	31	2.24	28.69	29
54	48.27	52.48	52	30	1.93	27.65	28
53	43.69	51.45	50	29	1.73	26.62	27
52	39.92	50.41	50	28	1.53	25.58	26
51	36.05	49.38	49	27	1.12	24.55	25
50	32.99	48.34	48	26	0.71	23.51	24
49	30.14	47.31	47	23	0.41	20.41	20
48	26.99	46.28	46	17	0.10	14.20	14
47	24.85	45.24	45				

คะแนนดิบ	PR	คะแนนที	คะแนนที่ที่ปรับแก้
16	-	13.16	13
15	-	12.13	12
14	-	11.10	11

จากตาราง 14 พบว่า เมื่อทำการขยาย T ปกติ ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 2 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ครอบคลุมคะแนนดิบทั้งหมดทำพบว่า มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T11 – T69

ตาราง 15 แสดงผลการวิเคราะห์เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมิน องค์ประกอบที่ 2 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	การแปลผล
66 ขึ้นไป	65 ขึ้นไป	มากที่สุด
56 - 65	55 - 64	มาก
47 - 55	45 - 54	พอใช้
37 - 46	35 - 44	น้อย
33 ลงไป	34 ลงไป	ปรับปรุง

จากตาราง 15 พบว่า เกณฑ์ประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 2 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 66 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 56 - 65 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 47 - 55 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 37 - 46 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 33 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปรับปรุง

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติ องค์ประกอบที่ 3
การสร้างวัดกรรมให้สำเร็จ

คะแนนดิบ	Tปกติ	คะแนนดิบ	Tปกติ	คะแนนดิบ	Tปกติ
85	75	65	50	46	35
83	71	64	50	45	34
82	70	63	49	44	34
81	69	62	48	43	33
80	67	61	47	42	32
79	66	60	46	41	31
78	65	59	45	40	30
77	64	58	45	39	30
76	63	57	44	38	30
75	62	56	43	37	30
74	61	55	42	36	29
73	59	54	42	35	28
72	58	53	41	33	27
71	57	52	40	32	26
70	56	51	39	30	25
69	55	40	38	27	24
68	53	49	37	26	23
67	52	48	36	21	19
66	51	47	36		

จากตาราง 16 พบว่า ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์
นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 3 สร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ
จำนวน 17 ข้อ คะแนนเต็ม 85 คะแนน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 491 คน มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง
21 - 85 คะแนน มีค่า T-score อยู่ระหว่าง 19 - 75 ซึ่งยังไม่ครอบคลุมคะแนนทั้งหมด จึงทำการ
ขยายคะแนน Tปกติ โดยอาศัยสมการพยากรณ์

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติ องค์ประกอบที่ 3
การสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ ที่ทำการขยาย

คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้	คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้
85	99.29	69.33	69	61	39.51	49.05	49
83	98.27	67.64	68	60	36.05	48.20	48
82	97.76	66.79	67	59	31.98	47.36	47
81	97.05	65.95	66	58	29.33	46.51	47
80	95.93	65.10	65	57	27.39	45.67	46
79	94.60	64.26	64	56	24.64	44.82	45
78	93.28	63.41	63	55	22.61	43.97	44
77	91.75	62.57	63	54	20.88	43.13	43
76	89.82	61.72	62	53	18.33	42.28	42
75	87.58	60.88	61	52	16.19	41.44	41
74	85.44	60.03	60	51	14.26	40.59	41
73	82.69	59.19	59	40	12.42	39.75	40
72	79.74	58.34	58	49	10.39	38.90	39
71	76.58	57.50	57	48	8.45	38.06	38
70	72.81	56.62	57	47	7.43	37.21	37
69	68.64	55.81	56	46	6.62	36.37	36
68	63.03	54.96	55	44	6.01	34.68	35
67	57.64	54.12	54	43	5.19	33.83	34
66	54.48	53.27	53	42	4.28	32.99	33
65	51.83	52.43	52	41	3.46	32.14	32
64	48.78	51.58	52	40	2.85	31.30	31
63	45.72	50.74	51	39	2.55	30.45	30
62	42.57	49.89	50	38	2.34	29.61	30

คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้	คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้
37	2.04	28.76	29	20	-	14.40	14
36	1.73	27.92	28	19	-	13.55	14
35	1.43	27.07	27	18	-	12.71	13
33	1.12	25.38	25	17	-	11.86	12
32	0.92	24.54	25				
30	0.71	22.85	23				
27	0.51	20.31	20				
26	0.31	19.47	19				
21	0.10	15.24	15				

จากตาราง 17 พบว่า เมื่อทำการขยาย T ปกติ ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 3 สร้างนวัตกรรมให้สำเร็จเพื่อให้ครอบคลุมคะแนนดิบทั้งหมดทำพบว่า มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T12 – T69

ตาราง 18 แสดงผลการวิเคราะห์เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมิน
องค์ประกอบที่ 3 สร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	การแปลผล
66 ขึ้นไป	65 ขึ้นไป	มากที่สุด
56 - 65	55 - 64	มาก
47 - 55	45 - 54	พอใช้
37 - 46	35 - 44	น้อย
33 ลงไป	34 ลงไป	ปรับปรุง

จากตาราง 18 พบว่า เกณฑ์ประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 3 สร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 66 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 56 - 65 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 47 - 55 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 37 - 46 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 33 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับปรับปรุง

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติของแบบวัดทักษะ
สร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ทั้งฉบับ)

คะแนนดิบ	Tปกติ	คะแนนดิบ	Tปกติ	คะแนนดิบ	Tปกติ
215	77	173	54	136	42
214	75	172	54	135	41
213	74	171	53	134	41
211	73	170	53	133	41
209	71	169	52	132	40
206	71	168	52	131	40
204	70	167	51	130	39
203	70	166	51	129	38
202	69	165	50	127	38
201	68	164	50	126	37
200	67	163	50	125	37
199	67	162	49	124	37
198	66	161	49	123	37
197	66	160	49	122	36
196	66	159	48	121	36
195	66	158	48	120	35
194	65	157	48	119	35
193	64	156	48	118	35
192	64	155	47	117	34
191	63	154	47	116	34
190	63	153	47	115	34
189	62	152	46	113	34
188	62	151	46	111	33
187	61	150	45	109	33
186	61	149	45	108	33

คะแนนดิบ	Tปกติ	คะแนนดิบ	Tปกติ	คะแนนดิบ	Tปกติ
185	60	148	45	106	32
184	60	147	45	104	32
183	59	146	44	103	31
182	59	145	44	102	30
181	58	144	43	101	29
180	58	143	43	99	28
179	57	142	43	98	27
178	57	141	43	93	26
177	56	140	42	81	25
176	56	139	42	76	24
175	55	138	42	71	23
174	55	137	42	59	19

N = 491, Min = 59, Max = 215, Mean = 153.41
S.D. = 35.72, Mode = 172

จากตาราง 19 พบว่า ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 43 ข้อ คะแนนเต็ม 215 คะแนน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 491 คน มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 59 - 215 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 153.41 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 35.72 คะแนน มีค่า T-score อยู่ระหว่าง 19 - 77 ซึ่งยังไม่ครอบคลุมคะแนนทั้งหมด จึงทำการขยายคะแนน Tปกติ โดยอาศัยสมการพยากรณ์

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่แบบแจกแจงปกติของแบบวัดทักษะ
สร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ทำการขยาย

คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้	คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้
215	99.69	77	71	187	86.15	61	61
214	99.29	75	71	186	85.34	61	61
213	99.08	74	71	185	84.62	60	60
211	98.78	73	70	184	83.91	60	60
209	98.37	71	69	183	82.69	59	59
206	98.07	71	68	182	81.36	59	59
204	97.86	70	67	181	79.84	58	59
203	97.56	70	67	180	78.11	58	58
202	97.25	69	67	179	76.48	57	58
201	96.54	68	66	178	74.44	57	58
200	95.62	67	66	177	72.81	56	57
199	95.11	67	65	176	71.28	56	57
198	94.81	66	65	175	69.86	55	56
197	94.60	66	65	174	68.43	55	56
196	94.40	66	64	173	66.60	54	56
195	94.09	66	64	172	64.46	54	55
194	93.38	65	64	171	62.02	53	55
193	92.36	64	63	170	60.29	53	55
192	91.55	64	63	169	58.96	52	54
191	90.63	63	62	168	57.03	52	54
190	89.61	63	62	167	55.09	51	53
189	88.80	62	62	166	53.56	51	53
188	87.47	62	61	165	51.73	50	53

คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้	คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้
164	49.80	50	52	139	21.69	42	43
163	48.37	50	52	138	21.18	42	43
162	47.35	49	52	137	20.67	42	42
161	46.23	49	51	136	20.06	42	42
160	45.01	49	51	135	19.55	41	41
159	43.58	48	50	134	18.74	41	41
158	42.36	48	50	133	17.31	41	41
157	41.55	48	50	132	16.19	40	40
156	40.33	48	49	131	15.58	40	40
155	39.00	47	49	130	14.46	39	40
154	37.88	47	49	129	12.53	38	39
153	36.66	47	48	127	11.20	38	38
152	35.03	46	48	126	10.29	37	38
151	33.30	46	47	125	9.47	37	38
150	32.18	45	47	124	9.27	37	37
149	31.36	45	47	123	8.96	37	37
148	30.65	45	46	122	8.15	36	37
147	29.63	45	46	121	7.43	36	36
146	28.11	44	46	120	7.03	35	36
145	26.68	44	45	119	6.52	35	35
144	25.56	43	45	118	6.21	35	35
143	24.54	43	44	117	6.01	34	35
142	23.83	43	44	116	5.80	34	34
141	23.12	43	44	115	5.50	34	34
140	22.30	42	43	113	5.19	34	33

คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้	คะแนน ดิบ	PR	คะแนน ที่	คะแนนที่ ที่ปรับแก้
111	4.89	33	32	58	-	12.61	13
109	4.58	33	31.71	57	-	12.23	13
108	4.28	33	31.34	56	-	11.86	12
106	3.77	32	30.59	55	-	11.48	11
104	3.26	32	29.84	54	-	11.11	11
103	2.75	31	29.46	53	-	10.73	11
102	2.24	30	29.09	52	-	10.36	10
101	1.83	29	28.72	51	-	9.98	10
99	1.53	28	27.97	50	-	9.61	10
98	1.22	27	27.59	49	-	9.24	9
93	0.92	26	25.72	48	-	8.86	9
81	0.71	25	21.22	47	-	8.49	8
76	0.51	24	19.35	46	-	8.11	8
71	0.31	23	17.48	45	-	7.74	8
59	0.10	19	12.98	44	-	7.36	7
				43	-	6.99	7

จากตาราง 20 พบว่า เมื่อทำการขยาย T ปกติ ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้ครอบคลุมคะแนนดิบทั้งหมดทำพบว่า มีค่า
T-score อยู่ระหว่าง T7 – T71

ตาราง 21 แสดงผลการวิเคราะห์เกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การประเมินของแบบวัด
ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	การแปลผล
197 ขึ้นไป	65 ขึ้นไป	มากที่สุด
170 - 196	55 - 64	มาก
144 - 169	45 - 54	พอใช้
117 - 143	35 - 44	น้อย
116 ลงไป	34 ลงไป	ปรับปรุง

จากตาราง 21 พบว่า เกณฑ์ประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 197 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมการอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 170 - 196 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมการอยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 144 - 169 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมการอยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 117 - 143 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมการอยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 116 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมการอยู่ในระดับปรับปรุง

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์ คือ 1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน จำนวน 751 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นแบบวัดมาตราส่วน 5 ระดับ ประกอบด้วยองค์ประกอบทั้งสิ้น 3 องค์ประกอบ จำนวน 43 ข้อ

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนผู้วิจัยได้สรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 ผลการสร้างแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นแบบวัดมาตราส่วน 5 ระดับ โดยทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. การคิดสร้างสรรค์ (Think creatively) 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (Work creatively with others) 3. การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Implement - innovation) ในแต่ละองค์ประกอบมีจำนวนข้อคือ 12, 14 และ 17 ข้อตามลำดับ รวมทั้งหมด 43 ข้อ

1.2 ผลการหาคุณภาพแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Item-Objective Congruence Index: IOC) คำนิยามขององค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4 – 1 และผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Item-Objective Congruence Index: IOC) ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน จำนวน 87 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4 - 1 ซึ่งผ่านเกณฑ์จำนวน 81 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 6 ข้อ คือข้อที่ 2, 4, 8, 9, 70 และข้อที่ 84 แสดงว่าแบบ

วัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 81 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและตามความเหมาะสมเพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มทดลองเครื่องมือครั้งที่ 1 จำนวน 45 ข้อ ผลการวิเคราะห์ห้ำอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.01-0.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์จำนวน 43 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 2 ข้อ คือข้อที่ 9 และข้อที่ 23 แสดงว่าแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ 43 ข้อ ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.925 แสดงว่าแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า p-value มีค่ามากกว่า .05 ค่าดัชนี CFI มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่าดัชนี RMSEA มีค่าเข้าใกล้ 0 นอกจากนี้พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีค่าเป็นบวก ขนาดตั้งแต่ .413 ถึง .747 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกตัว รวมทั้งมีสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ประมาณร้อยละ 17.10 ถึง 55.80

2. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์จำนวน 12 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 491 คน มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 21 - 60 คะแนน มีค่า T-score อยู่ระหว่าง 21 - 74 เมื่อทำการขยาย T ปกติ พบว่า มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T10 - T71 โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 55 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 48 - 54 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 40 - 47 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 32 - 39 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 31 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปรับปรุง

ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 2 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์จำนวน 14 ข้อ คะแนนเต็ม 70 คะแนน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 491 คน มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 70 - 17 คะแนน

มีค่า T-score อยู่ระหว่าง 19 – 75 เมื่อทำการขยาย T ปกติ พบว่า มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T11 – T69 โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 66 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 56 - 65 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 47 - 55คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 37 - 46 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 33 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปรับปรุง

ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในองค์ประกอบที่ 3 สร้างนวัตกรรมให้สำเร็จจำนวน 17 ข้อ คะแนนเต็ม 85 คะแนน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 491 คน มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 21 - 85 คะแนน มีค่า T-score อยู่ระหว่าง 19 – 75 เมื่อทำการขยาย T ปกติ พบว่า มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T12 – T69 โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 66 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 56 - 65 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 47 - 55คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 37 - 46 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 33 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับปรับปรุง

ผลการวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 43 ข้อ คะแนนเต็ม 215 คะแนน มีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 59 - 215 คะแนน มีค่า T-score อยู่ระหว่าง 19 – 77 และเมื่อทำการขยาย T ปกติ พบว่า มีค่า T-score อยู่ระหว่าง 7 – 71 โดยผู้ที่มีคะแนนดิบ 197 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 170 - 196 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 144 - 169 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 117 - 143 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 116 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

