

การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของ  
นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เรียนระบบออนไลน์

ทิพรัตน์ ชูทรัพย์

Development of Learners Core Competency Assessment Instruments in Science Subject for  
Enhancing Life Skills among Vocational Certificate Students via Online Platform

THIPARAT KHUNRUK

คำสำคัญ: สมรรถนะแกนกลาง, ทักษะชีวิต, ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
 ทิพรรัตน์ ขุนรักษ์ : การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนในรายวิชา  
 วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เรียนระบบออนไลน์.  
 (Development of Learners Core Competency Assessment Instruments in Science Subject for  
 Enhancing Life Skills among Vocational Certificate Students via Online Platform )

การวิจัยเรื่องครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของเครื่องมือเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษา 2564 สถานศึกษาในสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดระยอง จำนวน 5 วิทยาลัย จำนวน 340 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) โดยเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้น มี 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 วัดความรู้ ฉบับที่ 2 วัดทักษะ และฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20, สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient), และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอินทราคลาส (Intraclass Correlation Coefficient: ICC)

ผลการวิเคราะห์ค่า IOC พบว่า ข้อคำถามส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม (0.67–1.00) และได้รับการปรับปรุงก่อนการทดลองใช้ ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือแสดงให้เห็นว่า เครื่องมือมีความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นในระดับที่เหมาะสม โดยเฉพาะเครื่องมือด้านทักษะที่มีค่าความเชื่อมั่นจากการวิเคราะห์ Interrater Reliability อยู่ในระดับสูง ( $p < .05$ ) และมีค่าความสัมพันธ์กับ GPA สูงที่สุด ( $r = 0.423$ ) ขณะที่ด้านความรู้และความสามารถในการประยุกต์ใช้มีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางและต่ำตามลำดับ ผลการวิจัยสนับสนุนว่า เครื่องมือวัดที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ประเมินผลสมรรถนะของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการพัฒนาการเรียนการสอนในสายอาชีวศึกษาได้อย่างเหมาะสม

63920258: MAJOR: EDUCATIONAL RESEARCH, MEASUREMENT AND STATISTICS;  
M.Sc. (EDUCATIONAL RESEARCH, MEASUREMENT AND STATISTICS)

KEYWORDS: Core competencies, science, life skills, vocational certificate level

THIPARAT KHUNRUK : DEVELOPMENT OF LEARNERS CORE COMPETENCY  
ASSESSMENT INSTRUMENTS IN SCIENCE SUBJECT FOR ENHANCING LIFE SKILLS  
AMONG VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS VIA ONLINE PLATFORM

This research aimed to develop and find the quality of a tool to measure core competencies of vocational education students in science subjects to develop life skills of vocational certificate students. The sample group used in this research was 340 vocational certificate students in the academic year 2021, 5 colleges under the vocational education institution, Rayong Province, using the multi-stage random sampling method. The developed core competency measurement tools consisted of 3 versions: Version 1 measured knowledge, Version 2 measured skills, and Version 3 measured application ability and responsibility. The researchers examined the quality of the tools in various aspects, including the Index of Item-Objective Congruence (IOC), difficulty score ( $p$ ), discrimination power ( $r$ ), and reliability score. (Reliability) using the KR-20 formula, Cronbach's Alpha Coefficient, and Intraclass Correlation Coefficient (ICC).

The results of the IOC analysis found that most of the questions had appropriate values (0.67–1.00) and were adjusted before the experiment. The results of the analysis of the quality of the instruments showed that the instruments had appropriate levels of difficulty, discrimination power, and reliability, especially the skill instruments with high Interrater Reliability ( $p < .05$ ) and the highest correlation with GPA ( $r = 0.423$ ), while the knowledge and application skills had moderate and low correlations, respectively. The research results support that the developed measurement instruments are of high quality and can be used to effectively assess student competence and support the development of vocational education appropriately.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
คำถามในการวิจัย.....	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	6
ขอบเขตของการศึกษา .....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	10
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	11
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	14
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	14
1. ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory) .....	14
2. ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ (Social Learning Theory) .....	16
3. แนวคิดการเรียนรู้แบบนำตนเอง (Self-directed Learning).....	17
4. แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะ (Competency) .....	18
5. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมิน .....	31
6. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลออนไลน์ .....	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	66
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	66
เกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก (Inclusion and Exclusion Criteria) .....	68
การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ .....	68
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	78
ผลการวิจัย .....	78
สัญลักษณ์ในการแปลความหมาย.....	78
ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Item-Objective Congruence: IOC) .....	78
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งที่ 1 .....	79
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งที่ 1 .....	79
ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้เครื่องมือ เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งที่ 2 .....	80
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	98
สรุปผลการวิจัย.....	99
อภิปรายผล .....	104
ข้อเสนอแนะ .....	107
บรรณานุกรม .....	109
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	139

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้ (Knowledge) ..... 23
2	แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะ (Skills) ..... 24
3	ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ (Application and Responsibility) ..... 25
4	แสดงจำนวนและขนาดของวิทยาลัยและจำนวนนักเรียนในแต่ละประเภทวิชา..... 67
5	แสดงสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียน อาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ..... 72
6	ค่าสถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้..... 81
7	ผลวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด สมรรถนะ ผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 11 ข้อ..... 82
8	ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนก และ ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะ ผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมิน โดยเพื่อน เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ..... 84
9	Intraclass Correlation Coefficient เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ..... 87
10	ค่าสถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 3 ด้าน ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ..... 89

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
<p>11 ผลวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้าน ความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 9 ข้อ.....</p>	91
<p>12 ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ตอนที่ 2 แบบประเมินตนเอง เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ.....</p>	93
<p>13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GPA ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทั้ง 3 ชั้น.....</p>	95

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	5
2	22
3	30
4	43
5	45
6	46
7	54
8	54

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ได้กำหนดแนวทางการปฏิรูปการศึกษาในด้านการบริหารจัดการและการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ทั้งนี้ได้ให้ความสำคัญกับความแตกต่างและศักยภาพของผู้เรียนแต่ละบุคคล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตตามความถนัดและความสนใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และมีความใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้อย่างเน้นการบูรณาการระหว่างสาระความรู้กับการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และลักษณะอันพึงประสงค์ในสัดส่วนที่เหมาะสม

ส่วนพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ให้ความสำคัญกับการจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนากำลังคนในสายอาชีพให้มีความรู้ความสามารถทั้งในระดับฝีมือระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี รวมทั้งยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้นและตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ กำหนดให้การอาชีวศึกษาเป็นการศึกษาที่มุ่งพัฒนากำลังคน ให้มีทักษะฝีมือ และสมรรถนะในการทำงาน ตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม การบริการ และภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ เน้นการผลิตและพัฒนากำลังคนทั้งในระดับฝีมือ เทคนิค และเทคโนโลยี เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันทางเศรษฐกิจ ส่งเสริมการจัดการศึกษาที่เน้น ภาคนิปฏิบัติจริง (Work-Based Learning) และการเชื่อมโยงกับสถานประกอบการ เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์และพร้อมทำงานได้จริง เปิดโอกาสให้มีการพัฒนาหลักสูตร และระบบการวัดผลที่ ยืดหยุ่น และทันสมัย รองรับความต้องการแรงงานทั้งในระดับชาติและนานาชาติ รวมถึงสนับสนุนการพัฒนามาตรฐานวิชาชีพและการรับรองสมรรถนะ เพื่อให้แรงงานไทยมีคุณภาพ และสามารถแข่งขันได้ในตลาดแรงงาน โลก

กระทรวงศึกษาธิการ ได้มีประกาศสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา คือ ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบคุณวุฒิต่ออาชีวศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2562 และประกาศคณะกรรมการอาชีวศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิต่ออาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2562 ได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการอาชีวศึกษาไว้ใน 4 ด้านหลัก ได้แก่ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 2) ด้านความรู้

3) ด้านทักษะ 4) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ จากการกำหนดเป้าหมายดังกล่าว ได้นำไปสู่การจัดทำกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ (National Qualification Framework: NQF) เพื่อกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ (Knowledge) 2) ด้านทักษะ (Skills) 3) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ (Application and Responsibility) ผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้งสามด้านดังกล่าว เป็นแนวทางสำคัญในการกำหนดรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร ซึ่งแบ่งออกเป็นสมรรถนะรายวิชาด้านแกนกลาง และสมรรถนะรายวิชาด้านวิชาชีพ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางของนักเรียนอาชีวศึกษา

สมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา (Core Competency) เป็นความสามารถของบุคคลในการนำความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ตนมีอยู่ไปใช้ในการปฏิบัติงานหรือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ จนประสบความสำเร็จในระดับใดระดับหนึ่ง (Lockyer et al., 2017) ในบริบทของการศึกษาสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาคำนึงถึงความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนรู้และการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมสำหรับการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตในอนาคต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการศึกษาด้านอาชีวศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีสมรรถนะสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี การจัดการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษามีความแตกต่างจากการศึกษาระดับอื่น ๆ เนื่องจากมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะวิชาชีพควบคู่ไปกับความรู้พื้นฐานทางวิชาการ โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ซึ่งเป็นรายวิชาที่มีความสำคัญในการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562) การพัฒนาสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาของผู้เรียนในรายวิชานี้ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพเข้าสู่ตลาดแรงงาน

รายวิชาในหมวดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาประกอบด้วย 6 กลุ่มวิชา ซึ่งรวมถึงกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์เป็นองค์ความรู้ที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล เสริมทักษะการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และการรู้เท่าทันเทคโนโลยี (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) จากผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพื้นฐานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยการสอบ V-NET ปี 2562 ในด้านการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ที่ 38.40 จาก 100 คะแนน ซึ่งสะท้อนถึง

ปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสายอาชีวศึกษาทั้งนี้ การวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์มักใช้เพียงข้อสอบเป็นหลัก ทำให้ไม่สามารถประเมินการเรียนรู้หรือผลสัมฤทธิ์ที่แท้จริงได้อย่างครอบคลุม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ในอดีต การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) ได้ส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงต่อทุกภาคส่วนของสังคม รวมถึงระบบการศึกษา ซึ่งจำเป็นต้องมีการพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีเพื่อรองรับการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าถึงการศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง แม้ไม่สามารถเดินทางมาเรียนที่สถานศึกษาได้ตามปกติ อันเนื่องมาจากมาตรการควบคุมและป้องกันการแพร่ระบาดของโรคภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว ครูผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทของการเรียนรู้ที่นอกเหนือจากห้องเรียนแบบดั้งเดิม โดยพิจารณาความพร้อมของนักเรียน ผู้ปกครอง และครูผู้สอนเอง ทั้งด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ยังคงมีประสิทธิภาพ แม้ว่าสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในปัจจุบันจะคลี่คลายลงแล้ว แต่แนวทางการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ยังคงได้รับการนำมาประยุกต์ใช้ในระบบการศึกษาในปัจจุบัน โดยมีการบูรณาการการเรียนการสอนออนไลน์ร่วมกับการเรียนการสอนในรูปแบบปกติ (On-site) เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและรองรับความแตกต่างของผู้เรียน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ก็ได้มีการดำเนินการในแนวทางเดียวกัน โดยจัดให้มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบผสมผสาน (Blended Learning) ซึ่งครอบคลุมทั้งการเรียนออนไลน์และการเข้าเรียนในสถานศึกษา นอกจากนี้ ยังได้กำหนดแนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายและสอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของการศึกษาในสายอาชีพ เช่น การทดสอบความรู้ทางวิชาการ การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การสัมภาษณ์ เพื่อประเมินความเข้าใจ การตรวจสอบผลงานของผู้เรียน การประเมินสมรรถนะทางภาคปฏิบัติ รวมถึงการประเมินตนเองของผู้เรียน ทั้งนี้ เพื่อให้การวัดและประเมินผลสามารถสะท้อนถึงศักยภาพความรู้ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ และสนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน

การวัดและประเมินสมรรถนะของผู้เรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ได้กำหนดไว้ว่าการวัดและการประเมินผลการเรียนรายวิชา ให้ดำเนินการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ต่อเนื่องตลอดภาคเรียน โดยผู้ประเมินจะหาวิธีการหรือเทคนิคในการประเมินที่หลากหลายให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนและเหมาะสมกับผู้เรียน ทั้งนี้การประเมินต้องมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติโดยภาคทฤษฎีจะเน้น

การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์สังเคราะห์ ประเมินค่า และกระบวนการคิดที่นำไปใช้ในการทำงาน ส่วนภาคปฏิบัติจะเน้นทักษะในการทำงาน สำนักทดสอบทางการศึกษา (2555) มีการพัฒนา เครื่องมือที่ประเมินสมรรถนะผู้เรียนเพื่อใช้ในระดับสถานศึกษาในแต่ละช่วงชั้น เครื่องมือที่ พัฒนาขึ้นมีความหลากหลาย มีการประเมิน โดยให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการประเมินสมรรถนะ ในรูปแบบการประเมินจากผู้ประเมินหลายคน (Multi-rater Approach) ได้แก่ ครูผู้สอนประเมิน ผู้เรียน ผู้เรียนประเมินตนเอง และเพื่อนประเมินผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ โมเดลสามเหลี่ยมผู้ จดมุ่งหมายของการประเมิน (A Triad Approach to Assessment) ที่แบ่งผู้วัดและประเมิน ออกเป็น 3 กลุ่ม (Garrison, D.R 2013) คือ ผู้สอนประเมินผู้เรียน (Instructor) ผู้เรียนประเมินตนเอง (Self-reflection) และการประเมินย้อนกลับ โดยเพื่อน (Peer Feedback) การประเมินผู้เรียน โดยใช้ เครื่องมือที่หลากหลาย เช่น ครูผู้สอนประเมินนักเรียน โดยใช้แบบประเมิน Rubric นักเรียนประเมิน ตนเองโดยใช้ใช้มาตราวัดแบบประมาณค่า (Rating scale) และเพื่อนประเมินนักเรียน โดยใช้ แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ชัยวิชิต เขียรชนะ (2552) ระบุว่า เครื่องมือวัดสมรรถนะของ ผู้เรียนต้องได้รับการออกแบบอย่างรอบคอบ และผ่านการตรวจสอบจนมั่นใจว่าให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นประโยชน์ โดยเครื่องมือวัดควรมีคุณสมบัติด้านการออกแบบ (Design Properties) และ ด้านการวัด (Psychometric Properties) ซึ่งประกอบด้วย ความตรง (Validity) ความเที่ยง (Reliability) และมีข้อสัทธิรายข้อที่เหมาะสม การวัดและประเมินผลในการจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษา เน้นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยใช้วิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่เหมาะสม เฉพาะบุคคล แม้ปัจจุบันยังคงใช้การสอบเป็นหลัก แต่การสอบเพียงอย่างเดียวอาจไม่สะท้อน ศักยภาพที่แท้จริงของผู้เรียน เพราะการไม่ผ่านเกณฑ์ไม่ได้หมายความว่าผู้เรียน ไม่มีความรู้หรือ ไม่มีพัฒนาการ การวัดผลควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดและลงมือปฏิบัติผ่านกระบวนการที่หลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การมอบหมายภาระงานที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เป็นทางเลือกหนึ่งของการประเมินที่สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งส่งเสริมการพัฒนาความรู้ ความคิดริเริ่ม การวิเคราะห์เชื่อมโยงกับชีวิต และการลงมือปฏิบัติจริง (เสน่ห์ สิงห์นุ้ย, 2546)

อย่างไรก็ตาม การวัดและประเมินสมรรถนะของผู้เรียนในบริบทการเรียนออนไลน์ ยังคงเป็นความท้าทายสำคัญในระบบการศึกษาปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยที่ยังขาด เครื่องมือและแนวทางในการวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาของผู้เรียนที่เหมาะสมกับ บริบทการเรียนออนไลน์ (สุรศักดิ์ ปาเส, 2564) จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า แม้จะมีการศึกษา

เกี่ยวกับการวัดสมรรถนะของผู้เรียนในระบบออนไลน์มากขึ้น แต่งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในบริบทของการศึกษาระดับอุดมศึกษาหรือการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีการศึกษาน้อยมากที่เน้นการวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในบริบทของการศึกษาระดับอาชีวศึกษา (พรทิพย์ เพนแฟร์ และคณะ, 2563) จากการศึกษางานวิจัยในอดีต พบว่ามีการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะในบริบทต่าง ๆ มากมาย แต่ยังมีช่องว่างของการวิจัยที่สำคัญ โดยเฉพาะในประเด็นของการวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนระดับอาชีวศึกษาที่เรียนผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะและต้องการเครื่องมือวัดที่แตกต่างจากการวัดสมรรถนะในระบบการเรียนแบบปกติ (Brown, Collins, & Duguid, 1989) นอกจากนี้ยังพบว่า มีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้แนวคิดและทฤษฎีการวัดสมรรถนะที่มีอยู่ในบริบทของการอาชีวศึกษาไทย ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงทั้งในด้านวัฒนธรรมการเรียนรู้และบริบททางสังคม (Canale, 1987) ในบริบทของประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ไว้หลายประการ ซึ่งรวมถึงความสามารถในการสื่อสาร การคิดและการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2563) อย่างไรก็ตาม การวัดสมรรถนะเหล่านี้ในบริบทการเรียนออนไลน์ยังคงเป็นความท้าทาย เนื่องจากข้อจำกัดในด้านการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน รวมถึงความแตกต่างในด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ (Peterson, 2012)

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาไทยให้สอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล และการเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่เหมาะสมกับความต้องการของตลาดแรงงานและสังคมในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่เรียนระบบออนไลน์โดยเลือกใช้หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญเพราะเกี่ยวข้องกับ การดำเนินชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ และมักพบปัญหาในการวัดผลประเมินผลในการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นเครื่องมือที่วัดและประเมินสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาของผู้เรียนอาชีวศึกษา ซึ่งมีการวัดสมรรถนะ 3 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะและด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ โดยใช้เครื่องมือประเมินที่หลากหลายได้แก่ แบบสอบแบบสอบสถานการณ์ แบบสังเกตและแบบประเมินตนเอง โดยผู้ประเมิน ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน และการประเมินย้อนกลับโดยเพื่อน ตามหลักการของโมเดลสามเหลี่ยมสู่จุดมุ่งหมายของ

การประเมิน (A Triad Approach to Assessment) ทั้งนี้การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลาง ผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับที่ชัดเจนเกี่ยวกับระดับสมรรถนะของตนเอง ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ อันจะส่งผลให้ผู้เรียน สามารถปรับปรุงและพัฒนาตนเองได้ตรงตามเป้าหมายการเรียนรู้ ผลจากการวิจัยช่วยให้ครูผู้สอน มีแนวทางและตัวอย่างเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาที่มีมาตรฐานและ หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบสอบ แบบสอบสถานการณ์ แบบสังเกต และแบบประเมินตนเอง ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ในการวัดและประเมินสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมกับบริบท ของการจัดการเรียนรู้ในระบบออนไลน์ การมีเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา ที่มีคุณภาพ จะช่วยยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงของ ยุคดิจิทัล และตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานและสังคมยุคใหม่ อันจะส่งผลโดยตรง ต่อการผลิตกำลังคนที่มีสมรรถนะครบถ้วนและสามารถแข่งขันได้ในระดับสากล