อภิปรายผล

1. แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิจัยพบว่า ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ (มารุต พัฒผลและวิชัย วงษ์ใหญ่, 2562, หน้า 4) ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1. การคิดสร้างสรรค์(Think creatively) องค์ประกอบที่ 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (Work creatively with others) องค์ประกอบที่ 3. การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Implement innovation) โดยแต่ละองค์ประกอบมีพฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1. มีพฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา 2) ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ 3) ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย 4) ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง องค์ประกอบที่ 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ มีพฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) เคารพความคิดของคนอื่น 2) เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย 3) นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น 4) แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ 5) ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ องค์ประกอบที่ 3. การสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ พฤติกรรมบ่งชี้ ได้แก่ 1) วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ 2) พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา 3) ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา 4) ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น 5) ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม ซึ่งสอดคล้องกับกรอบผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษาของมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ และในด้านผู้สร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น "ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการสื่อสาร ครอบรู้ข้อมูลสารสนเทศและดิจิทัลเพื่อแก้ปัญหา การคิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ นำความคิดสู่การสร้างผลงาน" ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารต่างๆ เช่น ความหมายของคำจากพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 บทความ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการสังเคราะห์นิยามขององค์ประกอบ และตัวบ่งชี้ของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยนำคำนิยามได้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างองค์ประกอบ/พฤติกรรมบ่งชี้กับคำนิยาม และได้มีการหาความตรงเชิงเนื้อหาระหว่างข้อคำถามกับคำนิยามโดยผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง จากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนเพื่อหาคุณภาพอื่นๆ ได้แก่ อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น ความตรงเชิงโครงสร้าง และสุดท้ายคือการสร้างเกณฑ์ปกติ จากที่กล่าวมาจึงทำให้แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นนี้มีคุณภาพ มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

2. ด้านคุณภาพของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบบวัดนี้เป็นแบบวัดมาตราส่วน 5 ระดับ ซึ่งได้ทำการความตรงเชิงเนื้อหา ระหว่างข้อคำถามกับนิยาม โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 87 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4 - 1 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 81 ข้อ สอดคล้องกับ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2545, หน้า 179) กล่าวว่า ค่า IOC ที่มีค่า .50 ขึ้นไป แสดงว่า แบบวัดมีความสอดคล้อง วัดได้ตรงตามนิยาม

ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกของแบบวัดเป็นรายข้อ จำนวน 45 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.01-0.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์โดยมีค่ามากกว่า 0.2 จำนวน 43 ข้อ แสดงว่า แบบวัดนี้ส่วนใหญ่สามารถจำแนกผู้ที่มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ สอดคล้องกับ ล้วนสายยศ และอังคณาสายยศ (2543, หน้า 185) กล่าวว่า ข้อสอบควรมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป โดยค่าอำนาจจำแนกยิ่งสูงแสดงว่าสามารถจำแนกผู้ที่มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้ตอบได้ดี

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัดองค์ประกอบที่ 1, 2 และ 3 มีค่า 0.718, 0.799 และ 0.899 ตามลำดับ ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.925 สอดคล้องกับ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2545, หน้า 177) ความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ควรมีค่ามากกว่า 0.7 และความเชื่อมั่น มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าแบบวัดมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ดำเนินสร้างแบบวัดตามขั้นตอน และในแต่ละองค์ประกอบมีจำนวนข้อประมาณ 12 - 16 ข้อ อีกทั้งผู้ทำแบบวัดผู้วิจัยได้ทำการสุ่มนักเรียนได้หลากหลายห้อง ทำให้แบบวัดมีความเชื่อมั่นสูง เมื่อพิจารณาความเชื่อมั่นในแต่ละองค์ประกอบพบว่า โดยองค์ประกอบที่ 1 มีความเชื่อมั่นต่ำสุดคือ 0.178 ซึ่งมีข้อคำถาม 12 ข้อ องค์ประกอบที่ 3 มีความเชื่อมั่นสูงที่สุด ซึ่งมีข้อคำถาม 16 ข้อ สอดคล้องกับ บุญเรียง ขจรศิลป์ (2527, หน้า 106) กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีข้อสอบจำนวนมากจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบน้อย และในการคำนวณค่าความเชื่อมั่น ถ้าผู้เข้าสอบมีความสามารถแตกต่างกันมากจะทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าสูง

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า p-value มีค่ามากกว่า .05 ค่าดัชนี CFI มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่าดัชนี RMSEA มีค่าเข้าใกล้ 0 นอกจากนี้พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีค่าเป็นบวก ขนาดตั้งแต่ .413 ถึง .747 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกตัว รวมทั้งมีสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ประมาณร้อยละ 17.10 ถึง 55.80 สอดคล้องกับ Kelloway. (1998, หน้า 25 - 32) เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล ได้แก่ ค่าไค-สแควร์ ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value >.05) ค่า SRMR (Standardized

Root Mean Squared Residual) มีค่าน้อยกว่า .05 สอดคล้องดีมาก ค่า RMSEA (Root Mean Squared Error of Approximation) มีค่าน้อยกว่า .05 สอดคล้องดีมาก ค่า CFI (Comparative Fit Index) มีค่าตั้งแต่ .90 ขึ้นไป ค่า TLI (Trucker Lewis Index) ตั้งแต่ 0.9 ขึ้นไป หรือ 0.95 ขึ้นไปจะอยู่ในเกณฑ์ดีมาก แสดงแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมมีความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามตามองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของ มารุต พัฒนาผลและวิชัย วงษ์ใหญ่ ร่วมกับการศึกษาผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษาของมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ เอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องของการสร้างสรรค์นวัตกรรม และได้มีการปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา ปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำจึงทำให้แบบวัดมีความตรงเชิงโครงสร้าง

3. เกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อวิเคราะห์แบบวัดในแต่ละองค์ประกอบ และแบบวัด พบว่าองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ เมื่อทำการขยาย T ปกติ มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T10 – T71 องค์ประกอบที่ 2 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ เมื่อทำการขยาย T ปกติ มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T11 – T69 องค์ประกอบที่ 3 สร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ เมื่อทำการขยาย T ปกติ มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T12 – T69 และแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมทั้งฉบับ จำนวน 43 ข้อ ซึ่งมีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 59 - 215 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 153.41 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 35.72 คะแนน มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T19 – T77 แต่พบว่าคะแนนดิบยังไม่ครอบคลุม จึงทำการขยาย T ปกติ ทำให้มีค่า T-score อยู่ระหว่าง T7 – T71 เกณฑ์แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 197 คะแนนขึ้นไป (T65 ขึ้นไป) หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 170 - 196 คะแนน (T55-T64) หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 144 - 169 คะแนน (T45-T54) หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วงระหว่าง 117 - 143 คะแนน (T35-T44) หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 116 คะแนนลงไป (T34 ลงไป)หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง ซึ่งเทียบกับ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจน์ได้กำหนดคะแนนการประเมินค่า T ปกติ ออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ค่า T65 ขึ้นไป แปลว่า อยู่ในระดับดีมาก ค่า T55 – T65 แปลว่า อยู่ในระดับดี ตั้งแต่ T45 – T55 แปลว่า อยู่ในระดับพอใช้ ค่า T35 – T45 แปลว่า อยู่ในระดับยังไม่พอใช้ ค่า T35 และต่ำกว่า แปลว่า อยู่ในระดับอ่อน และเมื่อพิจารณาค่า T ปกติ จะเห็นว่า จากผลการวิจัย มีการกระจายของคะแนน T ปกติ ครอบคลุมทั้ง 5 ระดับ ทั้งเป็นเพราะว่าในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