### คำถามในการวิจัย

1. เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนา ทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่เรียนในระบบออนไลน์ควรมีลักษณะและ องค์ประกอบอย่างไร
2. เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาที่พัฒนา มีคุณภาพเป็นอย่างไร
3. คู่มือการใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา รายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีลักษณะอย่างไร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
3. เพื่อสร้างคู่มือการใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

## ขอบเขตของการศึกษา

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะออนไลน์ รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วยขอบเขตการวิจัย 5 ด้าน คือ ขอบเขตด้านเนื้อหา ขอบเขตด้านเครื่องมือที่ใช้วัดสมรรถนะ ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่ม ตัวอย่าง ขอบเขตด้านระยะเวลา และ ขอบเขตรายละเอียดของวิชา มีรายละเอียดดังนี้

#### 1.1 ด้านสมรรถนะ

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาและพัฒนาสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา โดยสมรรถนะ แกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กำหนดไว้ดังนี้

##### 1.1.1 ด้านความรู้ ได้แก่

- 1.1.1.1 หลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร
- 1.1.1.2 หลักการใช้เหตุผล คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและการจัดการ
- 1.1.1.3 หลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม
- 1.1.1.4 หลักการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่

#### 1.2 ด้านทักษะ ได้แก่

- 1.2.1 ทักษะการสื่อสารโดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 1.2.2 หลักการตัดสินใจ วางแผนและแก้ไขปัญหา
- 1.2.3 หลักการเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในงานอาชีพ
- 1.2.4 หลักการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 1.2.5 หลักการจัดการงานอาชีพ

#### 1.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ได้แก่

- 1.3.1 สื่อสาร โดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ ในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ
- 1.3.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

1.3.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม  
ทางสังคม และสิทธิหน้าที่พลเมือง

1.3.4 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการ  
ด้านสุขศึกษาและพลศึกษา

## 2. ด้านเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา

ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบวัดความรู้ทั่วไปของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยทำการศึกษา  
หาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

2.1.3 ความยากง่าย โดยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

2.1.4 ค่าอำนาจจำแนก โดยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ

2.1.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR- 20 และสัมประสิทธิ์  
แอลฟาของครอนบาค

2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมจากการปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาคุณภาพของ  
เครื่องมือ ดังนี้

2.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.2.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

2.2.3 ความเชื่อมั่นของผู้สังเกตให้คะแนน

2.2.4 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน

2.3 แบบวัดเจตคติ ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ศึกษาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

2.3.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.3.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

2.3.2 ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

## 3. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในสังกัดอาชีวศึกษา  
จังหวัดระยอง ปีการศึกษา 2565

กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดระยอง  
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 340 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage  
Random Sampling)

#### 4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่าง เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2565 โดยวัดสมรรถนะผู้เรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

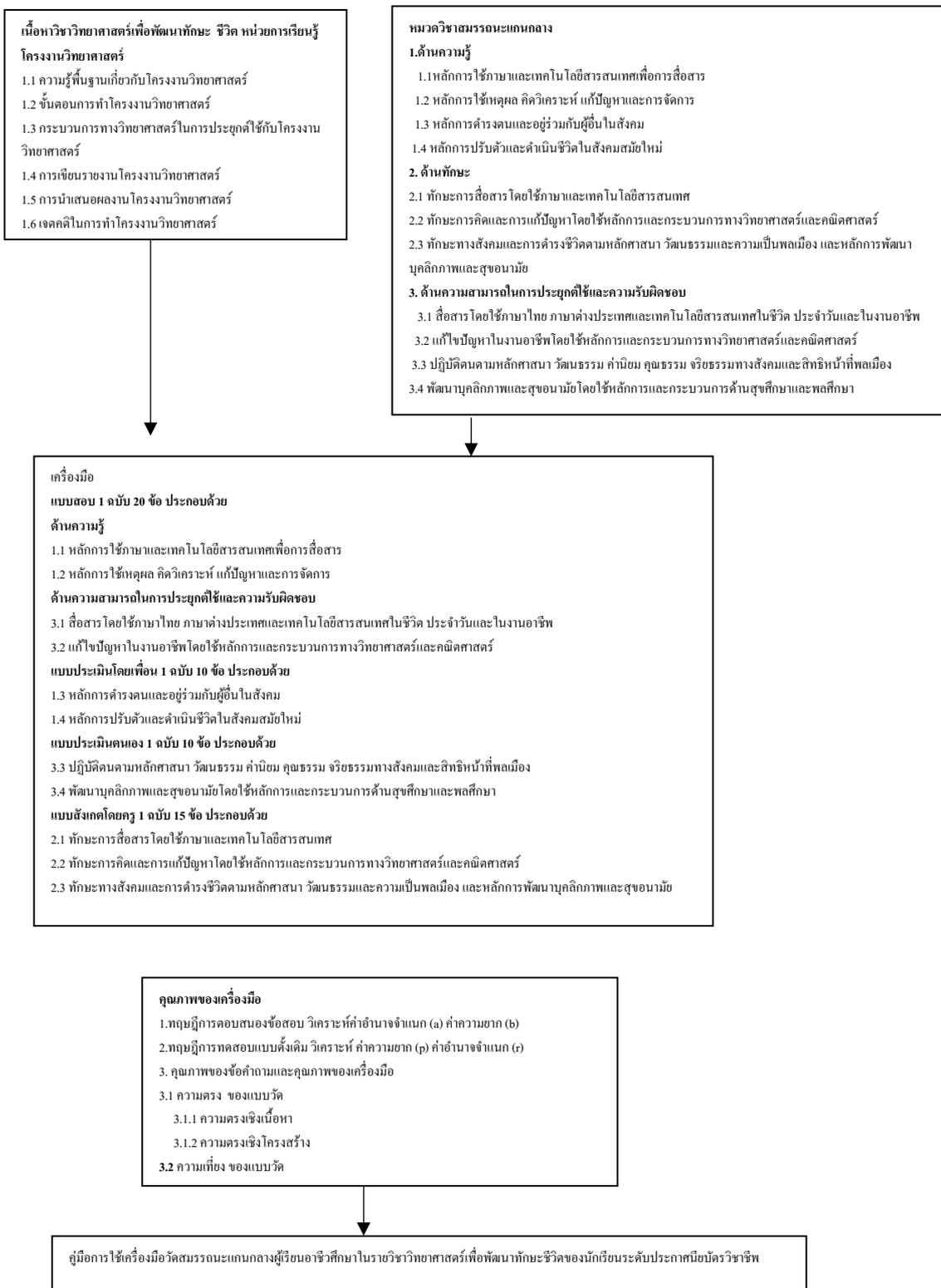
#### 5. ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในครั้งนี้ เป็นเนื้อหา รายวิชารายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้เรียนได้ทราบระดับสมรรถนะของตนเอง ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ และ ด้านการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถปรับปรุงและพัฒนาตนเอง ได้ตรงตามเป้าหมายการเรียนรู้
2. ครูผู้สอนมีแนวทางและตัวอย่างเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา ที่มีมาตรฐานและหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบสอบ แบบประเมิน โดยเพื่อน แบบสังเกต และ แบบประเมินตนเอง ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ในการวัดและประเมินสมรรถนะของผู้เรียน ได้อย่างเหมาะสมกับบริบทของการจัดการเรียนรู้ในระบบออนไลน์
3. ผลจากการทำวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลาง ผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาอื่น ๆ

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## นิยามศัพท์เฉพาะ

### 1. สมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา หมายถึง ความสามารถของผู้เรียน

ในการนำความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้และการดำรงชีวิต ในสังคมปัจจุบันไปใช้ในการปฏิบัติงานหรือแก้ไขปัญหาต่าง ๆ จนประสบความสำเร็จในระดับใด ระดับหนึ่ง ในการวิจัยครั้งนี้ สมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

#### 1.1 ด้านความรู้ ประกอบด้วย

1.1.1 หลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร หมายถึง ผู้เรียน ควรมีความรู้และทักษะในการสื่อสาร ถ่ายทอดความคิดและแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างมีวัฒนธรรม เพื่อพัฒนาการทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ต้องสามารถเจรจาต่อรอง ลดความขัดแย้ง และเลือกใช้วิธีการสื่อสารอย่างเหมาะสม พร้อมทั้งมีความสามารถในการเลือกใช้ เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม

1.1.2 หลักการใช้เหตุผล คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและการจัดการ หมายถึง ผู้เรียน ที่ทำโครงการควรมีความรู้ในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อวางแผน และดำเนินโครงการอย่างเป็นระบบและเหมาะสม รวมทั้งสามารถแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล บนพื้นฐานของข้อมูลที่ถูกต้องและคุณธรรม พร้อมทั้งตัดสินใจโดยคำนึงถึง ผลกระทบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างรอบคอบ

1.1.3 หลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม หมายถึง ผู้เรียนมีความรู้ ในการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการ ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการ ดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ อย่าง ต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกัน ในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่าง บุคคล

#### 1.2 ด้านทักษะ ประกอบด้วย

1.2.1 ทักษะการสื่อสาร โดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ผู้เรียน มีความสามารถในการสื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ ความคิด และความเข้าใจของตนเองอย่างเหมาะสม ตามรูปแบบการนำเสนอผลงาน โครงการวิทยาศาสตร์ อีกทั้งสามารถเลือกและใช้เทคโนโลยี ในการพัฒนาผลงานและแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรม ในการใช้เทคโนโลยี

1.2.2 ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการและกระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมายถึง ผู้เรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์สภาพปัญหา เหตุผลความจำเป็น และสามารถวางแผนแก้ไขหรือพัฒนางาน โครงการวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็น

ระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังสามารถสืบเสาะความรู้ ทดลอง ทดสอบ และสรุปรายงานผลงานได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลและเหมาะสม

1.2.3 ทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตตามหลักศาสนา วัฒนธรรมและความเป็นพลเมือง และหลักการพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัย หมายถึง ผู้เรียนสามารถทำงาน โครงการงาน วิทยาศาสตร์ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำความรู้ที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน เมื่อพบปัญหาหรือความขัดแย้งระหว่างการทำงานสามารถจัดการแก้ไขได้ อย่างเหมาะสม รวมทั้งหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น ระหว่างการทำโครงการงาน

### 1.3. ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ประกอบด้วย

1.3.1 สื่อสาร โดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ ใน ชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ หมายถึง ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้ภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษอย่างถูกต้องตามหลักการ เพื่อเขียนและนำเสนอโครงการงานวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสามารถ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในกระบวนการต่าง ๆ ของการจัดทำโครงการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของการใช้ภาษาและเทคโนโลยีในการพัฒนา ผลงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

1.3.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพ โดยใช้หลักการและกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หมายถึง สามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำผลงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ ไปใช้ ในชีวิตประจำวันแก้ไขปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการทำงาน หรือใช้ความรู้ ในการ พัฒนางานในสายอาชีพของตนได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานตามหลักการ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

1.3.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทาง สังคม และสิทธิหน้าที่พลเมือง หมายถึง ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์จากการทำโครงการงาน วิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การทำงาน และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม ได้ อย่างเหมาะสม โดยยึดถือหลักจริยธรรม วัฒนธรรม และคำสอนทางศาสนา รวมถึงปฏิบัติตน เป็นพลเมืองดีตามค่านิยมพื้นฐานของระบอบประชาธิปไตย

1.3.4 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัย โดยใช้หลักการและกระบวนการ ด้านสุขศึกษาและพลศึกษา หมายถึง ผู้เรียนมีบุคลิกภาพที่ดี การแต่งกายเหมาะสม และสื่อสาร อย่างสุภาพ ชัดเจน ช่วยเสริมสร้างความน่าเชื่อถือให้กับบุคคล อีกทั้งการควบคุมอารมณ์อย่าง

เหมาะสม และการกล้าแสดงออกอย่างมั่นใจ ภายใต้บรรทัดฐานที่ดีงามของสังคม ยังส่งเสริมให้บุคคลมีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับยิ่งขึ้น

2. **เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา** หมายถึง ชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาของผู้เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือวัด 4 ประเภท ได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้ แบบวัดทักษะ แบบวัดเจตคติ และแบบประเมินการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ

3. **รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต** หมายถึง รายวิชาในหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ

4. **การเรียนระบบออนไลน์** หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้พบกันโดยตรงในห้องเรียน แต่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต

5. **นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ** หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตในระบบออนไลน์ ปีการศึกษา 2564

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำทฤษฎี และข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการศึกษางานวิจัยโดยผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

#### 1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory)
- 1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ (Social Learning Theory)
- 1.3 แนวคิดการเรียนรู้แบบนำตนเอง (Self-directed Learning)
- 1.4 แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะ (Competency)
- 1.5 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมิน
- 1.6 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลออนไลน์

#### 2. เนื้อหางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory)

ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีรากฐานมาจากแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา เช่น Jean Piaget, Lev Vygotsky และ John Dewey โดยมีแนวคิดหลักว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (Tobias & Duffy, 2009) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ สำรวจ ค้นคว้า และสร้างความหมายจากข้อมูลที่ได้รับ โดยเชื่อมโยงเข้ากับความรู้และประสบการณ์เดิม ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา นำไปสู่ความเข้าใจในระดับที่ลึกซึ้งขึ้น (Hartle et al., 2012)

ในบริบทของการเรียนรู้ออนไลน์ ทฤษฎีการสร้างความรู้ชี้ให้เห็นความสำคัญของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ สืบค้น และสร้างความรู้ผ่านเครื่องมือและแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน จะช่วยกระตุ้นกระบวนการสร้างความรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Garrison, 2016)

ในงานวิจัยเรื่อง "การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ" สามารถนำแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้มาประยุกต์ใช้ได้ดังนี้

1.1 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในรูปแบบออนไลน์ ควรเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง สำรวจ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการทำโครงการหรือแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง และเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (Krajcik & Shin, 2014)

1.2 การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ ควรออกแบบให้สอดคล้องกับธรรมชาติของการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างความรู้ กล่าวคือ ไม่ควรเน้นเพียงการทดสอบความจำหรือความรู้ความเข้าใจพื้นฐาน แต่ควรประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ตลอดจนทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (Care et al., 2018)

1.3 ควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ออนไลน์ที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การอภิปราย และการให้ข้อมูลป้อนกลับระหว่างผู้เรียนด้วยกัน รวมถึงระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อกระตุ้นกระบวนการสร้างความรู้ทางสังคม (Social Constructivism) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาให้กว้างขวางและหลากหลายมากยิ่งขึ้น (Lowyck, 2014)

1.4 การสร้างแรงจูงใจและความรู้สึกเป็นเจ้าของการเรียนรู้ (Ownership) มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสกำหนดเป้าหมาย วางแผน และควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง จะช่วยให้เขามีความรับผิดชอบ กระตือรือร้น และมุ่งมั่นในการแสวงหาความรู้มากขึ้น (Bearman et al., 2014) ดังนั้นการออกแบบเครื่องมือวัดสมรรถนะและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กำหนดเป้าหมายและประเมินความก้าวหน้าของตนเอง เพื่อสร้างแรงจูงใจและความรู้สึกเป็นเจ้าของการเรียนรู้ อย่างแท้จริง

จากการประยุกต์ใช้แนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออนไลน์ เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตดังกล่าว จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง สามารถสร้างความรู้และประยุกต์ใช้ได้ด้วยตนเอง อันจะนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วต่อไป

## 2. ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ (Social Learning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ (Social Learning Theory) ถือเป็นอีกแนวคิดที่สำคัญในการอธิบายการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัล ซึ่งเทคโนโลยีสื่อสังคมออนไลน์ได้เข้ามามีบทบาทในการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การแบ่งปันความรู้ และการเรียนรู้ร่วมกัน ทฤษฎีนี้ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการสังเกต เลียนแบบ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคมบนโลกออนไลน์ (Bandura, 2001) โดยผู้เรียนจะเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การสังเกตตัวแบบที่ประสบความสำเร็จ และการได้รับข้อมูลป้อนกลับจากเพื่อนหรือผู้เชี่ยวชาญ ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, Twitter, หรือ YouTube เป็นต้น

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ แบ่งปันประสบการณ์ อภิปรายประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ผ่านการสร้างชุมชนการเรียนรู้บนสื่อสังคมออนไลน์ที่หลากหลาย (Greenhow & Lewin, 2015) การที่ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงจากเพื่อนร่วมชั้น หรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ จะกระตุ้นให้เกิดแรงบันดาลใจ และความต้องการที่จะเรียนรู้เพิ่มเติม เพื่อนำความรู้ไปพัฒนาทักษะชีวิตของตนเองให้ดียิ่งขึ้น (Ren & Montgomery, 2015)

นอกจากนี้ การเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ยังช่วยขยายขอบเขตการเรียนรู้ให้กว้างขวางขึ้น ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลายนอกห้องเรียน และมีโอกาสเชื่อมโยงเครือข่ายทางสังคมกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิทยาศาสตร์หรือผู้ที่มีความสนใจร่วมกัน ซึ่งจะส่งเสริมการสร้างทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน การสื่อสารและการทำงานเป็นทีม ตลอดจนทักษะการรู้เท่าทันสื่อและฐานข้อมูลความรู้ (Frailich et al., 2020) ในการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จึงควรให้ความสำคัญกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการสร้างชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์ การแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ และการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นและผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ และสร้างแรงบันดาลใจในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของตนเอง (Lee & Kim, 2018)

นอกจากนี้ การวัดและประเมินสมรรถนะด้านการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ของผู้เรียน ควรเน้นการประเมินตามสภาพจริง โดยพิจารณาจากการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การแบ่งปันความรู้ที่มีคุณภาพ การอภิปรายอย่างมีวิจารณญาณ ตลอดจนการทดลองนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงของผู้เรียน ผ่านการสร้างผลงานและการสะท้อนคิดถึง

ความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนสามารถประเมินสมรรถนะที่แท้จริงของผู้เรียน และให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง (Lai & Hwang, 2015)

จากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และวัดประเมินสมรรถนะของผู้เรียนดังกล่าว จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนองค์ความรู้กับผู้อื่นบนสื่อสังคมออนไลน์ เกิดแรงบันดาลใจ ในการนำความรู้ไปพัฒนาทักษะชีวิตของตนเอง ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเครือข่ายทางสังคมที่ หลากหลาย เกิดการพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นองค์รวม อันจะเป็นพื้นฐาน สำคัญในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

### 3. แนวคิดการเรียนรู้แบบนำตนเอง (Self-directed Learning)

แนวคิดการเรียนรู้แบบนำตนเอง (Self-directed Learning) เป็นอีกหนึ่งแนวคิดที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมาย วางแผน และควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างเป็นอิสระ ผ่านการใช้ทรัพยากรและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Knowles, 1975) การเรียนรู้แบบนำตนเองจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด แรงจูงใจภายใน มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 (Jossberger et al., 2010) แนวคิดการเรียนรู้แบบนำตนเอง มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกับทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory) ในแง่ที่ให้ความสำคัญกับบทบาทของผู้เรียนในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติ สืบค้น และสร้างความเข้าใจจากประสบการณ์ที่หลากหลาย (Loyens et al., 2008) การจัดสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีอิสระในการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง จะช่วย กระตุ้นกระบวนการสร้างความรู้ให้เกิดประสิทธิภาพ และสร้างความรู้สึกเป็นเจ้าของการเรียนรู้ อย่างแท้จริง (Kim et al., 2014)

นอกจากนี้ แนวคิดการเรียนรู้แบบนำตนเองยังสัมพันธ์กับทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคม ออนไลน์ (Social Learning Theory) ในแง่ที่ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากเครือข่ายสังคม ออนไลน์ในการเข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลาย การเชื่อมโยงกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่สนใจ ตลอดจนการแบ่งปันความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเองให้ผู้อื่นได้เรียนรู้ร่วมกัน (Dabbagh & Kitsantas, 2012) การเรียนรู้แบบนำตนเองผ่านสื่อสังคมออนไลน์จะช่วยขยายขอบเขต การเรียนรู้ให้กว้างขวาง ส่งเสริมการพัฒนาทักษะการรู้เท่าทันสื่อและการสื่อสาร ซึ่งเป็นสมรรถนะ ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในโลกยุคดิจิทัล (Gutiérrez-Portlán et al., 2018)

ในงานวิจัยเรื่อง "การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ" การนำแนวคิด

การเรียนรู้แบบนำตนเอง ทฤษฎีการสร้างความรู้ และทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ มาประยุกต์ใช้ จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง กำหนดเป้าหมาย วางแผน และดำเนินการเรียนรู้ผ่านแหล่งทรัพยากรที่หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน โดยอาศัย เครื่องช่วยสังคมออนไลน์ในการแสวงหาความรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และขยายขอบเขต การเรียนรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น (Lai et al., 2016) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง และสร้างองค์ความรู้ผ่านการทำโครงการหรือแก้ปัญหา ในสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการพัฒนาตนเอง และเห็นคุณค่าของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ ในการพัฒนาทักษะชีวิต (Siriwongs, 2015)

นอกจากนี้ การวัดและประเมินสมรรถนะผู้เรียนที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง ผ่านการสังเกตพฤติกรรม การประเมินชิ้นงานหรือโครงการ ตลอดจนการสะท้อนคิดของผู้เรียน เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง จะช่วยให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับศักยภาพและพัฒนาการ ของผู้เรียน รวมถึงจุดแข็งและจุดที่ควรพัฒนา นำไปสู่การให้ข้อมูลป้อนกลับที่มีประโยชน์ต่อ การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (Sridharan & Mustard, 2016) ด้วยการบูรณาการแนวทางการเรียนรู้ แบบนำตนเอง ทฤษฎีการสร้างความรู้ และทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้และวัดประเมินสมรรถนะของผู้เรียนดังกล่าว จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตอย่างกระตือรือร้น มุ่งมั่น และเป็นอิสระ ผ่านการลงมือปฏิบัติ สืบค้น สร้างองค์ความรู้ และเชื่อมโยงเครือข่ายการเรียนรู้ของตนเอง อย่างกว้างขวาง อันจะนำไปสู่การเสริมสร้างสมรรถนะที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

#### 4. แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะ (Competency)

แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะ (Competency) ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย McClelland (1973) ซึ่งให้ความหมายของสมรรถนะว่าเป็นคุณลักษณะที่ซ่อนอยู่ภายในปัจเจกบุคคล ซึ่งสามารถผลักดัน ให้บุคคลนั้นสร้างผลการปฏิบัติงานที่ดีหรือตามเกณฑ์ที่กำหนดในงานที่ตนรับผิดชอบ สมรรถนะ จึงเป็นคุณลักษณะเชิงพฤติกรรมที่ทำให้บุคคลสร้างผลงานได้โดดเด่นกว่าผู้อื่นในสถานการณ์ที่ หลากหลาย (Spencer & Spencer, 1993) องค์ประกอบของสมรรถนะประกอบด้วย ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) ทศนคติ (Attitude) และคุณลักษณะส่วนบุคคล (Personal Attributes) ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้มีความสัมพันธ์และส่งผลต่อการปฏิบัติงานของบุคคล (Boyatzis, 1982) การพัฒนาสมรรถนะจึงจำเป็นต้องพัฒนาองค์ประกอบทั้งหมดไปพร้อม ๆ กัน ผ่านกระบวนการ เรียนรู้ฝึกฝน และพัฒนาอย่างเป็นระบบ (Dubois & Rothwell, 2004)

ในปัจจุบัน แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาศักยภาพบุคลากรในองค์กรและสถาบันการศึกษาอย่างกว้างขวาง เนื่องจากสามารถนำมากำหนดเป็นกรอบหรือมาตรฐานของความสามารถที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน และใช้เป็นแนวทางในการวัดและประเมินศักยภาพของบุคคลได้อย่างชัดเจน (Chouhan & Srivastava, 2014) สำหรับในบริบทของการศึกษา สมรรถนะของผู้เรียนจึงหมายถึงความสามารถที่ผู้เรียนพึงมีเพื่อให้สามารถดำรงชีวิต เรียนรู้ และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะที่สำคัญ เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะชีวิต การรู้เท่าทันสื่อ ความคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม เป็นต้น (Ananiadou & Claro, 2009) การจัดการศึกษาในปัจจุบันจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนควบคู่ไปกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระ ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การลงมือปฏิบัติ การสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์จริง รวมถึงการใช้สื่อเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างรอบด้านและเต็มตามศักยภาพ (Seifert & Sutton, 2010)

#### 4.1 ความสำคัญของสมรรถนะ ในบริบทการศึกษา

การนำแนวคิดเรื่องสมรรถนะมาใช้ในการพัฒนาการศึกษามีความสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบัน เนื่องจากสภาพสังคมและเศรษฐกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและมีความซับซ้อนมากขึ้น การศึกษาจึงมีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสมรรถนะที่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานจริงมากกว่าเพียงแค่การสะสมความรู้เพียงอย่างเดียว (Gonczi, 2003; Mulder, 2014) การพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency-based Curriculum) จึงเป็นแนวทางสำคัญในการยกระดับคุณภาพการศึกษาในหลายประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป หลักสูตรฐานสมรรถนะจะกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสมรรถนะที่ผู้เรียนพึงมีเมื่อสำเร็จการศึกษา และออกแบบการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผลที่เน้นการปฏิบัติและการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งมีผลการวิจัยจำนวนมากที่ชี้ให้เห็นว่าหลักสูตรฐานสมรรถนะสามารถช่วยพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Bristow & Patrick, 2014; Williams, 2017)

การพัฒนาครูให้สามารถจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าการพัฒนาหลักสูตร เนื่องจากครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด การแก้ปัญหา และการปฏิบัติงาน

ในสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยสมรรถนะทางวิชาชีพครูที่เข้มแข็ง ทั้งด้านความรู้ในเนื้อหา ความรู้ในศาสตร์การสอน และทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ดังนั้นการพัฒนาครูเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญควบคู่ไปกับการพัฒนาหลักสูตร (European Commission, 2013; Guerriero, 2017) ในมิติของการวัดและประเมินผลการศึกษา การนำแนวคิดเรื่องสมรรถนะมาใช้ก็มีความสำคัญไม่แพ้กัน ดังจะเห็นได้จากแนวโน้มการเปลี่ยนผ่านจากการประเมินความรู้ความจำสู่การประเมินสมรรถนะของผู้เรียน ด้วยวิธีที่หลากหลายและสอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้ในโลกจริง ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศเชิงลึกเกี่ยวกับสมรรถนะที่แท้จริงของผู้เรียน ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการศึกษาในระดับต่าง ๆ รวมทั้งการกำหนดนโยบายการศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนากำลังคนของประเทศ (Darling-Hammond et al., 2013) ความสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนยังสะท้อนให้เห็นจากความพยายามขององค์กรระหว่างประเทศต่าง ๆ อาทิ OECD (2018) ที่ริเริ่มโครงการประเมินสมรรถนะผู้เรียนข้ามประเทศในนาม “The Future of Education and Skills 2030” เพื่อกำหนดกรอบสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการมีส่วนร่วมในสังคม พร้อมแนวทางการพัฒนาและประเมินสมรรถนะดังกล่าว เพื่อใช้เป็นแบบอย่างให้ประเทศต่าง ๆ นำไปประยุกต์ใช้ในการยกระดับคุณภาพการศึกษาและพัฒนาทุนมนุษย์ที่มีความพร้อมรับมือกับความท้าทายในอนาคต นอกจากนี้ การพัฒนาสมรรถนะยังเชื่อมโยงสัมพันธ์กับการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความยั่งยืนของสังคมโดยรวม เนื่องจากสมรรถนะด้านต่าง ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกับผู้อื่นล้วนเป็นทักษะจำเป็นพื้นฐานที่จะช่วยให้บุคคลสามารถเรียนรู้ พัฒนาตนเอง และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีความหลากหลายและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีความสุข การส่งเสริมให้ประชาชนมีสมรรถนะที่ดีจึงเป็นรากฐานสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาประเทศให้เกิดความเจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืนในระยะยาว (UNESCO, 2015)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนมีความสำคัญในหลากหลายมิติ ทั้งต่อตัวผู้เรียน ระบบการศึกษา ตลาดแรงงาน ไปจนถึงการพัฒนาสังคมและประเทศในภาพรวม ดังนั้นการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตในงานวิจัยชิ้นนี้ จะเป็นอีกหนึ่งก้าวสำคัญที่จะช่วยยกระดับคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ และการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในบ้านเรา เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการใช้ชีวิตและการทำงานในโลกอนาคตได้อย่างมั่นคงต่อไป

#### 4.2 แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะของผู้เรียนและสมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษา

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2562

ประกาศ คณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2562 ได้ กำหนดเป้าหมายการจัดการอาชีวศึกษาเพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาทุกระดับคุณวุฒิประเภทวิชาและ สาขาวิชา มีคุณภาพอย่างน้อย 4 ด้าน คือ

- 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- 2) ด้าน ความรู้
- 3) ด้านทักษะ
- 4) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ พร้อมทั้งกำหนดให้การ พัฒนาหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตร ฐานสมรรถนะการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาคุณภาพการจัดการอาชีวศึกษาในแต่ละระดับคุณวุฒิ ต้องเป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐาน อาชีพ หรือตามความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ต่อการรับรอง หลักสูตรและคุณวุฒิการศึกษาของผู้สำเร็จการศึกษา

สมรรถนะ (Competency) ของผู้เรียนอาชีวศึกษา หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานที่เกิดจากการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึง ประสงค์ ซึ่งแบ่งเป็นสมรรถนะ ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สมรรถนะแกนกลาง (Core Competency) หมายถึง ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะทั่วไปที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น การสื่อสาร การคำนวณ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม เป็นต้น

2. สมรรถนะอาชีพ (Occupational Competency) หมายถึง ความรู้ความสามารถ และทักษะเฉพาะในการปฏิบัติงานในแต่ละสาขางานหรือสาขาวิชาชีพ (Functional Competency)

#### 4.3 ระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ

คุณวุฒิวิชาชีพ (Professional Qualification) หมายถึง การรับรองระดับความรู้ ความสามารถหรือระดับสมรรถนะในการ ปฏิบัติงาน ให้แก่ผู้ที่ผ่านการประเมินตามข้อกำหนดของมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) โดยกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ มี 8 ระดับ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ภาพแสดงกรอบคุณวุฒิวิชาชีพ (NQF: National Qualification Framework) 8 ระดับ (ที่มา: หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติการจัดการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา)

กรอบคุณวุฒิแห่งชาติได้กำหนดระดับความสามารถ หรือความสามารถในการปฏิบัติงานตามขอบเขตความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และ ความสามารถในการประยุกต์ใช้ และความรับผิดชอบ (Application and Responsibility) ซึ่งเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่มีข้อกำหนดขอบเขต ที่แตกต่างกันตั้งแต่ระดับง่ายไปยาก จากระดับ 1 - 8 โดยมีลักษณะเป็นแกนกลางที่สามารถประยุกต์ใช้ได้กับกำลังคนในแต่ละกลุ่มสาขาอาชีพ/ วิชาชีพ

จากกรอบคุณวุฒิ ทำให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes) ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้ ครอบคลุมในเรื่องความรู้เชิง วิชาการ แนวคิด ทฤษฎี ข้อเท็จจริงต่าง ๆ 2) ทักษะ ครอบคลุมทักษะด้านการคิด อย่างมีเหตุผล การหยั่งรู้ การคิดสร้างสรรค์และการปฏิบัติ และ 3) ความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ โดยผลลัพธ์การเรียนรู้ ทั้ง 3 ด้าน มีรายละเอียดดังนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่เรียน/ทำงาน โดยเน้นความรู้เชิงทฤษฎี และ/ หรือข้อเท็จจริงเป็นหลัก (Theoretical and/or factual) แบ่งเป็น 8 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้ (Knowledge)

ระดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงานอาชีพ การสื่อสารในการปฏิบัติงานและการใช้ชีวิตในโลกของงาน
2	ความรู้ในการสื่อสารและสารสนเทศในการปฏิบัติงานพื้นฐานตามข้อเท็จจริง (Factual) ของ ลักษณะงานอาชีพ
3	ความรู้ในหลักการ (Principles) ทั่วไปของงานอาชีพเฉพาะและการวิเคราะห์เบื้องต้น รวมทั้งมีความรู้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถใช้ในการสื่อสารเบื้องต้นได้
4	ความรู้ทางทฤษฎีและเทคนิคที่ครอบคลุมขอบเขตของงานอาชีพและความรู้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระดับที่เชื่อมโยงกับการทำงาน
5	ความรู้ทางทฤษฎีและเทคนิคเชิงลึกภายใต้ขอบเขตของงานอาชีพ
6	ความรู้ทางทฤษฎีและเทคนิคเฉพาะทางอย่างกว้างขวางและเป็นระบบในงานอาชีพ
7	ความรู้ในระดับแนวหน้าอย่างลึกซึ้ง
8	ความรู้ในระดับแนวหน้าอย่างเชี่ยวชาญสูงสุด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะ (Skills) หมายถึง ความสามารถปฏิบัติงาน ซึ่งบุคคลนั้นควรทำได้เมื่อได้รับมอบหมาย โดยสามารถเลือกใช้วิธีการจัดการและแก้ปัญหาการทำงาน ด้วยทักษะด้าน กระบวนการคิด (Cognitive Skills) ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ตรรกะ ทักษะการหยั่งรู้และความคิดสร้างสรรค์ (Logical, Intuitive, and Creative Thinking) หรือทักษะการปฏิบัติ/วิธีปฏิบัติที่มีความคล่องแคล่วและ ความชำนาญในการปฏิบัติตามกรอบคุณวุฒิแต่ละระดับ แบ่งเป็น 8 ระดับ

ตารางที่ 2 แสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะ (Skills)

ระดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะ
1	ทักษะพื้นฐานด้านงานอาชีพ ทักษะการสื่อสาร ทักษะชีวิตและทักษะในการปฏิบัติงานประจำ ที่ไม่มีความซับซ้อน
2	ทักษะการปฏิบัติงานตามขั้นตอนและมาตรฐานที่กำหนดรวมทั้ง ทักษะการคิด ทักษะชีวิต ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์
3	ทักษะในการเลือกและประยุกต์ใช้วิธีการ เครื่องมือและวัสดุพื้นฐาน รวมทั้งการสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะในด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง
4	ทักษะในการปรับใช้ (Adapting) กระบวนการปฏิบัติงานให้เหมาะสมและความปลอดภัย เชื่อมโยงกันในการทำงานที่หลากหลาย
5	ทักษะในการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาและทักษะในการวางแผนบริหารจัดการประสานงาน และการประเมินผลในการปฏิบัติงาน
6	ทักษะในการคิดวิเคราะห์ วิจัยและเปรียบเทียบปัญหา
7	ทักษะในการคิดวิเคราะห์สร้างสรรค์ผลงานวิจัยด้วยตนเองรวมทั้ง ทักษะในการขยายองค์ความรู้ และแนวปฏิบัติและสามารถใช้ภาษาอังกฤษในเชิงวิชาการ
8	ริเริ่มคิด และวิจัยที่มีผลต่อการสร้างองค์ความรู้และแนวปฏิบัติใหม่ได้ด้วยตนเองรวมทั้งสามารถใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์และเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ (Application and Responsibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่เกิดจากระบวนการเรียนรู้ การใช้ความรู้ทักษะทางสังคม ในการทำงาน/ศึกษาอบรม เพื่อการพัฒนาวิชาชีพของบุคคล ซึ่งประกอบไปด้วยความสามารถในการสื่อสาร ภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบ (Responsibility) และความเป็นอิสระ (Autonomy) ในการดำเนินการต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง เช่น ความสามารถในการตัดสินใจและความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น แบ่งเป็น 8 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ (Application and Responsibility)

ระดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ
1	1.1 ความสามารถในการปฏิบัติงานประจำตามขั้นตอนที่กำหนด 1.2 ความสามารถในการปฏิบัติงานภายใต้การกำกับดูแล และแนะนำอย่างใกล้ชิด
2	2.1 ความสามารถในการปฏิบัติงานตามหลักการและมาตรฐานที่กำหนด 2.2 ความสามารถในการปฏิบัติงาน ดูแล และตัดสินใจแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
3	3.1 ความสามารถในการปฏิบัติงานตามแบบแผน และสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ซับซ้อน 3.2 ความสามารถในการให้คำแนะนำพื้นฐานที่ต้องใช้การตัดสินใจและการวางแผนในการแก้ไขปัญหา โดยไม่อยู่ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง 3.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะทางวิชาชีพ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหา และการปฏิบัติงานในบริบทใหม่ รวมทั้งรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น
4	4.1 ความสามารถในการปฏิบัติงานตามแบบแผน และสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลง (Change) 4.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และประสานงานเพื่อแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย (Unfamiliar Issues)
5	5.1 ความสามารถในการปฏิบัติงานภายใต้ความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา 5.2 ความสามารถในการประเมินผลการปฏิบัติงานด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม (Abstract Issues) เป็นบางครั้ง