สอดคล้องกับ ล้วนสายยศและอังคณาสายยศ (2539, หน้า 313-314) กล่าวว่า การสุ่มกลุ่มตัวอย่างต้องมีขนาดมากพอที่จะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร หากสุ่มกลุ่มตัวอย่างมาจากประชากรให้มีจำนวนมากๆ คะแนนดิบจะกระจายจากสูงสุดไปต่ำสุดเข้าลักษณะโค้งปกติ และแบบวัดนี้จะสามารถเทียบคะแนนดิบกับ T ปกติ ได้ทุกคะแนน หรือเกือบทุกคะแนน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมไปใช้

1.1 ครูผู้สอนสามารถนำแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้กับนักเรียนได้ เพื่อนำผลไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสม

1.2 ครู หรือผู้นำแบบวัดนี้ใช้ไปกับนักเรียน ควรชี้แจงรายละเอียดของแบบวัดให้ชัดเจน และให้นักเรียนตอบระดับการแสดงออกของพฤติกรรม ให้ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อที่จะสามารถวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมให้มีความถูกต้อง และแม่นยำมากที่สุด

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งถัดไป

2.1 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งถัดไป แบบวัดนี้เป็นแบบวัดสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนั้นควรมีการศึกษา วิจัยทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อให้สามารถวัดระดับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของบุคคลนั้นได้อย่างแม่นยำมากที่สุด

2.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งถัดไป อาจมีการพัฒนาแบบวัดโดยเพิ่มการวัดอื่นๆ ควบคู่ไปด้วย เช่น การสังเกต การวัดชิ้นงาน เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- แก้วตา ศรอดิศักดิ์. (2560). ปัจจัยเหตุและผลของพฤติกรรมสร้างสรรคณ์นวัตกรรมของพนักงาน
ธนาคารกรุงเทพ เขตจังหวัดนครปฐม(วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). นครปฐม:
มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ทศนา แชมมณี. (2548). ขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรมทางศึกษา. สืบค้น 4 พฤศจิกายน 2563,
จาก : <http://innovationforeducation.weebly.com/358636333657360936053629360935853634361936143633360236093634.html>
- ปิยะฤกษ์ บุญโกศล. (2554). สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ๕ ข้อ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑ ที่นักเรียนควรทราบ ควรระลึก และหมั่นปฏิบัติอยู่เสมอ.
สืบค้น 5 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://krupiyarerker.wordpress.com/tag/%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%96%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B9%89%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%AB/>
- คณิตพันธ์ ทองสืบสาย. (2552). การพัฒนาแบบวัดความฉลาดทางสังคมศึกษาสำหรับนักศึกษา
ปริญญาบัณฑิต(วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ดาริน ธนานภาพไพศาล. (2561). การเปิดรับสื่อโฆษณาทางสื่อออนไลน์การทำกายภาพบำบัด ของ
ประชาชน ในเขตกรุงเทพมหานคร(วิทยานิพนธ์ สาขาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจ).
กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- ธวัชชัย เพ็ญสุริยะ. (2554). การสร้างแบบวัดพฤติกรรมความสามัคคี สำหรับนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1(วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ปวีรีดา ยอดมาลัย. (2555). ปัจจัยส่วนบุคคลกับแรงจูงใจในการออกกำลังกายและพฤติกรรมการ
ออกกำลังกายของประชาชนในเขตอำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี(วิทยานิพนธ์หลักสูตร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตป). ชลบุรี:มหาวิทยาลัยบูรพา

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ปวีณา มะแซ. (2561). การพัฒนาแบบวัดทักษะการรู้เท่าทันสื่อในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุวิภาค (วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). สงขลา:มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ผู้รักความยุติธรรม. (2553). ความสำคัญของนวัตกรรมและเทคโนโลยี. สืบค้น 5 พฤศจิกายน 2563, จาก http://nhomphing2026.blogspot.com/2010/02/blog-post_1297.html
- พรรณพิมล วิบุลากร. (2560). เคารพคนอื่นอย่างไร. สืบค้น 7 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://www.healthtodaythailand.in.th/%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9E%E0%B8%84%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%84%E0%B8%A3/>
- พัชร. (2556). องค์ประกอบของนวัตกรรม. สืบค้น 1 ตุลาคม 2563, จาก <https://patchareesaw.wordpress.com/2013/06/21/%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%84%E0%B9%8C%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%AD%E0%B8%9A%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1/>
- พิมพ์พร ทะสี. (2558). ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม แห่งศตวรรษที่ 21. สืบค้น 23 กันยายน 2563, จาก <https://sites.google.com/site/pimporntasee0024/thaksa-kar-reiyn-nulaea-nwatkrrm-haeng-stwrrs-thi-21>
- ภัทราปวีณ์ ศีสมพันธ์. (2561). การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา(วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินเพื่อพัฒนาการศึกษา). อุดรดิตถ์:มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
- มุกทราย บวรนิธิกุล. (2553). การพัฒนาลักษณะเฉพาะของแบบวัดทักษะการสื่อสารแห่งศตวรรษที่ 21 ของนิสิตนักศึกษาปริญญาบัณฑิต(วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ลัดดา รักจรรยาบรรณ. (2557). การพัฒนาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไปในมหาวิทยาลัยบูรพา(วิทยานิพนธ์หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตร์มหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา
- วรรณดี แสงประทีปทอง และทัศนีย์ ชาติไทย. (2562). การพัฒนาแบบวัดการรู้เท่าทันสื่อสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดนนทบุรี. วารสารสุทธิปริทัศน์, 33 (108), 28-33.
- วรรณวิมล ฉัตรวรภิจพานิช. (2546). การพัฒนาแบบวัดทักษะการจัดการสำหรับนักเรียนระดับอาชีวศึกษา(วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล. (2562). การพัฒนาทักษะสร้างสรรคินวัตกรรม. สืบค้น 10 กรกฎาคม 2563, จาก <http://www.curriculumandlearning.com/index.php?page>
- สมชาย รัตนทองคำ (2556). การวัดและประเมินผลทางการศึกษา. สืบค้น 6 ตุลาคม 2563, จาก <https://ams.kku.ac.th/aalearn/resource/edoc/tech/56web/13eva56.pdf>
- สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ และคณะ. "นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญ ต่อการเป็นผู้ประกอบการ. วารสารบริหารธุรกิจ. 33 (128), 49-65
- สันทัต พรประเสริฐมานิต. (2549). หลักการสร้างเครื่องมือในการทดสอบทางจิตวิทยา. เอกสารประกอบการสอนชั่วโมงปฏิบัติการ วิชาการวัดและการทดสอบทางจิตวิทยา คณะจิตวิทยา , กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). มาตรฐานการศึกษาของชาติ 2561. สืบค้น 10 กรกฎาคม 2563, จาก <http://www.sesa17.go.th/site/images/Publish2>.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. Digital literacy คืออะไร. สืบค้น 8 พฤศจิกายน 2563 จาก <https://www.ocsc.go.th/DLProject/mean-dlp>
- สุภาพร จันทรดอกไม้สีบ. (2553). การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลทางการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- อลิสรา คูประสิทธิ์. (2560). กระบวนการสร้างนวัตกรรม. สืบค้น 23 กันยายน 2563, จาก <https://www.tistr.or.th/tistrblog/?tag=%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1>
- อัศริมา บุญอยู่. (2561). เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ Digital Literacy. สืบค้น 8 พฤศจิกายน 2563, จาก http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_J/2561_66_207_P28-29.pdf
- อิสระ กุลวุฒและคณะ. (2561). รูปแบบการประเมินผลระหว่างเรียน. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. 10(2), 21-33.
- Creative talk team. (2563). ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร ทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. สืบค้น 23 กันยายน 2563, จาก <https://creativetalklive.com/creative-and-communication-skills-in-the-21st-century/> <https://sites.google.com/site/ajthanadol/nwatkrrm/khwam-hmay-khxng-nwatkrrm>. <https://sites.google.com/site/phiraphong126/nwatkrrm-laea-thekhnoloyi-sarsntes-thangkar-suksa/khwam-hmay-nwatkrrm>
- prosofthcm. (2561). จิตแห่งความเคารพ เปิดใจกว้างสร้างสมานฉันท์. สืบค้น 5 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://www.prosofthcm.com/Article/Detail/15724>
- Tuemaster. (2562). ความคิดสร้างสรรค์ คือ (Creative) คืออะไร ?. สืบค้น 5 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://tuemaster.com/blog/%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%84%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%84%E0%B9%8C-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD-creative/.u.ac.th/web17/551121705/innovation/index.php/4>
- Yanin Jomwong. (2561). Homo Prospectus ผู้มองเห็นความเป็นไปได้: การเปิดรับสิ่งใหม่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์. สืบค้น 7 พฤศจิกายน 2563, จาก <https://thematter.co/thinkers/homo-prospectus/63725>