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

ระดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ
6	6.1 แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (Complex and Changing) 6.2 สามารถริเริ่ม ปรับปรุง วางแผนกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมในการปฏิบัติงาน รวมทั้งวางแผนการบริหารและการจัดการในสาขาอาชีพ
7	7.1 แก้ปัญหาที่ซับซ้อนและคาดการณ์ไม่ได้พัฒนาและทดสอบวิธีการใหม่ ๆ รวมทั้งหาคำตอบอย่าง สร้างสรรค์ (Innovative Solutions) • สามารถให้ความคิดเห็น (Judgment) และรับผิดชอบในฐานะผู้เชี่ยวชาญที่มีองค์ความรู้ทั้งการ ปฏิบัติและการบริหารจัดการ • เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีองค์ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดจนการบริหารจัดการ
8	8.1 เชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน พัฒนาและทดสอบทฤษฎีใหม่ หรือค้นหาคำตอบใหม่ที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม (Complex and Abstract Issue) 8.2 เป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้นำ (Authoritative) สามารถให้ความเห็นด้านความรู้ในวิชาชีพ เพื่อการบริหารจัดการด้านงานวิจัยหรือองค์กร (Organization) และรับผิดชอบอย่างสำคัญในการขยาย องค์ความรู้และแนวปฏิบัติรวมทั้งสร้างสรรค์แนวความคิดและ/หรือกระบวนการใหม่ในวิชาชีพ

## 4.4 มาตรฐานวิชาชีพ

การกำหนดมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพของสาขาวิชา และสาขางานซึ่งเป็นการกำหนดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึง ประสงค์ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ จำแนก ตามสมรรถนะ แกนกลางและสมรรถนะวิชาชีพที่สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาและ มาตรฐาน อาชีพตามระดับคุณวุฒิวิชาชีพ โดยมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประกอบด้วย

## 4.4.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.4.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้แก่ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความกตัญญูกตเวที ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อ วิชาชีพและสังคม ภูมิใจและรักษาเอกลักษณ์ของชาติไทย เคารพกฎหมาย เคารพสิทธิของผู้อื่น ประพฤติ ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของตนเองตามระบอบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิต สาธารณะ และจิตสำนึกรักสิ่งแวดล้อม

4.4.1.2 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้แก่ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง สนใจใฝ่รู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขยัน

ประหยัค อดทน พึ่งตนเอง ต่อต้านความรุนแรงและการทุจริต ปฏิบัติตนและปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความปลอดภัย อาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

#### 4.4.2 ด้านสมรรถนะแกนกลาง

##### 4.4.2.1 ด้านความรู้ ได้แก่

4.4.2.1.1 หลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร

4.4.2.1.2 หลักการใช้เหตุผล คิววิเคราะห์ แก้ปัญหาและการจัดการ

4.4.2.1.3 หลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม

4.4.2.1.4 หลักการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่

##### 4.4.2.2 ด้านทักษะ ได้แก่

4.4.2.2.1 ทักษะการสื่อสารโดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ

4.4.2.2.2 ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการและกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

4.4.2.2.3 ทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตตามหลักศาสนา วัฒนธรรม

และความเป็นพลเมือง และหลักการพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัย

##### 4.4.2.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ได้แก่

4.4.2.3.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพ

4.4.2.3.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์

4.4.2.3.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและ สิทธิหน้าที่พลเมือง

4.4.2.3.4 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา

#### 4.4.3 ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

##### 4.4.3.1 ด้านความรู้ ได้แก่

4.4.3.1.1 หลักการทั่วไปของงานอาชีพเฉพาะและการวิเคราะห์เบื้องต้น

4.4.3.1.2 หลักการตัดสินใจ วางแผนและแก้ไขปัญหา

4.4.3.1.3 หลักการเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในงานอาชีพ

4.4.3.1.4 หลักการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 4.4.3.1.5 หลักการจัดการงานอาชีพ

#### 4.4.3.2 ด้านทักษะ ได้แก่

##### 4.4.3.2.1 ทักษะการเลือกและประยุกต์ใช้วิธีการ เครื่องมือ

และวัสดุขั้นพื้นฐานในการปฏิบัติงาน

##### 4.4.3.2.2 ทักษะการปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพและงานเฉพาะตามแบบแผน

ที่กำหนด

##### 4.4.3.2.3 ทักษะการคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน

##### 4.4.3.2.4 ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

##### 4.4.3.2.5 ทักษะด้านสุขภาพและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

#### 4.4.3.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ได้แก่

##### 4.4.3.3.1 วางแผน ดำเนินงานตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึง

การบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

##### 4.4.3.3.2 ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ

##### 4.4.3.3.3 เลือก ใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในงานอาชีพ

ตามหลักการ และกระบวนการ โดยคำนึงถึงความประหยัดและความปลอดภัย

##### 4.4.3.3.4 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ เพื่อพัฒนา

และสนับสนุนงานอาชีพ

#### 4.4.4 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะ

การประเมินสมรรถนะ (Competency Assessment) เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคลและองค์กร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดและประเมินความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นในการปฏิบัติงานหรือการแก้ไขปัญหาในบริบทที่กำหนด ซึ่งแตกต่างจากการประเมินแบบดั้งเดิมที่เน้นการวัดความรู้ความจำเป็นหลัก (Baartman et al., 2007) แนวคิดสำคัญที่เป็นรากฐานของการประเมินสมรรถนะ ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning Theory) ซึ่งให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติในสถานการณ์ที่สะท้อนความเป็นจริง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีกับการประยุกต์ใช้ในโลกแห่งการทำงานได้อย่างมีความหมาย (Herrington & Herrington, 2006) ดังนั้น การประเมินสมรรถนะจึงควรอิงกับสภาพการปฏิบัติงานจริงหรือการจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด โดยเน้นการปฏิบัติ (Performance)

เป็นหลักในการแสดงออกถึงสมรรถนะ อีกแนวคิดหนึ่งที่สำคัญ คือ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ซึ่งมองว่าการประเมินไม่ควรแยกขาดจากการเรียนการสอน แต่ควรเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) อย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับจุดแข็งและจุดที่ควรพัฒนา และนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาตนเองอย่างเป็นระบบ (Black & Wiliam, 2009) ดังนั้น การประเมินสมรรถนะจึงควรถูกผนวกเข้าไปในหลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอน มีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองและเพื่อน (Peer Assessment)

#### 1.4.4.1 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะที่ดีควรมีคุณสมบัติสำคัญ

(Bartman et al., 2006) ดังนี้

1.4.4.1.1 ความเที่ยงตรง (Validity) คือ สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างครบถ้วน ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ

1.4.4.1.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) คือ ให้ผลการประเมินที่สอดคล้องและคงเส้นคงวา แม้จะประเมินต่างช่วงเวลาหรือต่างผู้ประเมินก็ตาม

1.4.4.1.3 ความยุติธรรม (Fairness) คือ มีวิธีการประเมินที่โปร่งใสเป็นธรรม และให้โอกาสทุกคนแสดงความสามารถได้เต็มที่

1.4.4.1.4 ความเป็นประโยชน์ (Usability) คือ ให้สารสนเทศที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาผู้เรียนและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

1.4.4.1.5 ผลกระทบเชิงบวก (Positive Impact) คือ ส่งผลดีต่อการเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนใฝ่พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

4.4.2 วิธีการประเมินสมรรถนะมีความหลากหลาย (Epstein, 2007; Darling-Hammond & Adamson, 2010) มีดังนี้

4.4.2.1 การสังเกตการปฏิบัติ (Performance Observation) ทั้งในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง

4.4.2.2 การประเมินชิ้นงานหรือภาระงาน (Task/ Project Assessment) ที่มีความซับซ้อนและใช้การบูรณาการความรู้และทักษะ

4.4.2.3 การใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ในการรวบรวมหลักฐานการพัฒนาสมรรถนะในระยะยาว

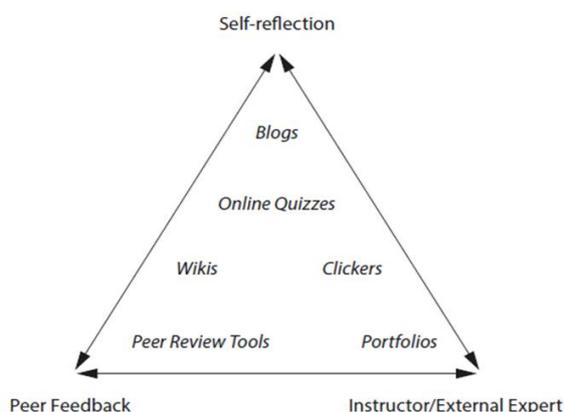
4.4.2.4 การทดสอบภาคปฏิบัติ (Practical Test) ในลักษณะของสถานีทดสอบย่อยที่ครอบคลุมสมรรถนะต่าง ๆ

4.4.2.5 การสะท้อนคิด (Reflection) ของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้

และพัฒนาการของตนเอง

4.4.2.6 การประเมิน โดยผู้ที่เกี่ยวข้อง (Multisource Feedback) เช่น เพื่อนร่วมงาน หัวหน้างาน และผู้รับบริการ โดยข้อมูลที่ได้จากการประเมินหลากหลายวิธี จะถูกนำมาสังเคราะห์และตีความเพื่อสะท้อนสมรรถนะของผู้รับการประเมินอย่างรอบด้าน

จากวิธีการประเมินสมรรถนะมีความหลากหลาย พบว่า การประเมินสามารถเกิดได้จาก ผู้ประเมินที่เป็นผู้นำ ผู้บังคับบัญชา หรือผู้ควบคุมเพียงคนเดียว หรือ ประเมินโดยบุคคลที่เป็น ผู้ได้บังคับบัญชา รวมถึงการประเมินตนเองก็ได้ ทั้งนี้รูปแบบของการประเมินสามารถประเมินได้ หลากหลาย ทั้งในรูปแบบของ แบบทดสอบ (Test; Knowledge & Skill) แบบสัมภาษณ์ (Interview) แบบสอบถาม (Rating Scale) การประเมินจากพฤติกรรม การปฏิบัติงาน (Behaviorally Anchored Rating: BARS) ซึ่งในการวิจัย การสร้างเครื่องมือวัด และประเมินสมรรถนะ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ โมเดลสามเหลี่ยมสู่จุดมุ่งหมายของการประเมิน (A Triad Approach to Assessment) ที่พัฒนาโดย Vaughan, N.D., Cleveland- Innes M., & Garrison, D.R (2013, pp.94-95) มาใช้เป็นแนวทาง ในการวัดและประเมินสมรรถนะของผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่ง โมเดลสามเหลี่ยมสู่จุดมุ่งหมายของการประเมิน (A Triad Approach to Assessment) จะสนับสนุนปฏิสัมพันธ์ และการวัดประเมินร่วมกันระหว่าง ผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งแบ่งผู้วัดและประเมิน ออกเป็น 3 แบบ คือ ผู้สอนประเมินผู้เรียน (Instructor) ผู้เรียนประเมินตนเอง (Self-reflection) และการประเมินย้อนกลับโดยเพื่อน (Peer Feedback) ซึ่งใน โมเดลสามเหลี่ยมสู่จุดมุ่งหมายของการประเมิน (A Triad Approach to Assessment) ได้ระบุ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลสมรรถนะของผู้เรียนออนไลน์ไว้ ดังแผนภาพที่ 3



ภาพที่ 3 วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลสมรรถนะแกนกลางของผู้เรียนตาม โมเดลสามเหลี่ยมสู่จุดมุ่งหมายของการประเมิน (A Triad Approach to Assessment)

ดังนั้น การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในงานวิจัยนี้ จึงควรนำแนวคิด ทฤษฎีที่สำคัญเกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะข้างต้นมาใช้เป็นฐานคิดในการออกแบบระบบการวัด สร้างข้อสอบและเกณฑ์การให้คะแนน กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจน การรายงานและนำผลการประเมิน ไปใช้ประโยชน์ ในลักษณะที่สอดคล้องกับมาตรฐาน การประเมินและบริบทการใช้งานจริง ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อ การพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตของผู้เรียนอย่างสมดุลและ เป็นองค์รวม อันจะส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียนและคุณภาพการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา ในภาพรวมต่อไป

## 5. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมิน

### 5.1 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมิน

การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินที่มีคุณภาพเป็นกระบวนการสำคัญในการวิจัย และการศึกษา เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ และสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 5.1.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด

การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินเริ่มต้นจากการกำหนดจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน Miller, Linn, และ Gronlund (2013) เสนอว่าจุดมุ่งหมายของการวัดควรระบุให้ชัดเจนว่าต้องการ วัดอะไร เพื่ออะไร และจะนำผลการวัดไปใช้อย่างไร จุดมุ่งหมายของการวัดอาจแบ่งได้ หลายประเภท ดังนี้

##### 5.1.1.1 การวัดเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Measurement)

เป็นการวัดเพื่อค้นหาจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนหรือสิ่งที่ต้องการวัด เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงหรือพัฒนา ตามที่ Nitko และ Brookhart (2011) กล่าวว่า การวัดเพื่อวินิจฉัย ช่วยให้ครูหรือนักวิจัยเข้าใจสาเหตุของปัญหาและสามารถให้ความช่วยเหลือได้ตรงจุด

##### 5.1.1.2 การวัดเพื่อพัฒนา (Formative Measurement)

เป็นการวัดระหว่างการเรียนการสอนหรือการดำเนินงาน เพื่อติดตาม ความก้าวหน้าและปรับปรุงการเรียนการสอนหรือการดำเนินงานให้เหมาะสม Black และ William (2009) พบว่า การวัดเพื่อพัฒนามีผลต่อการปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ

##### 5.1.1.3 การวัดเพื่อสรุปผล (Summative Measurement)

เป็นการวัดเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนหรือการดำเนินงาน เพื่อสรุปผล การเรียนรู้หรือผลการดำเนินงาน Popham (2014) กล่าวว่า การวัดเพื่อสรุปผลมักใช้ในการตัดสินใจ เกี่ยวกับการเลื่อนชั้น การจบการศึกษา หรือการประเมินโครงการ เน้นย้ำว่าการกำหนดจุดมุ่งหมาย

ของการวัดที่ชัดเจนเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาเครื่องมือวัดที่มีคุณภาพและการแปลความหมายของผลการวัดที่ถูกต้อง

## 5.2 การกำหนดกรอบแนวคิดในการวัด

หลังจากกำหนดจุดมุ่งหมายแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการกำหนดกรอบแนวคิดในการวัด ซึ่งประกอบด้วยนิยามสิ่งที่ต้องการวัดและการกำหนดโครงสร้างของเครื่องมือวัด

### 5.2.1 การนิยามสิ่งที่ต้องการวัด

Messick (1995) เสนอว่าการนิยามสิ่งที่ต้องการวัดควรมีทั้งนิยามเชิงทฤษฎี (Theoretical Definition) และนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) นิยามเชิงทฤษฎีอธิบายความหมายของสิ่งที่ต้องการวัดตามแนวคิดทฤษฎี ส่วนนิยามเชิงปฏิบัติการอธิบายวิธีการวัดหรือตัวบ่งชี้ที่สามารถสังเกตหรือวัดได้ Wilson (2005) เสนอแนวคิด “Constructing Measures” ที่เน้นการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการวัดผ่านการสร้างแผนที่ความคิด (Construct Map) ซึ่งแสดงลำดับขั้นของพัฒนาการหรือความสามารถในสิ่งที่ต้องการวัด

### 5.2.2 การกำหนดโครงสร้างของเครื่องมือวัด

โครงสร้างของเครื่องมือวัดควรสอดคล้องกับนิยามและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง DeVellis (2017) เสนอว่าการกำหนดโครงสร้างของเครื่องมือวัดควรพิจารณาองค์ประกอบหรือมิติต่างๆ ของสิ่งที่ต้องการวัด รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น การกำหนดโครงสร้างของเครื่องมือวัดอาจทำได้โดยการทบทวนวรรณกรรม การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) จากข้อมูลนำร่อง (Pilot Data) ตามที่ Boateng, Neilands, Frongillo, Melgar-Quiñonez, และ Young (2018) แนะนำ

## 5.3 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัด

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะทำให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ มีรายละเอียดดังนี้

### 5.3.1 การเลือกรูปแบบของเครื่องมือวัด

Osterlind (2010) เสนอว่า การเลือกรูปแบบของเครื่องมือวัดควรพิจารณาจากสิ่งที่ต้องการวัด กลุ่มเป้าหมาย และข้อจำกัดต่าง ๆ รูปแบบของเครื่องมือวัดที่นิยมใช้ได้แก่

5.3.1.1 แบบทดสอบ (Test) - เหมาะสำหรับวัดความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะ อาจเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) แบบจับคู่ (Matching) แบบเติมคำ (Completion) หรือแบบอัตนัย (Essay)

5.3.1.2 แบบสอบถาม (Questionnaire) - เหมาะสำหรับวัดความคิดเห็นทัศนคติ หรือพฤติกรรม อาจใช้มาตรประมาณค่า (Rating Scale) แบบลิเคิร์ต (Likert Scale) มาตรจำแนกความหมาย (Semantic Differential Scale) หรือมาตรจัดลำดับ (Ranking Scale)

5.3.1.3 แบบสังเกต (Observation Form) – เหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ อาจเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) แบบมาตรประมาณค่า หรือแบบบันทึกพฤติกรรม (Anecdotal Record)

5.3.1.4 แบบสัมภาษณ์ (Interview Form) - เหมาะสำหรับเก็บข้อมูลเชิงลึก อาจเป็นแบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) หรือแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Interview)

#### 5.4 การสร้างข้อคำถามหรือรายการวัด

Haladyna, Downing, และ Rodriguez (2002) ได้เสนอหลักการสร้างข้อคำถามสำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งประกอบด้วย การเขียนคำถามที่ชัดเจน การหลีกเลี่ยงการให้เบาะแส คำตอบ และการสร้างตัวลวงที่มีประสิทธิภาพ DeVellis (2017) เสนอหลักการสร้างข้อคำถามสำหรับมาตรวัด ซึ่งประกอบด้วย การเขียนข้อคำถามที่ชัดเจน กระชับ หลีกเลี่ยงข้อคำถามที่มีความหมายซ้ำซ้อน ข้อคำถามปฏิเสธซ้อน หรือข้อคำถามที่มีความหมายกำกวม Lane, Raymond, และ Haladyna (2016) เน้นว่าข้อคำถามหรือรายการวัดควรสอดคล้องกับนิยามและโครงสร้างของสิ่งที่ต้องการวัด โดยครอบคลุมทุกองค์ประกอบหรือมิติ และมีจำนวนข้อที่เหมาะสมกับความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ

#### 5.5 การตรวจสอบเบื้องต้น

ก่อนนำเครื่องมือวัดไปทดลองใช้ ควรมีการตรวจสอบเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ตามแนวทางของ Lynn (1986) การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอาจใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของเครื่องมือวัดการตรวจสอบโดยกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กหรือการทดลองใช้นำร่อง (Pilot Testing) ช่วยให้เราทราบถึงความชัดเจนของข้อคำถาม ความเหมาะสมของภาษา และระยะเวลาที่ใช้ในการตอบ Willis (2005) เสนอเทคนิคการคิดออกเสียง (Think-Aloud Protocol) ซึ่งให้ผู้ตอบพูดความคิดของตนในขณะที่ตอบข้อคำถาม เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการคิดและปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

### 5.6 การทดลองใช้และวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวัด

หลังจากตรวจสอบเบื้องต้นและปรับปรุงแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดลองใช้เครื่องมือวัดกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย และวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัด

### 5.7 การทดลองใช้เครื่องมือวัด

Kyriazos (2018) เสนอว่า การทดลองใช้เครื่องมือวัดควรมีกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยทั่วไปควรมีจำนวนอย่างน้อย 5-10 คนต่อข้อคำถาม 1 ข้อ สำหรับการวิเคราะห์ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และอย่างน้อย 200-500 คน สำหรับการวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ตามทฤษฎีการทดสอบแบบคลาสสิกนั้น เชื่อว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละครั้ง (X) ประกอบด้วยคะแนนความสามารถที่แท้จริง (T) ของผู้สอบและความคลาดเคลื่อนในการวัด (E) ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$X = T + E \quad \dots\dots\dots (1)$$

การทดลองใช้เครื่องมือวัดควรดำเนินการในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับสภาพจริง และมีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจส่งผลกระทบต่อคำตอบ เช่น ความเหนื่อยล้า ความวิตกกังวล หรือการรบกวนจากภายนอก

### 5.8 การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ

DeVellis (2017) เสนอว่าการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อควรพิจารณาคูณลักษณะต่างๆ ดังนี้

5.8.1 ความยาก (Difficulty, P) หมายถึง สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบคำถามข้อนั้นถูกต้อง ยิ่งมีค่าสูง แสดงว่าข้อนั้นง่าย ยิ่งมีค่าต่ำ แสดงว่าข้อนั้นยาก สูตรการคำนวณค่าความยาก ดังนี้

$$P = R/T \quad \dots\dots\dots (2)$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากของข้อสอบ

R คือ จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อนั้นถูก

T คือ จำนวนผู้สอบทั้งหมดที่ทำข้อนั้น

การแปลผลค่าความยาก 0.00 - 0.19 มีค่ายากมาก ควรปรับปรุง 0.20 - 0.39 มีค่ายากใช้ได้บ้างกรณี 0.40 - 0.59 มีค่าปานกลาง เหมาะสม 0.60 - 0.79 มีค่าง่าย ใช้ได้ดี 0.80 - 1.00 มีค่าง่ายมาก ควรพิจารณาตัดออกหากง่ายเกินไป

ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยาก กระจายหลากหลายระดับ ไม่ควรอยู่ที่ระดับใดระดับหนึ่งทั้งหมดค่าความยากไม่สามารถใช้ตัดสินคุณภาพข้อสอบได้เพียงลำพัง ต้องพิจารณา ร่วมกับ ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) ด้วย

5.8.2 อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นกระบวนการหนึ่งในด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ที่ใช้ในการตรวจสอบว่า ข้อสอบนั้นสามารถจำแนกผู้เรียนที่มีความสามารถสูงกับผู้ที่มีความสามารถต่ำได้ดีเพียงใด อาจวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบสัดส่วนของผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ หรือการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation) ค่าอำนาจจำแนก แสดงถึง ความสามารถของข้อสอบในการแยกแยะนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนออกจากกัน ได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะในข้อสอบแบบปรนัย (Multiple Choice) วิธีการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (แบบดั้งเดิม) มีขั้นตอน ดังนี้

5.8.2.1 เรียงลำดับคะแนนของผู้เข้าสอบจากมากไปหาน้อย

5.8.2.2 แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม

5.8.2.2.1 กลุ่มบน (Upper group) 27% แรกของผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนสูง

5.8.2.2.2 กลุ่มล่าง (Lower group) 27% สุดท้ายของผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนต่ำ

5.8.2.2.3 นับจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มที่ตอบข้อนั้น "ถูกต้อง"

5.8.2.2.4 นำข้อมูลมาคำนวณค่าอำนาจจำแนก

สมการการคำนวณค่าอำนาจจำแนก

$$D = R_u - R_L / n \dots\dots\dots (3)$$

อธิบายสัญลักษณ์

D = ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index)

R<sub>u</sub> = จำนวนผู้ตอบ "ถูก" ในกลุ่มบน

R<sub>L</sub> = จำนวนผู้ตอบ "ถูก" ในกลุ่มล่าง

n = จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม (มักเท่ากัน เช่น 27% ของผู้เข้าสอบทั้งหมด)

การแปลผลค่าอำนาจจำแนก  $\geq 0.4$  มีค่าดีมาก 0.30 - 0.39 มีค่าดี 0.20 - 0.29

มีค่าพอใช้ 0.00 - 0.19 ควรปรับปรุง  $\leq 0.00$  ควรตัดออก

ค่าอำนาจจำแนกช่วยให้เราทราบว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีประสิทธิภาพ ในการแยกแยะนักเรียนเก่งและอ่อนได้หรือไม่ หากค่า D เป็นบวกและสูง แสดงว่าข้อสอบนั้นดี หากค่า D เป็นลบ แสดงว่าข้อสอบอาจมีปัญหา เช่น คนเก่งตอบผิดมากกว่าคนอ่อน ควรตัดทิ้ง หรือปรับปรุง

5.8.3 ประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor Efficiency) ตัวเลือกในข้อสอบ แบบปรนัยที่ไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง มีหน้าที่ ลวง หรือ ดึงดูด ผู้ที่มีความรู้ไม่เพียงพอให้เลือกผิด หากตัวลวงทำหน้าที่ได้ดี ก็จะสามารถช่วยแยกแยะผู้ที่มีความรู้และไม่มีความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ Distractor Efficiency (DE) คือ การวัดว่าตัวลวงแต่ละตัวในข้อสอบนั้นสามารถดึงดูด ผู้ทำแบบทดสอบที่เลือกผิดได้ดีแค่ไหน ยิ่งตัวลวงถูกเลือก โดยผู้เรียนที่ตอบผิดมากเท่ากับ ยังมี ประสิทธิภาพสมการในการคำนวณ Distractor Efficiency (DE)

$$\left( \frac{\text{จำนวนตัวลวงที่มีผู้เลือก}}{\text{จำนวนตัวลวงทั้งหมด}} \right) \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

คุณลักษณะของ ตัวลวงที่ดี มีความคล้ายกับคำตอบที่ถูก สะท้อนความเข้าใจผิด ที่พบบ่อยของนักเรียน มีนักเรียนบางกลุ่มเลือก (โดยเฉพาะผู้ที่มีความสามารถต่ำ

5.8.4 ความเป็นเอกมิติ (Unidimensionality) ข้อคำถามในเครื่องมือวัด ควรวัด คุณลักษณะหรือความสามารถเพียงมิติเดียว อาจตรวจสอบโดยการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) หรือการวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

#### 5.9 การวิเคราะห์คุณภาพทั้งฉบับ

Furr (2018) เสนอว่า การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัดทั้งฉบับควรพิจารณา คุณลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

5.9.1 ความเที่ยงตรง (Validity) คุณลักษณะที่แสดงว่าเครื่องมือวัดสามารถวัดใน สิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ประกอบด้วย

5.9.2 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นกระบวนการหนึ่งในขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือวัด เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ แบบประเมิน เพื่อให้มั่นใจว่า เนื้อหาของเครื่องมือครอบคลุมตาม วัตถุประสงค์หรือขอบเขตของสิ่งที่ต้องการวัด อย่างแท้จริง โดยปกติจะใช้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชา นั้นๆ เป็นผู้ประเมิน วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยทั่วไปนิยมใช้การประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนขึ้นไป และให้คะแนนว่าแต่ละข้อมีความเหมาะสมหรือไม่ ในการนี้จะใช้

ค่าดัชนีความตรงของเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence: IOC) มาประเมิน สมการ IOC (Index of Item-Objective Congruence)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \dots\dots\dots (5)$$

อธิบายสัญลักษณ์

R = คะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญให้ในแต่ละข้อ (อาจใช้ -1, 0, +1)

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

คะแนน R มีความหมายดังนี้

+1 = เห็นว่าข้อนั้นตรงกับวัตถุประสงค์

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อนั้นตรงหรือไม่

-1 = เห็นว่าข้อนั้นไม่ตรงกับวัตถุประสงค์

การแปลผล

IOC ค่า  $IOC > 0.50$  = ข้อสอบข้อนั้นถือว่า ผ่านเกณฑ์ความตรงเชิงเนื้อหา

ค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 = ควรปรับปรุงหรือยกเลิกข้อนั้น

ค่า IOC ที่ดีมากควรอยู่ที่ 0.70 ขึ้นไป

5.9.3 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ระดับที่เครื่องมือวัดสามารถสะท้อนถึงโครงสร้างเชิงนามธรรมที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม (items) กับ โครงสร้าง (construct) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจริง การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมักใช้สถิติขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อดูว่าโครงสร้างของแบบวัดสอดคล้องกับทฤษฎีหรือโมเดลที่ตั้งไว้หรือไม่

5.9.4 ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ (Criterion Validity) ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ คือ ระดับความสัมพันธ์ ระหว่าง คะแนนจากเครื่องมือที่สร้างขึ้นใหม่ กับ คะแนนจากเกณฑ์ภายนอกที่เชื่อถือได้ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

5.9.4.1 Concurrent Validity (ความเที่ยงตรงแบบสอดคล้องกัน) ใช้เกณฑ์ที่มีอยู่แล้วและวัดในเวลาเดียวกันกับเครื่องมือใหม่ เช่น สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบกับคะแนนสอบกลางภาค

5.9.4.2 Predictive Validity (ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์) ใช้เพื่อทำนายพฤติกรรมหรือผลลัพธ์ในอนาคต เช่น สร้างแบบทดสอบวัดความถนัด และเปรียบเทียบกับผลการเรียนในอนาคต

วิธีวิเคราะห์ และสมการ การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์นิยมใช้สถิติที่แสดงความสัมพันธ์ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient)

สมการค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient)

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum(y_i - \bar{y})^2}} \dots\dots\dots (6)$$

อธิบายสัญลักษณ์

r = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

X<sub>i</sub> = คะแนนจากเครื่องมือใหม่

Y<sub>i</sub> = คะแนนจากเกณฑ์ภายนอก

$\bar{x}, \bar{y}$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนน X และ Y

การแปลผล

ค่า r 0.00–0.20 น้อยมาก หรือไม่มีเลย

0.21–0.40 ค่าต่ำ

0.41–0.60 ค่าปานกลาง

0.61–0.80 ค่าสูง

0.81–1.00 ค่าสูงมาก

เกณฑ์ที่ยอมรับได้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของเครื่องมือ แต่โดยทั่วไป ค่า r ≥ 0.5 มักถือว่ายอมรับได้ ค่า r ยิ่งสูงเครื่องมือก็ยิ่งมีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ดี

5.9.5 ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อประเมินว่าเครื่องมือวัด เช่น แบบทดสอบ หรือแบบสอบถาม มีความคงที่หรือเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด กล่าวคือ ถ้านำเครื่องมือไปใช้วัดหลายครั้งในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกัน จะได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกันหรือไม่ หากแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง หมายความว่า คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนั้นมีความสม่ำเสมอและไม่แปรปรวนไปตามปัจจัยภายนอกโดยไม่จำเป็น วิธีการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability Analysis) หนึ่งในวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดคือการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) สมการ Cronbach's Alpha ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \dots\dots\dots (7)$$

อธิบายสัญลักษณ์

$\alpha$  = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k = จำนวนข้อของแบบทดสอบ

$\sigma_i^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ

$\sigma_t^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

การแปลผล

ค่า Alpha < 0.60 มีระดับความเชื่อมั่นต่ำต้องปรับปรุง

0.60 - 0.69 มีระดับความเชื่อมั่นพอใช้

0.70 - 0.79 มีระดับความเชื่อมั่นดี

0.80 - 0.89 มีระดับความเชื่อมั่นดีมาก

$\geq 0.90$  มีระดับความเชื่อมั่นยอดเยี่ยม

5.9.6 ความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการตรวจสอบว่าเครื่องมือวัด เช่น แบบสอบถาม หรือแบบทดสอบ มีความสอดคล้องกันภายในตัวของมันเองหรือไม่ กล่าวคือ รายการคำถามหรือข้อสอบต่าง ๆ ที่อยู่ในแบบวัดเดียวกันนั้นมีแนวโน้มที่จะวัดสิ่งเดียวกันหรือไม่ หรือวัดคุณลักษณะเดียวกัน หากรายการต่าง ๆ เหล่านี้วัดสิ่งเดียวกันจริง ก็จะมีความสัมพันธ์กันสูง และส่งผลให้คะแนนรวมของแบบวัดมีความเชื่อมั่นสูงตามไปด้วย วิเคราะห์โดยสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha) หรือวิธีการแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split-Half Method)

5.9.7 ความเชื่อมั่นแบบคงที่ (Stability) วิเคราะห์โดยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-Retest Method)

5.9.8 ความเชื่อมั่นแบบความสมมูล (Equivalence) วิเคราะห์โดยวิธีการใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel Forms Method)

5.9.9 ความเป็นปรนัย (Objectivity) เป็นส่วนสำคัญในการประเมินคุณภาพของเครื่องมือวัดหรือแบบทดสอบ โดยเฉพาะในด้านที่เกี่ยวข้องกับความเที่ยงตรงในการให้คะแนน ซึ่งต้องการลดอคติหรือความลำเอียงของผู้ให้คะแนนให้เหลือน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย กล่าวคือคะแนนที่ผู้ตอบได้รับไม่ควรขึ้นอยู่กับผู้ให้คะแนน แต่ควรขึ้นอยู่กับคำตอบของผู้ตอบเพียง

อย่างเดียวนหากเครื่องมือวัดมีความเป็นปรนัยสูง จะทำให้ได้คะแนนที่ใกล้เคียงกันแม้ว่าจะมีผู้ให้คะแนนหลายคน วิธีการวิเคราะห์ความเป็นปรนัย

5.9.9.1 ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของคะแนนจากผู้ตรวจหลายคน เมื่อมีผู้ตรวจหลายคน ให้เปรียบเทียบคะแนนที่แต่ละคนให้ว่าตรงกันหรือใกล้เคียงกันหรือไม่

5.9.9.2 หากค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจ (Inter-Rater Reliability) สมการที่นิยมใช้คือ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผู้ตรวจ (r) เช่น Pearson's r หรือใช้สถิติที่เฉพาะเจาะจงกว่า เช่น Cohen's Kappa หรือ Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

สมการค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's r)

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum(y_i - \bar{y})^2}} \dots\dots\dots (8)$$

อธิบายสัญลักษณ์

X = คะแนนจากผู้ให้คะแนนคนที่ 1

Y = คะแนนจากผู้ให้คะแนนคนที่ 2

$\bar{x}, \bar{y}$  = ค่าเฉลี่ยของแต่ละผู้ให้คะแนน

หาก r มีค่าใกล้ 1 แสดงว่าแบบทดสอบมีความเป็นปรนัยสูง

#### 5.9.10 การปรับปรุงและสร้างเกณฑ์ปกติหรือเกณฑ์การตัดสิน

หลังจากวิเคราะห์คุณภาพแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการปรับปรุงเครื่องมือวัดและการสร้างเกณฑ์ปกติหรือเกณฑ์การตัดสิน

##### การปรับปรุงเครื่องมือวัด

Crocker และ Algina (2008) เสนอว่าการปรับปรุงเครื่องมือวัดควรพิจารณาจากผลการวิเคราะห์คุณภาพ โดยอาจดำเนินการดังนี้ 1) คัดเลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพดีไว้ใช้ 2) ปรับปรุงข้อคำถามที่มีคุณภาพไม่ดีแต่มีความสำคัญตามโครงสร้างของเครื่องมือวัด 3) ตัดข้อคำถามที่มีคุณภาพไม่ดีและไม่สำคัญออก 4) เพิ่มข้อคำถามใหม่เพื่อให้ครอบคลุมโครงสร้างของเครื่องมือวัด หลังจากปรับปรุงแล้ว อาจมีการทดลองใช้และวิเคราะห์คุณภาพอีกครั้งเพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือวัดมีคุณภาพดีขึ้น

### การสร้างเกณฑ์ปกติหรือเกณฑ์การตัดสิน

Cizek (2012) เสนอว่าการสร้างเกณฑ์ปกติหรือเกณฑ์การตัดสินเป็นขั้นตอนสำคัญในการแปลความหมายของผลการวัด แบ่งได้เป็น 2 แนวทาง ดังนี้

1. การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ใช้ในการแปลความหมายแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Interpretation) โดยเปรียบเทียบผลการวัดของบุคคลกับกลุ่ม เกณฑ์ปกติอาจอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) คะแนนมาตรฐาน (Standard Score) หรือคะแนนที (T-Score)
2. การสร้างเกณฑ์การตัดสิน (Cut Score) ใช้ในการแปลความหมายแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Interpretation) โดยเปรียบเทียบผลการวัดกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ Cizek และ Bunch (2007) เสนอวิธีการกำหนดเกณฑ์การตัดสินหลายวิธี เช่น วิธี Angoff วิธี Bookmark หรือวิธี Contrasting Groups

#### 5.9.11 การจัดทำคู่มือเครื่องมือวัด

ขั้นตอนสุดท้าย คือ การจัดทำคู่มือเครื่องมือวัด ซึ่งเป็นเอกสารที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือวัดไว้อย่างครบถ้วน AERA, APA, และ NCME (2014) ได้เสนอมาตรฐานสำหรับการทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา ซึ่งระบุองค์ประกอบของคู่มือเครื่องมือวัดที่ดี ดังนี้

5.9.11.1 ข้อมูลทั่วไปของเครื่องมือวัด ชื่อ ผู้พัฒนา จุดมุ่งหมาย กลุ่มเป้าหมาย และโครงสร้างของเครื่องมือวัด

5.9.11.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัด แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนการพัฒนา และการทดลองใช้

5.9.11.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือวัด ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และคุณภาพรายข้อ

5.9.11.1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัด วิธีการนำไปใช้ การให้คะแนน และการแปลความหมาย

5.9.11.1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับเกณฑ์ปกติหรือเกณฑ์การตัดสิน วิธีการสร้างเกณฑ์ และการนำไปใช้