ภาคผนวก

ดัชนีความสอดคล้องระหว่างการนิยามกับหัวข้อองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ของ
ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

องค์ประกอบที่/พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อ ที่	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
องค์ประกอบที่ 1. การคิดอย่างสร้างสรรค์	1.	+1	1	+1	+1	+1	1
	2.	+1	1	+1	+1	+1	1
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 1.1 มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา	1.	0	0.4	+1	+1	0	0.4
	2.	+1	1	+1	+1	+1	1
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 1.2 ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์	1.	+1	1	+1	+1	+1	1
	2.	0	0.6	+1	+1	+1	0.6
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 1.3 ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย	1.	+1	0.6	+1	+1	+1	0.6
	2.	+1	1	+1	+1	+1	1
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 1.4 ทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น	1.	0	0.8	+1	+1	+1	0.8
	2.	+1	1	+1	+1	+1	1
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 1.5 ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง	1.	+1	0.8	+1	+1	+1	0.8
	2.	+1	0.8	+1	+1	+1	0.8
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์	1.	0	0.8	+1	+1	+1	0.8
	2.	+1	1	+1	+1	+1	1
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 2.1 เคารพความคิดของคนอื่น	1.	0	0.4	+1	+1	+1	0.4
	2.	+1	1	+1	+1	+1	1
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 2.2 เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย	1.	+1	0.4	+1	+1	0	0.4
	2.	+1	1	+1	+1	+1	1
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 2.3 นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น	1.	+1	1	+1	+1	+1	1
	2.	+1	1	+1	+1	+1	1
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 2.4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ	1.	+1	0.6	+1	0	+1	0.6
	2.	+1	1	+1	+1	+1	1

องค์ประกอบที่/พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อ ที่	ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ					IOC
		1	2	3	4	5	
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 2.5 ทำงานร่วมกับ บุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ	1.	+1	0	+1	+1	0	0.6
	2.	+1	+1	+1	+1	+1	1
องค์ประกอบที่ 3. การสร้างสรรค่นวัตกรรมให้สำเร็จ	1.	+1	+1	+1	+1	+1	1
	2.	0	-1	+1	+1	+1	0.4
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 3.1 วางแผนพัฒนา นวัตกรรมอย่างเป็นระบบ	1.	+1	+1	+1	+1	+1	1
	2.	0	+1	+1	+1	+1	0.8
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 3.2 พัฒนานวัตกรรม และประเมินระหว่างการพัฒนา	1.	+1	0	+1	+1	+1	0.8
	2.	+1	+1	+1	+1	+1	0.8
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 3.3 ประเมินสรุป ประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา	1.	0	+1	+1	+1	+1	0.8
	2.	+1	+1	+1	+1	+1	1
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 3.4 ปรับปรุงแก้ไข จุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น	1.	0	+1	+1	+1	+1	0.8
	2.	+1	0	+1	+1	+1	0.8
พฤติกรรมบ่งชี้ข้อที่ 3.5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม	1.	+1	+1	+1	+1	+1	1
	2.	+1	+1	+1	+1	+1	1

ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยาม (IOC)
จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์								
1	0	1	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
2	0	0	1	0	0	1	0.2	ตัดทิ้ง
3	1	1	1	1	0	4	0.8	คัดเลือกไว้
4	1	0	1	0	0	2	0.4	ตัดทิ้ง
5	0	0	1	1	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
6	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
7	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
8	-1	0	1	1	1	2	0.4	ตัดทิ้ง
9	-1	0	1	1	0	1	0.2	ตัดทิ้ง
10	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
11	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
12	1	1	1	0	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
13	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
14	1	1	1	0	0	3	0.6	คัดเลือกไว้
15	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
16	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
17	1	1	1	0	0	3	0.6	คัดเลือกไว้
18	0	1	0	1	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
19	1	1	1	1	0	4	0.8	คัดเลือกไว้
20	1	0	0	1	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
21	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
22	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
23	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
24	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
องค์ประกอบที่ 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์								
25	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
26	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
27	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
28	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
29	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
30	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
31	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
32	1	1	1	0	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
33	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
34	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
35	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
36	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
37	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
38	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
39	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
40	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
41	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
42	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
43	1	1	1	0	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
44	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
45	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
46	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
47	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
48	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
49	1	0	0	1	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
50	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
51	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
52	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
53	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
54	1	1	1	0	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
55	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
56	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
57	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
องค์ประกอบที่ 3 การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ								
58	1	1	0	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
59	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
60	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
61	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
62	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
63	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
64	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
65	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
66	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
67	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
68	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
69	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
70	1	-1	0	0	1	1	0.2	ตัดทิ้ง
71	1	1	1	0	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
72	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
73	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
74	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
75	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
76	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
77	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
78	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
79	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
80	1	0	1	0	1	3	0.6	คัดเลือกไว้
81	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
82	1	1	1	0	0	3	0.6	คัดเลือกไว้
83	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
84	0	0	1	0	1	2	0.4	ตัดทิ้ง
85	0	1	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
86	0	1	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้
87	1	0	1	1	1	4	0.8	คัดเลือกไว้

ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์		
1	0.36	คัดเลือกไว้
2	0.32	คัดเลือกไว้
3	0.52	คัดเลือกไว้
4	0.22	คัดเลือกไว้
5	0.40	คัดเลือกไว้
6	0.52	คัดเลือกไว้
7	0.54	คัดเลือกไว้
8	0.37	คัดเลือกไว้
9	0.02	ตัดทิ้ง
10	0.23	คัดเลือกไว้
11	0.42	คัดเลือกไว้
12	0.32	คัดเลือกไว้
13	0.47	คัดเลือกไว้
องค์ประกอบที่ 2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์		
14	0.43	คัดเลือกไว้
15	0.50	คัดเลือกไว้
16	0.44	คัดเลือกไว้
17	0.23	คัดเลือกไว้
18	0.52	คัดเลือกไว้
19	0.25	คัดเลือกไว้
20	0.43	คัดเลือกไว้
21	0.55	คัดเลือกไว้
22	0.55	คัดเลือกไว้
23	0.17	ตัดทิ้ง

ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล
24	0.40	คัดเลือกไว้
25	0.62	คัดเลือกไว้
26	0.41	คัดเลือกไว้
27	0.63	คัดเลือกไว้
28	0.52	คัดเลือกไว้
องค์ประกอบที่ 3 การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ		
29	0.61	คัดเลือกไว้
30	0.55	คัดเลือกไว้
31	0.60	คัดเลือกไว้
32	0.65	คัดเลือกไว้
33	0.59	คัดเลือกไว้
34	0.40	คัดเลือกไว้
35	0.40	คัดเลือกไว้
36	0.56	คัดเลือกไว้
37	0.53	คัดเลือกไว้
38	0.46	คัดเลือกไว้
39	0.51	คัดเลือกไว้
40	0.31	คัดเลือกไว้
41	0.49	คัดเลือกไว้
42	0.48	คัดเลือกไว้
43	0.45	คัดเลือกไว้
44	0.49	คัดเลือกไว้
45	0.60	คัดเลือกไว้

การหาเกณฑ์ปกติ T-Score ของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม (Cf)	$cf+1/2f$	$(cf+1/2f)100/n$	T ปกติ
215	3	491	489.5	99.69	77
214	1	488	487.5	99.29	75
213	1	487	486.5	99.08	74
211	2	486	485	98.78	73
209	2	484	483	98.37	71
206	1	482	481.5	98.07	71
204	1	481	480.5	97.86	70
203	2	480	479	97.56	70
202	1	478	477.5	97.25	69
201	6	477	474	96.54	68
200	3	471	469.5	95.62	67
199	2	468	467	95.11	67
198	1	466	465.5	94.81	66
197	1	465	464.5	94.60	66
196	1	464	463.5	94.40	66
195	2	463	462	94.09	66
194	5	461	458.5	93.38	65
193	5	456	453.5	92.36	64
192	3	451	449.5	91.55	64
191	6	448	445	90.63	63
190	4	442	440	89.61	63
189	4	438	436	88.80	62
188	9	434	429.5	87.47	62
187	4	425	423	86.15	61
186	4	421	419	85.34	61

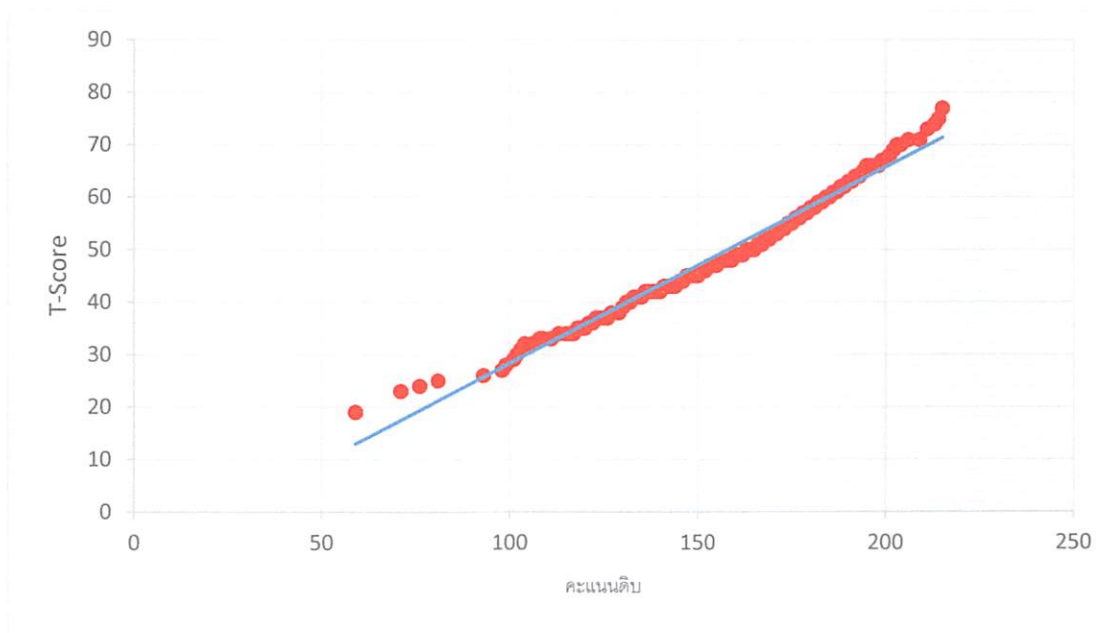
คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม (Cf)	$cf+1/2f$	$(cf+1/2f)100/n$	T ปกติ
185	3	417	415.5	84.62	60
184	4	414	412	83.91	60
183	8	410	406	82.69	59
182	5	402	399.5	81.36	59
181	10	397	392	79.84	58
180	7	387	383.5	78.11	58
179	9	380	375.5	76.48	57
178	11	371	365.5	74.44	57
177	5	360	357.5	72.81	56
176	10	355	350	71.28	56
175	4	345	343	69.86	55
174	10	341	336	68.43	55
173	8	331	327	66.60	54
172	13	323	316.5	64.46	54
171	11	310	304.5	62.02	53
170	6	299	296	60.29	53
169	7	293	289.5	58.96	52
168	12	286	280	57.03	52
167	7	274	270.5	55.09	51
166	8	267	263	53.56	51
165	10	259	254	51.73	50
164	9	249	244.5	49.80	50
163	5	240	237.5	48.37	50
162	5	235	232.5	47.35	49
161	6	230	227	46.23	49
160	6	224	221	45.01	49
159	8	218	214	43.58	48

คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม (Cf)	$cf+1/2f$	$(cf+1/2f)100/n$	T ปกติ
158	4	210	208	42.36	48
157	4	206	204	41.55	48
156	8	202	198	40.33	48
155	5	194	191.5	39.00	47
154	6	189	186	37.88	47
153	6	183	180	36.66	47
152	10	177	172	35.03	46
151	7	167	163.5	33.30	46
150	4	160	158	32.18	45
149	4	156	154	31.36	45
148	3	152	150.5	30.65	45
147	7	149	145.5	29.63	45
146	8	142	138	28.11	44
145	6	134	131	26.68	44
144	5	128	125.5	25.56	43
143	5	123	120.5	24.54	43
142	2	118	117	23.83	43
141	5	116	113.5	23.12	43
140	3	111	109.5	22.30	42
139	3	108	106.5	21.69	42
138	2	105	104	21.18	42
137	3	103	101.5	20.67	42
136	3	100	98.5	20.06	42
135	2	97	96	19.55	41
134	6	95	92	18.74	41
133	8	89	85	17.31	41
132	3	81	79.5	16.19	40