5.9.11.1.6 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อจำกัดและข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือวัด Hattie, Jaeger, และ Bond (1999) เน้นย้ำว่าคู่มือเครื่องมือวัดควรมีความชัดเจน เข้าใจง่าย และให้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับผู้ใช้ในการตัดสินใจว่าเครื่องมือวัดนั้นเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของตนหรือไม่

การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินเป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนซับซ้อน และต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนสำคัญประกอบด้วย

การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด การกำหนดกรอบแนวคิดในการวัด การสร้างและพัฒนา เครื่องมือวัด การทดลองใช้และวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวัด การปรับปรุงและสร้างเกณฑ์ปกติ หรือเกณฑ์การตัดสิน และการจัดทำคู่มือเครื่องมือวัด จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินที่มีคุณภาพ

การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินเป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง แม้ว่าเครื่องมือวัดจะผ่านการพัฒนาจนมีคุณภาพดีแล้ว แต่ก็ควรมีการติดตาม และทบทวนคุณภาพเป็นระยะ เนื่องจากสภาพสังคม เทคโนโลยี และองค์ความรู้มีการเปลี่ยนแปลง อยู่เสมอ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความเหมาะสมของเครื่องมือวัดในการนำไปใช้

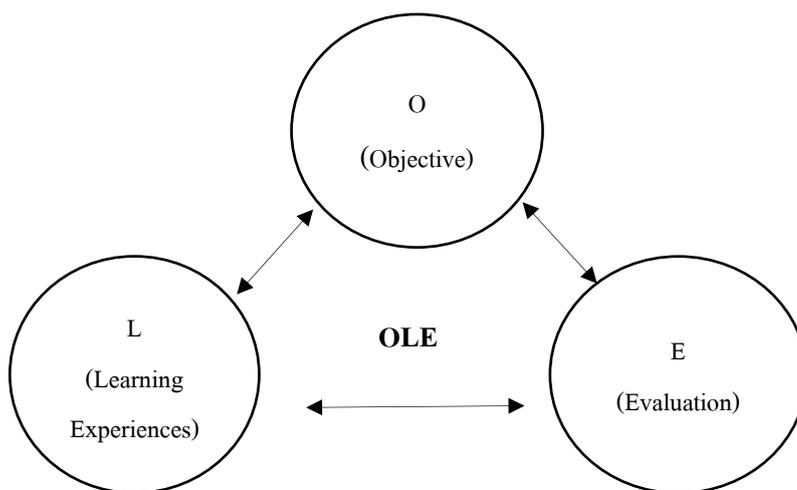
## 6. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลออนไลน์

### 6.1 การวัดและประเมินผลการศึกษา

การวัดและประเมินผลทางการศึกษาจะเกี่ยวข้องกับคำ 3 คำ คือ 1) การทดสอบ (Testing) หมายถึง การนำเสนอชุดคำถามที่เรียกว่าข้อสอบ หรือแบบทดสอบที่มีมาตรฐานให้ผู้สอบ ตอบ 2) การวัดผล (Measurement) หมายถึงการวัดคุณลักษณะ (Attribute) ของบุคคลจาก ผลการตอบคำถามในแบบทดสอบตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อแสดงคุณค่าเชิงปริมาณหรือตัวเลข ที่วัดได้จากการวัดผลนอกจากใช้แบบทดสอบแล้วยังรวมถึงการใช้เครื่องมืออื่น เพื่อรวบรวมข้อมูล เชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพด้วย เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสัมภาษณ์การตรวจผลงานต่าง ๆ ที่ กำหนดให้ผู้ถูกประเมินทำ 3) การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง กระบวนการอย่างมีระบบที่นำ ข้อมูลจากการวัดผลมาตีค่าและตัดสินคุณค่าของผู้เรียน ซึ่งการวัดผลและการประเมินผลเป็น กระบวนการที่มีความต่อเนื่อง เมื่อมีการวัดผลจะทำให้ได้ข้อมูลและรายละเอียดหลายด้าน เมื่อนำ ข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ใด เกณฑ์หนึ่งเพื่อตีค่า หรือสรุปคุณค่าออกมาถือว่าเป็นกระบวนการประเมินผลการประเมินจะมีความถูกต้องเที่ยงตรงเพียงใด ขึ้นกับความถูกต้องของ ผลการวัด ถ้าผลการวัดถูกต้องการประเมินก็จะมี ความเชื่อถือได้มากและตรงกับความเป็นจริง ถ้าผล การวัดผิดพลาด การประเมินก็จะผิดพลาดไปด้วย (นภา หลิมรัตน์, 2557)

ความสำคัญของการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอน ควรมีการตรวจสอบ คุณภาพของผู้เรียน ผู้สอน และกระบวนการสอนเป็นระยะ ๆ (Formative Evaluation) เพื่อพิจารณา ตรวจสอบว่าผู้เรียนมีคุณสมบัติ หรือเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียน การสอนตรงตามที่กำหนดไว้หรือไม่ กระบวนการวัดและประเมินผลนี้จะพยายามทำให้ได้ข้อมูล จากการจัดการเรียนการสอน เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ และตัดสินใจว่าการสอนดังกล่าวนี้บรรลุผล หรือ ไม่ (Summative Evaluation) นำผลการตัดสินใจเพื่อประโยชน์ในการจัดลำดับ เลื่อนชั้นเรียน และพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป ความสัมพันธ์และองค์ประกอบของการวัดผล

(Measurement / Assessment) และการประเมินผล (Evaluation) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของไตรยางค์การศึกษา (Educational Trilogy) ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ วัตถุประสงค์ การศึกษา (Educational Objectives) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experiences) และการวัดผล การประเมินผล (Evaluation) และรู้จักกันโดยทั่วไปว่า OLE (O = Objectives ; L = Learning experiences ; E = Evaluation) ทั้ง 3 องค์ประกอบนี้มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ของการวัดและประเมินผลกับกระบวนการเรียนการสอน  
(นภา หลิมรัตน์, 2557)

## 6.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom's Taxonomy

การจำแนกการเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Bloom, et al. (1956) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย โดยในแต่ละด้านจะมีการจำแนกระดับความสามารถจากต่ำสุดไปถึงสูงสุด

ด้านพุทธิพิสัย เริ่มจากความรู้คือความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้ ความเข้าใจเป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ เป็นต้น การนำไปใช้เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้ การวิเคราะห์เป็นความสามารถในการคิดหรือแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน การสังเคราะห์เป็นความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และ

ดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย และการประเมินค่าเป็นความสามารถในการตัดสินใจ ตีราคาหรือ สรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม

ด้านจิตพิสัย (พฤติกรรมด้านจิตใจ) คือค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจและคุณธรรม พฤติกรรมด้านนี้จะไม่สามารถเกิดขึ้นทันที ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนจึงจะควรจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และสอดแทรกสิ่งที่คิดงามได้ตลอดเวลาจะทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้ โดยเริ่มจากการรับรู้เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อปรากฏการณ์ หรือสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นไปในลักษณะของการแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นว่าคืออะไร แล้วจะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกที่เกิดขึ้น การตอบสนอง เป็นการกระทำที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจ ยินยอม และพอใจต่อสิ่งเร้านั้น การเกิดค่านิยม เป็นการเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคม การยอมรับนับถือในคุณค่านั้น ๆ หรือปฏิบัติตามจนกลายเป็นความเชื่อและเกิดทัศนคติที่ดีในสิ่งนั้น การจัดระบบเป็นการสร้างแนวคิด จัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้น โดยอาศัยความสัมพันธ์ ถ้าเข้ากันได้ก็จะยึดถือต่อไปแต่ถ้าขัดกันอาจไม่ยอมรับอาจจะยอมรับค่านิยมใหม่โดยยกเลิกค่านิยมเก่า บุคลิกภาพ คือการนำค่านิยมที่ยึดถือมาแสดงพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัว ให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้องดีงาม พฤติกรรมด้านนี้เริ่มจากการได้รับรู้จากสิ่งแวดล้อม แล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบ ขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่าง ๆ จนกลายเป็นค่านิยม และยังพัฒนาต่อไปเป็น ความคิด อุดมคติ

ด้านทักษะพิสัย (พฤติกรรมด้านกล้ามเนื้อประสาท) คือลักษณะพฤติกรรมที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ สามารถแสดงออกมา โดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของ ทักษะ โดยเริ่มจาก พฤติกรรมการเรียนรู้เป็นการให้ผู้เรียนได้รับรู้หลักการปฏิบัติที่ถูกต้อง เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ กระทำตามแบบ เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนพยายามฝึกตามแบบที่ตนสนใจและพยายามทำซ้ำ เพื่อที่จะให้เกิดทักษะตามแบบที่ตนสนใจ การหาความถูกต้อง เป็นพฤติกรรมสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องชี้แนะ เมื่อได้กระทำซ้ำแล้วก็พยายามหาความถูกต้องในการปฏิบัติ การกระทำอย่างต่อเนื่องหลังจากตัดสินใจเป็นการเลือกรูปแบบที่เป็นของตัวเองจะกระทำตามรูปแบบนั้นอย่างต่อเนื่อง จนปฏิบัติงานที่ยุ่งยาก ซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง คล่องแคล่ว การที่ผู้เรียนเกิดทักษะได้ ต้องอาศัยการฝึกฝนและกระทำอย่างสม่ำเสมอ และการกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติเป็นพฤติกรรมที่ได้จากการฝึกอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติ ได้คล่องแคล่วว่องไวโดยอัตโนมัติ เป็นไปอย่างธรรมชาติซึ่งถือเป็นความสามารถของการปฏิบัติในระดับสูง ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงอนุกรมวิธานของบลูม (รัฐพล ประดับเวทย์, 2560)

### 6.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom's Revised Taxonomy

จุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมได้รับการยอมรับ สามารถจำแนกความแตกต่าง ระหว่าง “ความคิดระดับสูงกับความคิดระดับต่ำ” โดยการเรียงลำดับเริ่มจากขั้นพื้นฐานไปสู่ขั้นที่ซับซ้อนเป็น 6 ชั้น คือ ชั้นความรู้ ชั้นความเข้าใจ ชั้นการนำความรู้ไปใช้ ชั้นการวิเคราะห์ ชั้นการสังเคราะห์ และ ชั้นประเมินค่า แต่อย่างไรก็ตาม Lorin Anderson ซึ่งเป็นลูกศิษย์ของบลูม เสนอแนะว่า จุดมุ่งหมายแบบเดิมนั้นที่แบ่งออกเป็นกระบวนการทางปัญญาเรียงตามลำดับทั้ง 6 ชั้น ทำให้เกิดความเข้าใจว่าขั้นตอนไม่สามารถทับซ้อน หรือเหลื่อมล้ำกันได้และผู้ที่จบบรรลุในขั้นที่ซับซ้อนหรือสูงขึ้น ต้องผ่านขั้นที่อยู่ในระดับต่ำกว่าทั้งหมดก่อน ซึ่งก็เป็นมาตรฐานที่เข้มเกินไป วิทวัฒน์ ชัดติยะมาน และฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (มปป) ทั้งนี้ในทางปฏิบัติบางวิชาไม่สามารถจัดเรียงลำดับการใช้สติปัญญาตามแนวคิดที่บลูมกำหนดไว้ เช่น สายวิทยาศาสตร์ การเรียงลำดับความรู้อาจจะไม่ตรงกับการสังเคราะห์ตามการแบ่งของบลูมอยู่ในขั้นที่ 5 แต่ในวิทยาศาสตร์พบว่า การสังเคราะห์นั้นเป็นการคิดในขั้นที่ 2 ต่อจากความจำหรือในวิชาคณิตศาสตร์ การใช้สติปัญญาในขั้นการประเมินค่าก็เป็นขั้นที่ไม่พบในความคิดเป็นต้น Lorin Anderson จึงได้ร่วมมือกับ David R. Krathwohl ซึ่งเป็นผู้ร่วมทำงานกับ Bloom และร่วมเผยแพร่อนุกรมวิธานฉบับแรก เพื่อวางแผนการดำเนินงานในการปรับปรุงแก้ไขอนุกรมวิธานของวัตถุประสงค์ทางการศึกษาและคู่มือ ในช่วงปี ค.ศ.1995-2000 โดยได้เสนอจุดมุ่งหมายทางการศึกษฉบับใหม่ที่ปรับปรุงจากฉบับปี 1965 ซึ่งมีการปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ Bloom ได้มีพิจารณาเป็น 2 มิติ คือพิจารณาลักษณะของความรู้ และพิจารณาการเรียนรู้ทางปัญญา 6 ชั้นนั้น สิ่งที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิม สามารถอธิบายในประเด็นต่าง ๆ Anderson, et al. (2001) คือ

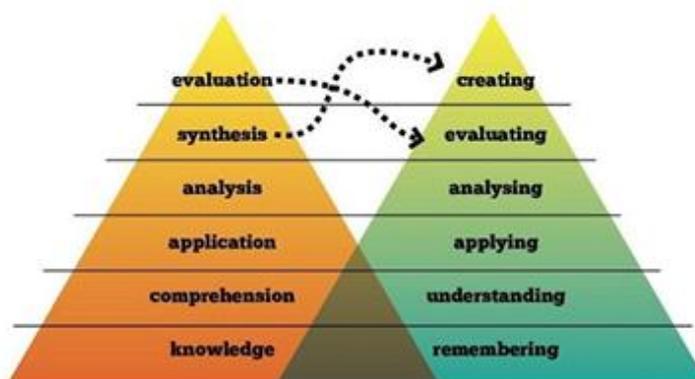
ประเด็นที่ 1 ความแตกต่างระหว่างคำศัพท์เดิมกับคำศัพท์ใหม่ ชื่อของกระบวนการทางปัญญาทั้ง 6 ชั้น จะเปลี่ยนจากการใช้คำนามเป็นคำกริยา เนื่องจากต้องการสะท้อนให้เห็นถึงการคิดและการคิดเป็นกระบวนการของการกระทำ จุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ปรับปรุงใหม่นี้ จึงใช้คำกริยาเพื่ออธิบายกระบวนการทางปัญญาในลักษณะของการกระทำ

ประเด็นที่ 2 คำนิยามของกระบวนการทางปัญญาในแต่ละลำดับชั้น จะถูกแทนที่ด้วยคำกริยา และมีการปรับปรุงคำอธิบายในบางลำดับชั้นด้วย

ประเด็นที่ 3 ในชั้นความรู้ได้ถูกเปลี่ยนชื่อใหม่ เนื่องจากความรู้คือผลลัพธ์หรือผลผลิตของการคิด ไม่ใช่รูปแบบของการคิด ดังนั้น คำว่าความรู้จึงแทนที่ด้วยคำว่าจำประเด็นที่ 4 กระบวนการทางปัญญาในชั้นความเข้าใจ และการสังเคราะห์ ได้ถูกนำไปรวมไว้ในชั้นเข้าใจ และคิดสร้างสรรค์ตามลำดับ เพื่อให้สามารถสะท้อนธรรมชาติของการคิดที่นิยามไว้ในแต่ละลำดับชั้น ลำดับชั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษา

ด้านพุทธิพิสัยของ Bloom ที่ปรับปรุงนั้น ได้นำเสนอการจัดแบ่งใหม่ออกเป็น 6 ชั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้ การจำเป็นความสามารถของสมองในการระลึกได้ จำความรู้ สารสนเทศ แสดงรายการได้ ระบุ บอกชื่อได้ ซึ่งเป็นความจำระยะยาว การเข้าใจ เป็นความสามารถของสมองในการแปล สร้างความหมาย ยกตัวอย่างสรุป อ้างอิงการศึกษาด้วยตนเอง การประยุกต์ใช้เป็นการใช้กระบวนการที่ได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน การวิเคราะห์เป็นการแยกความรู้ออกเป็นส่วน ๆ โดยสามารถให้เหตุผลว่าความรู้ส่วนย่อยที่แยกแต่ละส่วน มีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างของความรู้ทั้งหมดอย่างไร การประเมินค่าเป็นความสามารถของสติปัญญา เกี่ยวกับการตรวจสอบ ควบคุม ทดสอบ เพื่อค้นหาความไม่สอดคล้องหรือความขัดแย้งในกระบวนการหรือ ผลผลิต และการวิพากษ์ต่าง ๆ เพื่อการตัดสินใจ การคิดสร้างสรรค์ คือความสามารถของสติปัญญาในการสร้างสิ่ง ใหม่ จากสิ่งที่เคยเรียนรู้ หรือพบเห็นในบริบทต่าง ๆ ที่สามารถสร้างสรรค์งาน วางแผนงาน และดำเนินงานตามกระบวนการจนได้รับความสำเร็จ

ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงการปรับปรุงอนุกรมวิธานของบลูม ด้านพุทธิพิสัย (รัฐพล ประดับเวทย์, 2560)

#### 6.4 เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom et al. (1956)

ที่ได้จำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ด้านเจตพิสัย (Affective Domain) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของผู้เรียนก็มีหลากหลาย บางกรณีวิธีประเมินอาจใช้เครื่องมือเพียงอย่างเดียว บางกรณีอาจใช้เครื่องมือหลายอย่าง ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้ตามวัตถุประสงค์และความเหมาะสม เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้มีหลายลักษณะ แต่ละชนิดมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

6.4.1 แบบทดสอบคือชุดของคำถามหรือสิ่งเร้าที่นำไปใช้ให้ผู้สอบตอบสนองออกมา ชุดของสิ่งเร้านี้มักอยู่ในรูปของข้อคำถาม ซึ่งอาจให้เขียนตอบ แสดงพฤติกรรม ให้พูดออกทางวาจาก็ได้ ทำให้สามารถวัดได้ สังเกตได้ และนำไปสู่การแปลความหมายได้ แบบทดสอบนี้สามารถใช้ได้กับการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย แต่ส่วนใหญ่นิยมวัดทางด้านพุทธิพิสัย แบบทดสอบแบ่งตามจุดมุ่งหมายออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

6.4.1.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถสมอง ด้านต่าง ๆ เช่น ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประมาณค่า ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้อาจเป็นประเภทที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง เช่น ข้อสอบปลายภาค หรือเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ที่มีผู้สร้างไว้แล้ว เช่น ข้อสอบ TOFEL รูปแบบและวิธีการใช้แบบทดสอบแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ 1) แบบสอบปากเปล่า (Oral Test) เป็นการทดสอบที่อาศัยการซักถามเป็นรายบุคคล เหมาะสำหรับผู้สอบจำนวนน้อย ข้อดีคือสามารถถามได้ละเอียดและสามารถโต้ตอบได้ 2) แบบเขียนตอบ

(Paper-Pencil Test) เป็นการทดสอบที่มีการเขียนตอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอัตนัย หมายถึงแบบทดสอบที่ถามให้ตอบยาว ๆ สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง เหมาะสำหรับการวัดความสามารถในการใช้ภาษาและแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย และแบบทดสอบปรนัยหมายถึงแบบทดสอบประเภท ถูก-ผิด จับคู่ เดิมคำ และเลือกตอบ เหมาะสำหรับสอบผู้สอบจำนวนมาก ๆ มีเวลาตรวจข้อสอบน้อย 3) แบบปฏิบัติ (Performance Test) เป็นการทดสอบที่ผู้สอบได้แสดงพฤติกรรมออกมาโดยการกระทำหรือลงมือปฏิบัติจริง เช่น การสอบนวด การสอบปฏิบัติทางกายภาพบำบัด เป็นต้น

6.4.1.2 แบบทดสอบวัดความถนัดหรือทักษะ (Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดศักยภาพระดับสูงของบุคคลว่า สมรรถภาพในการเรียนรู้มีมากน้อยเพียงใด และควรเรียนด้านใดหรือทำงานในด้านใด จึงจะเหมาะสมและประสบความสำเร็จ แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งย่อยได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบความถนัดในการเรียน (Scholastic Aptitude Test) และแบบทดสอบความถนัดจำเพาะ (Specific Test) ซึ่งแบ่งความถนัดเป็น 7 ด้าน ได้แก่ ด้านภาษา การใช้คำ ตัวเลข มิติสัมพันธ์ ความจำ การสังเกตรับรู้ และการใช้เหตุผล

6.4.1.3 แบบทดสอบวัดความสัมพันธ์ของบุคคล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเกี่ยวกับบุคลิกภาพหรือการปรับตนเองของบุคคลในสังคม วัดความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ ในรูปแบบทดสอบวัดลักษณะบุคคล เช่น แบบทดสอบความเกรงใจ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

6.4.2 แบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบสอบถามเป็นชุดของคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบ ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความเชื่อ และความสนใจต่าง ๆ ในทางการศึกษามักนิยมใช้วัดและประเมินผลด้านจิตพิสัยได้แก่ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้ทั้งให้ผู้ถูกวัดประเมินตนเอง และผู้อื่นประเมินการตอบกระทำโดยให้ผู้ตอบหรือผู้สังเกตประเมินค่าของคุณลักษณะออกมาเป็นระดับต่าง ๆ มากน้อยตามปริมาณหรือความเข้มของความรู้สึกของพฤติกรรมที่แสดงออก มาตราส่วนประมาณค่า มีหลายลักษณะ ที่นิยมใช้และสร้างได้ง่ายคือมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) และมาตราส่วนประมาณค่าแบบ Semantic Differential Rating Scale

6.4.2.1 มาตราส่วนประมาณค่าแบบ Likert Rating Scale ลักษณะของมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนที่เป็นข้อความคำถามหรือสถานการณ์ที่กำหนดมักจะมีลักษณะสอบถามความคิดเห็น ความรู้สึก หรือทัศนคติ หรือพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลที่ต้องการวัด ซึ่งข้อความดังกล่าวอาจเป็นได้ทั้งทางบวกหรือทางลบ เช่น กายภาพบำบัดมีประโยชน์สำหรับประชาชนระดับใด ขณะเดินท่านมีความรู้สึกปวดระดับใด เป็น

ต้น 2) ส่วนที่เป็นคำตอบ มักเป็นการกำหนดค่าระดับความรู้สึก ความคิดเห็น ทศนคติ หรือ พฤติกรรมที่แสดงออก แบบลิเคิร์ตจะกำหนดคำตอบเป็น 5 ระดับในระดับสนับสนุนถึงระดับไม่สนับสนุน ระดับเห็นด้วยถึงระดับไม่เห็นด้วย เป็นต้น ซึ่งมาตราส่วนลิเคิร์ต อาจใช้ตัวเลขแสดงการ จำแนกระดับพฤติกรรมได้ 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2, 1 โดยให้ 5 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่ แสดงออกมาในระดับมาก และลดลงเรื่อย ๆ จนถึงระดับ 1 ซึ่งหมายถึงระดับน้อย

แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ต ที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้ 1) ข้อความที่สอบถามพฤติกรรมไม่ควรเป็นข้อความที่เกี่ยวข้องสำหรับบุคคลทั่วไป หรือเป็นหลัก วิชาการมากเกินไปเพราะผู้ตอบจะไม่ใช้ความรู้สึกนึกคิดของตนเองในการตอบ แต่จะใช้ความจริง หรือสามัญสำนึกของคนทั่วไปตอบ ตัวอย่างเช่น การไม่รับผิชอบผู้ป่วยของตนเองจัดเป็นการ กระทำที่ถูกต้องระดับใด 2) ข้อความที่สอบถามไม่ควรยาวเกินไป 3) ควรใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่ต้องตีความ 4) หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นปฏิเสธ เพราะอาจทำให้เกิดการตีความหมาย ผิดไป 5) ไม่ควรใช้ข้อความที่ทุกคนตอบตรงกัน เพราะไม่มีประโยชน์ในการสอบถาม 6) มักนิยม เขียนส่วนที่เป็นคำตอบ 5 ระดับ เป็น 2 ลักษณะคือ ตัวเลข และข้อความ

6.4.2.2 มาตราส่วนประมาณ ค่าแบบ Semantic Differential Rating Scale  
มีองค์ประกอบ เป็น 2 ส่วนสำคัญคือ 1) ข้อความแสดงความรู้สึก คิดเห็น พฤติกรรมของการ แสดงออกของบุคคลที่ต้องการวัด ซึ่งเป็นเป้าหมายของการวัด 2) คำคุณศัพท์หรือตัวเลขที่ แสดงออกระดับของความรู้สึกของพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยทั่วไปคำคุณศัพท์ที่ใช้ในแต่ละข้อ จะมีลักษณะเป็นความหมายตรงข้ามกัน โดยมีคำหรือตัวเลขแสดงระดับพฤติกรรมตั้งแต่ระดับ ต่ำสุดไปถึงสูงสุดเช่นยาก-ง่าย ชอบ-เกลียด ดี-เลว เป็นต้น ในการตรวจให้คะแนนนั้น มีความ ลดหลั่นกันตั้งแต่ระดับ 1-7 โดยให้ 1 คะแนน สำหรับผู้ตอบ 3 ในด้านลบ และให้ 7 คะแนน สำหรับ ผู้ตอบ 3 ในด้านบวก ผู้ที่ได้คะแนนเฉลี่ยมาก มาทาง 7 แสดงว่ามีเจตคติที่ดีต่อเรื่องนั้น ๆ เป็นต้น

6.4.2.3 แบบสำรวจรายการ แบบสำรวจรายการมีลักษณะคล้ายมาตราส่วน ประมาณค่าของลิเคิร์ต เพียงแต่ส่วนที่เป็นคำตอบไม่ได้กำหนดระดับความรู้สึกว่ามีมากน้อยเพียงใด แต่เป็นการตอบเพียง 2 ตัวเลือกกว่า มี-ไม่มี, ใช่-ไม่ใช่, เคย-ไม่เคย ฯลฯ เป็นต้น

6.4.2.4 แบบวัดเชิงสถานการณ์เป็นแบบวัดที่สอบถามถึงแนวคิด ความรู้สึก หากอยู่ในสถานการณ์สมมติใดๆ ที่ผู้ออกข้อสอบสร้างขึ้น อาจบรรจุไว้ในส่วนที่เป็นข้อความ หรือ ส่วนที่เป็นคำตอบก็ได้ อาจนำเสนอเหตุการณ์ด้วยข้อความ หรือรูปภาพ หรือสื่ออื่น ๆ ก็ได้

6.4.2.5 แบบสังเกต การสังเกตเป็นเครื่องมือวัดผลที่นิยมใช้กันมาก โดยการ ใช้ ประสาทสัมผัสของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประเมิน ได้สังเกตพฤติกรรมที่สนใจในตัวผู้ถูกวัดผล การสังเกตจะมีความเที่ยงตรงเพียงใดขึ้นกับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ 1) สิ่งที่สังเกตควรเป็น

รูปธรรมและสังเกตได้จริง เช่น ผลการรักษาที่ดี มุมการเคลื่อนไหวของข้อที่เพิ่มขึ้น แต่บางสิ่งบางอย่างสังเกตได้ยาก เช่นอารมณ์พอใจ ความรู้สึกเจ็บปวด ทักษะคิด เป็นต้น 2) ตัวผู้สังเกต มีความตั้งใจ สามารถสังเกตได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีประสบการณ์ในการสังเกตตีความหมายตรวจสอบเรื่องนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี และสามารถสังเกตรับรู้ได้โดยไม่มีอคติหรือความลำเอียง 3) ตัวผู้ถูกสังเกต ต้องไม่รู้ว่ากำลังถูกสังเกตหรือเฝ้ามอง เพราะหากรู้ว่ากำลังถูกสังเกตหรือเฝ้ามอง ก็จะไม่เป็นไปตามธรรมชาติ อาจมีพฤติกรรมเสแสร้ง เช่น แกล้งเป็นคนดีเรียบร้อยผิดธรรมชาติของตนเอง การสังเกตที่ดีควรแบ่งเป็นช่วง ๆ ไม่นานเกินไป และไม่ควรติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ควรมีแบบฟอร์มสำหรับการสังเกตไว้ล่วงหน้าเพื่อเป็นแนวทางและสำหรับการบันทึกพฤติกรรมต่าง ๆ ที่สังเกตได้ หลักการสังเกตที่ดีพอสรุปได้ดังนี้ 1) สังเกตเฉพาะเรื่องที่กำลังสนใจเท่านั้น 2) สังเกตอย่างมีจุดมุ่งหมาย 3) ควรพินิจพิเคราะห์จนเข้าใจในรายละเอียด 4) มีการจดบันทึกสิ่งที่ตรงกับจุดมุ่งหมายของการสังเกตไว้อย่างครบถ้วน 5) ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตควรตรวจสอบจนมั่นใจ อาจตรวจสอบกับผู้สังเกตอื่น ๆ หรือหลักฐานอื่น ๆ ประกอบยืนยันตรงกัน

6.4.2.6 แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) แฟ้มสะสมงานเป็นการเก็บรวบรวมชิ้นงานของผู้เรียนเพื่อสะท้อนความก้าวหน้าและความสำเร็จของผู้เรียน เช่น แฟ้มสะสมงานที่แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียน ต้องมีผลงานในช่วงเวลาต่าง ๆ ที่แสดงถึงความก้าวหน้าของผู้เรียนหากเป็นแฟ้มสะสมงานดีเด่นต้องแสดงผลงานที่สะท้อนความสามารถของผู้เรียน โดยผู้เรียนต้องแสดงความคิดเห็น หรือเหตุผลที่เลือกผลงานนั้นเก็บไว้ตามวัตถุประสงค์ของแฟ้มสะสมงาน

6.4.2.7 เกณฑ์การประเมินรูบรีค (Rubric) คือ แนวการให้คะแนนเพื่อประเมินผลงานหรือการปฏิบัติงานของผู้เรียน หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า Rubric เป็นเครื่องมือให้คะแนนชนิดหนึ่ง ใช้ในการประเมินการปฏิบัติงานหรือผลงานของผู้เรียน เกณฑ์การประเมิน (Rubric) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เกณฑ์ (Criteria) ที่ใช้ประเมินการปฏิบัติหรือผลผลิตของผู้เรียน และระดับคุณภาพหรือระดับคะแนน เกณฑ์จะบอกผู้สอนหรือผู้ประเมินว่าการปฏิบัติงานหรือผลงานนั้น ๆ จะต้องพิจารณาสิ่งใดบ้าง ระดับคุณภาพหรือระดับคะแนนจะบอกว่าการปฏิบัติหรือผลงานที่สมควรจะได้ระดับคุณภาพหรือระดับคะแนนนั้น ๆ ของเกณฑ์แต่ละตัวมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์การประเมิน (Rubric) จึงเป็นเหมือนการกำหนดลักษณะเฉพาะของการปฏิบัติหรือผลงานนั้น ๆ ในเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ หรือทั้ง 2 ประการรวมกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการประเมิน เกณฑ์การประเมิน (Rubric) มี 2 ชนิด คือ เกณฑ์การประเมินแบบภาพรวม (Holistic Rubric) และเกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric)

6.4.2.7.1 เกณฑ์การประเมินแบบภาพรวม (Holistic Rubric) ครูจะให้คะแนนโดยดูภาพรวมของกระบวนการหรือผลงาน ไม่แยกพิจารณาเป็นส่วน ๆ เกณฑ์การประเมิน

(Rubric) แบบนี้จะใช้เมื่อต้องการคุณภาพโดยรวมมากกว่าจะดูข้อบกพร่องส่วนย่อย ๆ เกณฑ์การประเมินแบบภาพรวมจะเหมาะกับการปฏิบัติที่ต้องการให้ผู้เรียนสร้างสรรค์และไม่มีคำตอบที่ถูกต้องชัดเจนแน่นอน

6.4.2.7.2 เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (Analytic Rubric) ใช้เมื่อต้องการเน้นการตอบสนองที่มีลักษณะเฉพาะ และไม่ได้เน้นความคิดสร้างสรรค์ ใช้เป็นตัวแทนของการประเมินหลายมิติ การใช้เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วนจึงได้ผลสะท้อนกลับค่อนข้างสมบูรณ์ เป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียนและผู้สอนมาก ผู้สอนที่ใช้เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วนจึงสามารถสร้างเส้นภาพ (Profile) จุดเด่น-จุดด้อยของผู้เรียนแต่ละคนได้

#### 6.5 เครื่องมือวัดและประเมินผลออนไลน์

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีในยุคดิจิทัล ได้ส่งผลอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนในปัจจุบันและวิธีการสอนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ขณะที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถนำสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนตัวมาใช้ในโรงเรียน ครูก็จำเป็นต้องฝึกทักษะ การใช้งานอุปกรณ์เหล่านี้ไปด้วยเพื่อให้ทันต่อเทคโนโลยีและนำมาใช้ประโยชน์ได้ ทั้งนี้เนื่องจากแนวโน้มในการเรียนการสอนในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา มีการส่งเสริมให้นักเรียนใช้สมาร์ตโฟนแทนการห้ามและใช้ร่วมกับแอปพลิเคชันที่เรียกว่าเครื่องมือประเมินผลระหว่างเรียนทำให้เกิดการเรียนในรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน ทำให้ครูสามารถติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนในแต่ละช่วงเวลาของการสอนได้ทันที ช่วยให้ครูสามารถปรับรูปแบบหรือวิธีการสอนและยังสามารถแนะนำนักเรียนที่เรียนอ่อนเป็นรายบุคคลได้ นอกจากนี้การใช้เครื่องมือประเมินผลการเรียนส่งผล ต่อความตั้งใจในการเรียน การมีส่วนร่วม ความสนุก ตลอดจนเพิ่มแรงจูงใจในการเข้าชั้นเรียน

เครื่องมือประเมินผลระหว่างเรียนในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องมือในรูปแบบของแอปพลิเคชันออนไลน์และเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้เครื่องมือในรูปแบบนี้คือ ทำให้ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับได้ทันทีที่ผู้เรียนได้ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายหรือทำแบบทดสอบแล้วเสร็จ และในทำนองเดียวกันผู้สอนก็ได้รับทราบความก้าวหน้าของผู้เรียนในทันทีทั้งแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มเรียน ในการนำเครื่องมือประเมินผลระหว่างเรียนมาใช้นั้นอาจเป็นปัญหาหนึ่งสำหรับผู้สอน เนื่องจากมีเครื่องมือจำนวนมากที่ให้บริการบนอินเทอร์เน็ตและมีวัตถุประสงค์และรูปแบบในการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษา และตัดสินใจนำไปใช้การที่ผู้สอนพยายามเข้าถึง เครื่องมือเหล่านี้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้การนำเครื่องมือไปใช้ประสบความสำเร็จ ในการใช้งานเครื่องมือประเมินผลระหว่างเรียนนั้น มีบทความที่รายงานผลของ

การใช้ทดสอบการทำงานเครื่องมือต่าง ๆ Wang, Zhu & Sætre (2016) อ้างถึงใน วิชัย พัวรุ่งโรจน์ (2560) ได้ทำการทดลอง เปรียบเทียบผลของการใช้เครื่องมือในรูปแบบเกมกับเครื่องมืออื่น ๆ ประกอบด้วย กระดาษ, อุปกรณ์ Clicker และ Kahoot กับกลุ่มนักศึกษาของมหาวิทยาลัยและพบว่า Kahoot ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน ความตั้งใจ และความสนุกมากกว่าเครื่องมืออื่น นอกจากนี้ Kahoot ยังช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน Smith & Mader (2015 อ้างถึงใน วิชัย พัวรุ่งโรจน์, 2560) กล่าวว่า มีแอปพลิเคชันสำหรับการประเมินผลระหว่างเรียนแบบออนไลน์จำนวนมากที่ช่วยให้ผู้สอนทราบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนได้ทันที และยกตัวอย่าง 5 แอปพลิเคชันที่ให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ประกอบด้วย Poll Everywhere, Kahoot, Socrative, NearPod และ Plickers โดยที่ Poll Everywhere มีข้อดีคือทำให้ผู้สอนประเมินผู้เรียนในประเด็นต่าง ๆ ได้ทันที แต่ไม่สามารถแจกแจง การประเมินในรายบุคคลได้ส่วน Kahoot และ Socrative มีลักษณะที่คล้ายกันคือผู้สอน ทำหน้าที่ทำแบบทดสอบและดำเนินการทดสอบผู้เรียน ผลของการทดสอบจะรายงานกับผู้สอนทันทีและสามารถทราบความสามารถของผู้เรียนรายกลุ่มและแต่ละบุคคล การนับคะแนนของ Kahoot ใช้การประเมินทั้งคำตอบที่ถูกต้องและความเร็วในการตอบคำถาม สำหรับ NearPod เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ได้ทั้งแบบ โพล (Poll), ทดสอบ (Quizz) และคำถามปลายเปิด รองรับสื่อทั้งภาพ วิดีทัศน์ หน้าเว็บ และอื่น ๆ ส่วน Plickers มีความแตกต่างจากแอปพลิเคชันอื่นคือ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ตโฟนระหว่างเรียนเหมือนกับการใช้แอปพลิเคชันอื่นๆ โดย Plickers ใช้วิธีให้รหัสกับนักเรียนแต่ละคนด้วยการพิมพ์ลงในบัตร เมื่อผู้เรียนต้องการตอบให้ผู้เรียนชูบัตรขึ้น และผู้สอนจะใช้สมาร์ตโฟนอ่านบัตรของแต่ละคนที่ตอบคำถาม แอปพลิเคชันทำหน้าที่รวบรวมคำตอบของผู้เรียนและสรุปผลการตอบคำถามของผู้เรียนบนเว็บไซต์ เนื่องจากเครื่องมือประเมินผลระหว่างเรียนมีการพัฒนาขึ้นเป็นจำนวนมากและหลากหลายชนิดทำให้การเลือกใช้ให้ตรงตามความต้องการของผู้สอนนั้น เป็นเรื่องยาก ในกรณี Gorman (2015 อ้างถึงใน วิชัย พัวรุ่งโรจน์, 2560) ได้ทำการแบ่งทำการศึกษาเครื่องมือประเมินผลระหว่างเรียนในปัจจุบันและจัดแบ่งเป็นประเภท 5 ประเภทหลัก ดังนี้