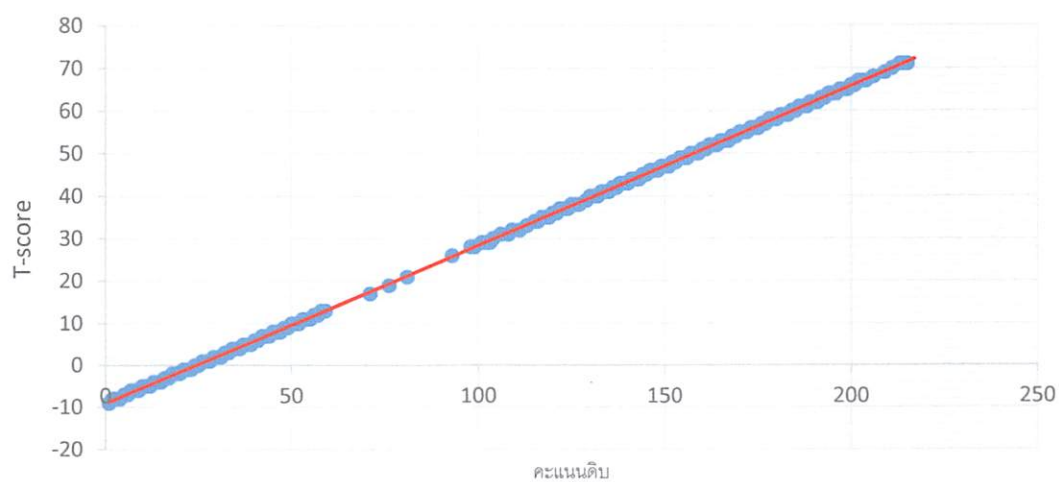
คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม (Cf)	$cf+1/2f$	$(cf+1/2f)100/n$	T ปกติ
131	3	78	76.5	15.58	40
130	8	75	71	14.46	39
129	11	67	61.5	12.53	38
127	2	56	55	11.20	38
126	7	54	50.5	10.29	37
125	1	47	46.5	9.47	37
124	1	46	45.5	9.27	37
123	2	45	44	8.96	37
122	6	43	40	8.15	36
121	1	37	36.5	7.43	36
120	3	36	34.5	7.03	35
119	2	33	32	6.52	35
118	1	31	30.5	6.21	35
117	1	30	29.5	6.01	34
116	1	29	28.5	5.80	34
115	2	28	27	5.50	34
113	1	26	25.5	5.19	34
111	2	25	24	4.89	33
109	1	23	22.5	4.58	33
108	2	22	21	4.28	33
106	3	20	18.5	3.77	32
104	2	17	16	3.26	32
103	3	15	13.5	2.75	31
102	2	12	11	2.24	30
101	2	10	9	1.83	29
99	1	8	7.5	1.53	28
98	2	7	6	1.22	27

คะแนนดิบ	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม (Cf)	$cf+1/2f$	$(cf+1/2f)100/n$	T ปกติ
93	1	5	4.5	0.92	26
81	1	4	3.5	0.71	25
76	1	3	2.5	0.51	24
71	1	2	1.5	0.31	23
59	1	1	0.5	0.10	19

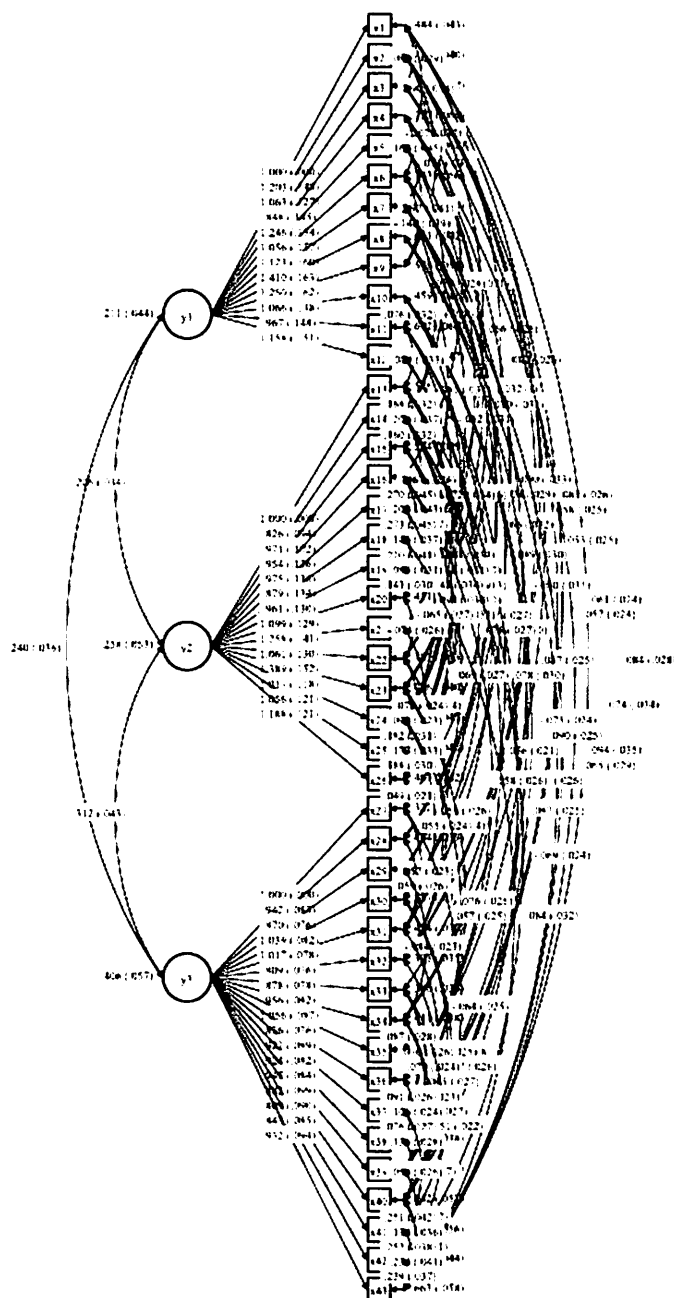
เส้นกราฟแสดงคะแนน T ปกติ



เส้นกราฟแสดงการขยายคะแนน T ปกติ



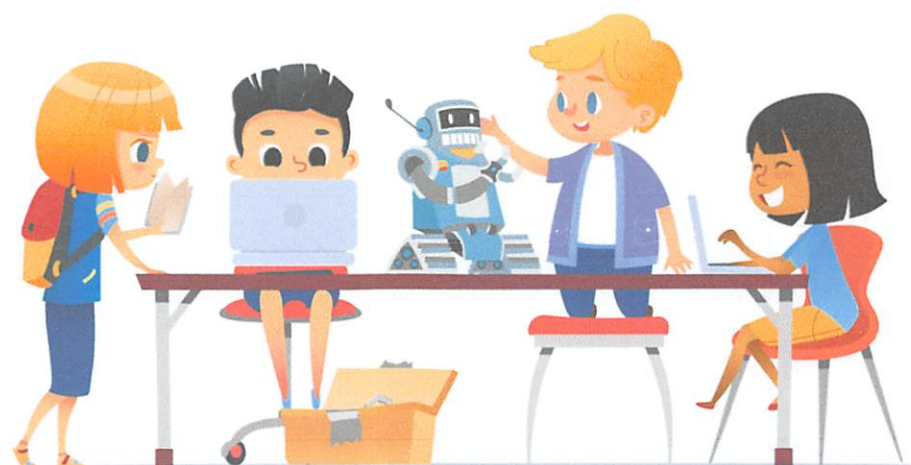
โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม



แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุโขทัย

คำชี้แจง

1. แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมมีทั้งหมด 43 ข้อ
2. ให้นักเรียนประเมินตนเองว่านักเรียนมีพฤติกรรม ตรงกับข้อความเหล่านี้ในระดับใด โดยให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ตรงช่องระดับพฤติกรรมที่ตรงกับความจริงของนักเรียน
3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่ตอบ ไม่มีผิดและจะไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนและสถานศึกษา
4. ขอขอบคุณสำหรับข้อมูลในการตอบแบบวัด การให้ข้อมูลในครั้งนี้มีคุณค่าอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา



ข้อ ร.	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
6.	ข้าพเจ้ามีไอเดียในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ที่โดดเด่นและแตกต่างจากของคนอื่น					
พฤติกรรมด้าน : ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย						
7.	ในการพัฒนาหรือต่อยอดผลงาน ข้าพเจ้าไม่ยึดติดกับวิธีการคิดวิธีเดียว					
8.	ข้าพเจ้าเปิดกว้างทางด้านมุมมอง และการคิดเพื่อใช้ในการสร้างผลงาน					
9.	ข้าพเจ้านำความรู้ และแนวคิดจากวิชาต่างๆที่ได้เรียนมาประยุกต์ ต่อยอดพัฒนาผลงาน					
พฤติกรรมด้าน : ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง						
10.	ข้าพเจ้าปรับเปลี่ยน และพัฒนารูปแบบแนวคิดที่เกี่ยวกับการสร้างผลงานตามความเหมาะสมอยู่เสมอ					
11.	ข้าพเจ้าประเมินผลงานของตนเองอยู่เป็นระยะๆ เพื่อนำผลมาปรับปรุง และพัฒนาแนวคิดในการสร้างผลงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด					
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์						
พฤติกรรมด้าน : เคารพความคิดของคนอื่น						
12.	เมื่อผลงานไม่เป็นดังเกณฑ์ที่คาดไว้ ข้าพเจ้าจะทำการปรับปรุง แก้ไขรูปแบบความคิดที่เกี่ยวกับการพัฒนาผลงานให้ดียิ่งขึ้น					
13.	ข้าพเจ้ายอมรับความแตกต่างทางความคิด เมื่อมีการอภิปรายกันในกลุ่ม					
14.	เมื่อได้รับฟังข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลงาน ข้าพเจ้ายินดีรับฟังพร้อมนำไปปรับปรุงแก้ไข และพัฒนา					
15.	เมื่อมีการเสนอความคิดเห็น ข้าพเจ้าให้เกียรติและรับฟังเพื่อนทุกคนอย่างตั้งใจ					

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
พฤติกรรมด้าน : เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย						
16.	ข้าพเจ้าติดตามข่าวสาร นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ จากสื่อโทรทัศน์ วิทยุ และสื่อออนไลน์อยู่เสมอ เพื่อให้ นวัตกรรมมีความทันสมัย และทันต่อสถานการณ์โลก					
17.	ข้าพเจ้าติดตามข่าวสารนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ จากสื่อสิ่งพิมพ์ เช่นวารสาร หนังสือพิมพ์ หนังสือการ์ตูนอยู่เสมอ					
18.	ในช่วงเวลาว่างข้าพเจ้ามักใช้อินเทอร์เน็ตในการแสวง ความรู้ แนวคิด และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆอยู่เสมอ					
พฤติกรรมด้าน : นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น						
19.	ข้าพเจ้านำเสนอแนวคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นได้ อย่างชัดเจน และมั่นใจ					
20.	การนำเสนอข้อมูลของตนเองข้าพเจ้ามีทฤษฎีหลักการ และเหตุผลที่น่าเชื่อถือประกอบการอธิบาย					
21.	ข้าพเจ้าสามารถนำเสนอข้อมูลให้กับผู้อื่นได้เข้าใจง่าย โดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น การอธิบายยกตัวอย่าง หรือ สถานการณ์ประกอบ					
พฤติกรรมด้าน : แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ						
22.	ข้าพเจ้ามักใช้เวลาในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกี่ยวกับแนวคิดหรือสิ่งประดิษฐ์กับเพื่อนๆอยู่เสมอ					
23.	ข้าพเจ้านำข้อมูลที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความคิด หรือ ประสบการณ์กับเพื่อนๆ มาพัฒนาต่อยอดผลงาน					
พฤติกรรมด้าน : ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ						
24.	เมื่อกลุ่มมีการแบ่งงาน ข้าพเจ้าปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายอย่างตั้งใจ เต็มความสามารถ					
25.	เมื่อเกิดอุปสรรคในการทำงาน ข้าพเจ้าพร้อมใจในการ ช่วยเหลือ และร่วมอภิปรายเพื่อหาทางออก					
26.	ข้าพเจ้าให้ความร่วมมือช่วยเหลือ หาทางออกให้กับ ปัญหาอย่างตั้งใจ และเต็มกำลังความสามารถ					

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
องค์ประกอบที่ 3 การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ						
พฤติกรรมด้าน : วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ						
27.	ก่อนลงมือปฏิบัติงานข้าพเจ้าได้กำหนดวัตถุประสงค์ขั้นตอนการสร้าง เกณฑ์การประเมินผลงานและขอบเขตของระยะเวลาการดำเนินงาน					
28.	ข้าพเจ้ากำหนดทางเลือกสำรองไว้ เพื่อลดผลกระทบจากสิ่งที่ไม่เห็นความคาดหมายในระหว่างการสร้างผลงาน					
29.	ข้าพเจ้าวางแผน และปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ครบทุกขั้นตอนจนเป็นสำเร็จ					
พฤติกรรมด้าน : พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา						
30.	ระหว่างการปฏิบัติงาน ข้าพเจ้าประเมินผลงานของตนเอง เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง					
31.	ข้าพเจ้าประเมินผลงานระหว่างการดำเนินงาน เพื่อให้ผลงานมีประสิทธิภาพสูงสุด					
32.	ข้าพเจ้าตรวจสอบการดำเนินงานว่าเป็นไปตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้หรือไม่					
พฤติกรรมด้าน : ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา						
33.	ข้าพเจ้าตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของผลงานรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตีความหมายข้อมูล และสรุปผลอย่างเป็นเหตุเป็นผล					
34.	ข้าพเจ้าสรุปผลโดยนำข้อมูลระหว่างความรู้ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง มาเชื่อมโยงกับผลงานที่ได้สร้างขึ้น					
35.	ข้าพเจ้านำผลงานไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสรุปผล					
พฤติกรรมด้าน : ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น						
36.	ข้าพเจ้าสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของผลงานก่อนนำเสนอได้อย่างเสร็จสมบูรณ์					

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
37.	ข้าพเจ้าแก้ไขจุดบกพร่องของผลงานอยู่เป็นระยะๆ เพื่อให้ผลงานมีประสิทธิภาพสูงสุด					
38.	ข้าพเจ้าสามารถหาทางออกในการปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องของผลงานจนเป็นผลสำเร็จ					
39.	ข้าพเจ้าสามารถแก้ไขจุดบกพร่องของผลงานได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ					
พฤติกรรมด้าน : ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม						
40.	ข้าพเจ้าสามารถโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เช่น Microsoft word, Microsoft excel, Microsoft PowerPoint ฯ ในการนำเสนอข้อมูลได้อย่างคล่องแคล่ว					
41.	ข้าพเจ้ามีความชำนาญในการสร้างสื่อ หรือเครื่องมือที่ใช้ในการนำเสนอผลงาน					
42.	ข้าพเจ้าใช้สื่อที่หลากหลายมากกว่า 1 อย่าง ในการนำเสนอผลงาน					
43.	ข้าพเจ้าใช้สื่อมัลติมีเดียที่มี ภาพ เสียง หรือวิดีโอ ในการนำเสนอผลงาน					

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	สุจารี สำอางค์
วัน เดือน ปี เกิด	02 ธันวาคม 2536
ที่อยู่ปัจจุบัน	345 หมู่ 5 ตำบลท่าชัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย 64190
ที่อยู่ปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านด่านลานหอยวิทยา หมู่ 2 ตำบลบ้านด่าน อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย 64140
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู คศ.1
ประสบการณ์ทำงาน	
พ.ศ. 2561	โรงเรียนบ้านด่านลานหอยวิทยา หมู่ 2 ตำบลบ้านด่าน อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย 64140
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2561	กศ.บ. (หลักสูตร 5 ปี) สาขา เคมี มหาวิทยาลัยนเรศวร