6.5.1 วิดีทัศน์ (Video) เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ช่วยสร้างและใช้วิดีโอเพื่อประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้สอนสามารถสอดแทรกคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน การใช้เครื่องมือ วิดีทัศน์นี้เหมาะสำหรับห้องเรียนกลับด้าน หรือ Flipped Classroom ที่ใช้วิธีการให้ผู้เรียน เตรียมตัวด้วยตนเองนอกห้องเรียนผ่านวิดีโอทัศน์และใช้การจัดกิจกรรมแทนการสอน ในห้องเรียน เครื่องมือในกลุ่มนี้ ได้แก่ EDpuzzle, EduCannon, Zaption เป็นต้น

6.5.2 การทดสอบ ตรวจสอบ และผลป้อนกลับ (Quizzes, Check-ups, and Feedback) เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้สร้างแบบทดสอบและใช้สำหรับทดสอบผู้เรียน ทำให้ผู้สอน

ทราบความเข้าใจในบทเรียนของผู้เรียนได้ทันที ซึ่งเหมาะสำหรับผู้สอนในการปรับวิธีการสอนให้เหมาะกับนักเรียนและนักเรียนทราบระดับความเข้าใจของตนเองต่อบทเรียน เครื่องมือในกลุ่มนี้ เช่น Kahoot, Socrative, Quizlet, Quizizz, Padlet, Google Forms เป็นต้น

6.5.3 บทเรียนและการทำวิดีโอ (Lessons and Video Creation) เกี่ยวข้องกับเครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหาบทเรียนและสร้างงานนำเสนอ (Presentation) โดยที่เครื่องมืออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งาน เช่น มีทรัพยากรเริ่มต้นให้ใช้มากมาย มีภาพเคลื่อนไหว หรืองานที่เป็นต้นแบบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสร้างงานได้ทันที และสร้างวิดีโอได้อย่างรวดเร็ว โดยในการสร้างวิดีโอสามารถสร้างได้หลากหลาย เช่น การตัดภาพจากหน้าจอพร้อมการบันทึกเสียง หรือการใช้ภาพเคลื่อนไหว และการวาดภาพ เป็นต้น ในการสร้างวิดีโออาจสร้างโดยครูเพื่อสอนนักเรียน หรือสร้างโดยนักเรียน เพื่อแสดงความเข้าใจของตนเองหรือเพื่อสอนเพื่อนนักเรียนด้วยตนเอง เครื่องมือในกลุ่มนี้ ได้แก่ Powtoon, Prezi, Gooru, Blenspace, GoClass, Gooru, Nearpod เป็นต้น

6.5.4 ช่องทางเลือกพิเศษในการสนทนาและเกม (Back Channels and Games) เกี่ยวข้องกับเครื่องมือสำหรับเพิ่มช่องทางเลือกให้กับผู้เรียนที่มีปัญหา เช่น ไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าถามผู้สอน เรียนไม่ทันเพื่อน เป็นต้น สามารถสนทนาส่วนตัวกับผู้สอน ผ่านเครื่องมือช่องทางเลือกพิเศษ นอกจากนี้ เครื่องมือในกลุ่มนี้ยังรวมถึงเกมที่ช่วยในการเรียนการสอน (Gamification) ซึ่งมีหลากหลายประเภท เช่น เกมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในแต่ละด้านและตอบคำถามเพื่อผ่านด่าน เกมที่เรียนรู้การเขียน โปรแกรม เป็นต้น เครื่องมือในกลุ่มนี้ ได้แก่ TodaysMeet, Catzy, Backchannel Chat, Google Doc, CodeMonkey, 3D GameLab, JeopardyLabs, Brainrush เป็นต้น

6.5.5 เครื่องมือเชิงโต้ตอบและอื่น ๆ (Interactive Tools and Others) เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ช่วยโต้ตอบกับผู้เรียนที่หลากหลายโดยการสาธิตวิธีการทำสิ่งต่างๆแล้วให้ผู้เรียนทำตามหรือเป็นการจำลองสถานการณ์ให้อยู่บนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนทดลองทำด้วยตนเอง เช่น การวาดรูปหลายเหลี่ยม การวาดแผนภาพเวน (Venn Diagram) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีเครื่องมืออื่น ๆ เช่น Plickers ที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีสมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ใด ๆ ผู้เรียนสามารถตอบคำถามโดยแสดงบัตร ที่มีรหัสบนบัตรที่แสดงตัวตนของผู้เรียนให้กับผู้สอน และผู้สอนใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับอ่านบัตรหรือเครื่องมือ GoFormative ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ผสมระหว่างการแจ้งผล ป้อนกลับ เกม และการระดมสมองในกลุ่ม เครื่องมือประเภทนี้ ได้แก่ ReadWriteThink, ClassTools.net, GoFormative, Scrummy, Plickers เป็นต้น

การเลือกเครื่องมือในการวัดผลของผู้เรียนในยุคดิจิทัล โดยใช้แอปพลิเคชันในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ที่สร้างความท้าทายให้กับนักเรียนและผู้สอน เป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการวัดและประเมินผล ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของผู้เรียนให้มีความทันสมัย

และตอบสนองพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคดิจิทัล โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลออนไลน์สำหรับครูผู้สอนวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) เลือกแอปพลิเคชันที่นับเป็นสุดยอดในการประเมินผลการเรียนรู้ในปัจจุบัน ที่สามารถตอบสนองการวัดผลการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบจำนวน 6 แอปพลิเคชัน ดังนี้

6.5.5.1 Plickers ผู้สอนสามารถใช้เป็นเครื่องมือการประเมินผู้เรียน โดยโหลดแอปพลิเคชัน Plickers และกระดาษคำตอบ สามารถโหลดได้ในเว็บ [www.plickers.com](http://www.plickers.com) และพิมพ์ออกมา ตัวใบคำตอบของแต่ละคนจะหน้าตาไม่เหมือนกัน ลักษณะหน้าตาเหมือน QR Code สามารถพลิกได้ 4 ด้าน เพื่อเปลี่ยนคำตอบ A-B-C-D เป็นเครื่องมือที่ถูกออกแบบมาอย่างเรียบง่ายมาก โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีมือถือ คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใด ๆ ครูสามารถเก็บข้อมูลหรือคำตอบของผู้เรียนด้วยสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตของตนเอง จึงทำให้ Plickers เป็นเครื่องมือที่เข้าถึงนักเรียนได้ทุกพื้นที่ การ์ด Plickers และการใช้แอปพลิเคชัน Plickers ในห้องเรียน ดังภาพที่ 7-8



ภาพที่ 7 แสดงการ์ด Plickers (ที่มา: [www.plickers.com](http://www.plickers.com))



ภาพที่ 8 แสดงการใช้แอปพลิเคชัน Plickers ในห้องเรียน (ที่มา: [www.plickers.com](http://www.plickers.com))

6.5.5.2 Kahoot เป็นโปรแกรมที่ใช้ตอบคำถาม คำตอบทางออนไลน์ พร้อมสรุปผลคะแนนคนที่ได้คะแนนมากที่สุดเรียงลำดับ และรายบุคคล ด้วยการเล่นผ่านระบบออนไลน์ที่นักเรียนจะต้องเล่นผ่านคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบ เพื่อระบุชื่อคนเล่น เก็บคะแนนหรือแข่งขันกัน ซึ่งครูสามารถตั้งคำถามและเฉลยคำตอบเพื่อให้นักเรียนเล่นเกมแข่งขันกันได้ Kahoot! มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน 4 ด้าน คือ 1) เป็นเครื่องมือของครูผู้สอนช่วยในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนหรือหลังการเรียนการสอน 2) ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองว่าเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียนมากน้อยเพียงใด 3) ผู้สอนและผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างการเรียนการสอน และ 4) กระตุ้นการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาและไม่เบื่อหน่ายในบทเรียน

6.5.5.3 Socrative เป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยสร้างแบบทดสอบเพื่อประเมินผลนักเรียนแบบออนไลน์ สามารถแสดงผลการสอบได้ทันที รองรับทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สามารถใส่ภาพประกอบคำอธิบายต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบ จุดเด่นที่สำคัญคือ ผู้เรียนสามารถทำข้อสอบผ่านอุปกรณ์หลากหลายแพลตฟอร์ม (Platform) ที่เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตได้ เช่น มือถือสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และเครื่องคอมพิวเตอร์

6.5.5.4 Zipgrade เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับตรวจคำตอบประเภทปรนัยที่สามารถแสดงผลได้ทันที โดยใช้ร่วมกับกระดาษที่ทางแอปพลิเคชันนี้จัดทำขึ้น สำหรับใช้ในการประเมินผลต่าง ๆ โดยการใช้สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตสแกนเพื่อตรวจคำตอบ สามารถรองรับคำตอบที่ใช้ปากกาสีแดง สีน้ำเงินและดินสอสีก็ได้ มีความรวดเร็วแม่นยำในการประมวลผล ไม่เกิน 5 นาที ต่อ 1 แผ่น สามารถบอกค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุดต่ำสุดของคะแนนสอบ และค่าสถิติของตัวข้อสอบได้

6.5.5.5 Quizizz เป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างแบบทดสอบออนไลน์ (e-Testing) ผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่อระบบ Internet ผู้เรียนทราบผลการสอบทันที และผู้สอน ได้รับรายงาน (Report) ผลการสอบและบันทึกผลเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เหมาะกับการนำมาประยุกต์ใช้กับ การทำข้อสอบก่อนเรียน หลังเรียนเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือจัดกิจกรรมการสอบแบบเกมเพื่อเพิ่มความสนุกสนานในการเรียนได้

6.5.5.6 Form เป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้าง แบบทดสอบออนไลน์ การสร้างฟอร์มแบบสอบถามการสร้างแบบฝึกหัด ชุดข้อสอบต่าง ๆ แบบออนไลน์ที่เชื่อมต่อระบบ Internet สำหรับรวบรวมข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ในการใช้งาน ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบหรือแบบประเมินผลหรือปรับประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ อาทิ เช่น การทำแบบฟอร์มสำรวจความคิดเห็น/ความพึงพอใจ /ลงทะเบียน และการลงคะแนน

เพื่อโหวต เป็นต้น มีทั้ง Google Form/Microsoft Form โดยรายงานผล (Report) การสอบและบันทึก  
ลงเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทันที

แอปพลิเคชันในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้นอกจากจะเกิด  
ประโยชน์การวัดผลในห้องเรียน ยังช่วยให้สถาบันการศึกษาประหยัด ค่าใช้จ่ายจากการเตรียมสอบ  
และเป็นการใช้เทคโนโลยีได้อย่างเกิดประโยชน์ ช่วยให้ผู้สอนลดเวลาในการทำข้อสอบและจัดชุด  
ทดสอบ อีกทั้งจะทราบจุดบกพร่องการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละเนื้อหาว่าผู้เรียนไม่เข้าใจ  
ในเนื้อหาการเรียนเรื่องใด เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไข กระบวนการจัดการเรียนการสอน ได้ดียิ่งขึ้น  
ในด้านของผู้เรียนเองก็จะได้ทราบข้อมูลและประเมินตนเองได้ว่าไม่เข้าใจเนื้อหาตรงส่วนใด  
เพื่อจะได้กลับไปทบทวน และทำความเข้าใจในเนื้อหานั้นอีกครั้งหนึ่ง เสมือนการสร้างแรงจูงใจ  
ในการเรียน และให้ผู้เรียนต้องเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

ชไมพร ดิสถาพร และคณะ (2564) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด  
ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเรียนรู้สำหรับนักเรียน  
อาชีวศึกษาผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้ระดับสมรรถนะการเรียนรู้  
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอาชีวศึกษาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะสมรรถนะ  
ด้านความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา

บุญชู บุญลิขิตศิริ (2563) ได้พัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์เชิงวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนา  
ทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งเป็นการผสมผสานการเรียนรู้  
ออนไลน์กับการเรียนในชั้นเรียน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมี  
ประสิทธิภาพ และช่วยเพิ่มระดับทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน ทั้งด้านการคิดวิเคราะห์  
การคิดสังเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ปิยะฉัตร ไวทยาภิรมย์ (2561) ได้ศึกษาการประเมินสมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษาใน  
รายวิชาวิทยาศาสตร์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ โดยใช้วิธีการประเมินตาม  
สภาพจริง ประกอบด้วย การสังเกต การสัมภาษณ์ การตรวจผลงาน และการทดสอบการปฏิบัติ ผล  
วิจัยชี้ให้เห็นว่าการประเมินแบบหลากหลายวิธีสะท้อนสมรรถนะของผู้เรียนได้ชัดเจนและ  
ครอบคลุมมากกว่าการทดสอบความรู้แบบปรนัยเพียงอย่างเดียว และยังช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึง  
ความสำคัญของการพัฒนาสมรรถนะที่เชื่อมโยงกับโลกของงานจริง

ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา และคณะ (2563) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพออนไลน์ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1) การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น 2) การออกแบบและพัฒนา 3) การนำไปใช้ 4) การประเมินผล และ 5) การปรับปรุงและขยายผล ซึ่งรูปแบบดังกล่าวมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนนี้มีระดับสมรรถนะการเรียนรู้และนวัตกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กมลวรรณ เจนวิถีสุข (2566) การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลออนไลน์เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการศึกษาและพัฒนาผู้เรียนของนักศึกษาหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลออนไลน์เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการศึกษาและพัฒนาผู้เรียนของนักศึกษาหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต โดยเป็นโปรแกรมที่สามารถวัดความรู้พื้นฐานของวิชาชีพแพทย์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และการดูแลรักษาผู้ป่วย รูปแบบการวิจัยยังรวมถึงการศึกษาเชิงพรรณนาเพื่อประเมินคุณภาพของโปรแกรม โดยเก็บข้อมูลครั้งเดียว จากนักศึกษาคณะแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 5 มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในรายวิชา ศัลยศาสตร์ 2 จำนวน 35 คน เพศนักศึกษาชายมีอายุเฉลี่ยที่ 22.31 ปี และเพศหญิงมีอายุเฉลี่ย 22.21 ปี ผ่านการประเมินตนเองโดยใช้ชุดข้อสอบจำนวน สองชุด แต่ละชุดมีข้อสอบจำนวน 90 ข้อ อ้างอิงจากลักษณะของผู้ป่วยจริงที่นักศึกษาจะได้เรียนรู้โรคที่เกี่ยวข้องกับทางศัลยกรรม เพื่อให้ นักศึกษาได้ทราบความสามารถทางการเรียนรู้ของตนเอง ทราบจุดอ่อน จุดแข็ง และศักยภาพที่ ผู้เรียนควรต้องพัฒนาต่อ และเมื่อสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของแบบทดสอบในการประเมินตนเอง การเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ง่าย การใช้งานง่ายสามารถเข้าเรียนเวลาใดหรือที่ใดก็ได้ และสามารถตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องได้ทันที โดยคุณภาพของเครื่องมือมีค่าคะแนนอยู่ในช่วงดีถึงดีมากต่อการใช้งาน โดยทั้งสองเพศ เป็นไปในทิศทางเดียวกันและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งคณะผู้วิจัยยัง ได้พัฒนาคู่มือการใช้โปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย

ชลันดา พงนา (2565) การพัฒนาเครื่องมือประเมินระดับสมรรถนะเพื่อการเปลี่ยนแปลง สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นแบบพหุมิติโดยประยุกต์ใช้โมเดลเชิงโครงสร้างเป็นฐาน การพัฒนา การวิจัยครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะเพื่อการเปลี่ยนแปลงผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัลอัตโนมัติแบบเรียลไทม์ มีวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อพัฒนาและ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือประเมินระดับสมรรถนะเพื่อการเปลี่ยนแปลงแบบพหุมิติ สำหรับ ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น การศึกษาครั้งนี้ใช้โมเดลเชิงโครงสร้างเป็นฐานการพัฒนา

4 ขั้นตอน คือ (1) การพัฒนาแผนที่โครงสร้างการประเมินสมรรถนะเพื่อการเปลี่ยนแปลง (2) พัฒนาคำถามเชิงสถานการณ์ตามแผนที่โครงสร้าง (3) การให้คะแนนผลลัพธ์การเรียนรู้ และ (4) การวิเคราะห์โมเดลเชิงโครงสร้าง โดยทั้ง 4 ขั้นตอน ดำเนินการภายใต้ระเบียบวิธีวิจัยการออกแบบ (design research) กลุ่มผู้สอบเพื่อนำมาใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือประเมิน คือ ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 487 คน จากนั้นนำผลการตอบมาวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลการตอบสนองแบบพหุมิติของคะแนนคำตอบหลายค่าที่มีสัมประสิทธิ์แบบสุ่มจากการวัด (MRCML) ประกอบการพิจารณาพร้อมกับ Wright map ผลการวิจัยมีดังนี้ (1) ผลการพัฒนาเครื่องมือประเมินระดับสมรรถนะเพื่อการเปลี่ยนแปลงสำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นแบบพหุมิติตามแผนที่โครงสร้าง ประกอบด้วย (1) มิติการสร้างสิ่งใหม่ (2) มิติความรับผิดชอบ และ (3) มิติการอยู่ภายใต้ความขัดแย้ง ในแต่ละมิติประกอบด้วย 5 ระดับ ระดับสูงสุดคือ 5 ระดับขยายการคิด ไปจนถึงระดับต่ำสุด คือ ชั้นระดับตอบคำถามไม่สอดคล้องกับคำถามหรือตอบคำถามในเชิงลบได้ พัฒนาเป็นข้อคำถามเชิงสถานการณ์แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีการให้คะแนนจาก 0-4 คะแนน (2) ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา นั่นคือ (2.1) หลักฐานความตรง เครื่องมือประเมินมีความตรงตามหลักฐานความตรง ดังนี้หลักฐาน ความตรงด้านเนื้อหาของรายการประเมินพบว่ารายการข้อคำถามครอบคลุมการประเมินสมรรถนะเพื่อการเปลี่ยนแปลง หลักฐานความตรงด้านกระบวนการตอบจากการสัมภาษณ์ผู้สอบหลังการทำแบบประเมินพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจคำถามตรงตามที่ผู้วิจัยตั้งคำถาม หลักฐานความตรงด้านโครงสร้างภายในและการกำหนดจุดตัด พบว่า มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ( $\chi^2 = 72.21, df = 5, p = .01$ ) เมื่อทดสอบด้วยสถิติทดสอบ Likelihood-Ratio พบว่า โมเดลพหุมิติสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลมากที่สุด ( $G^2 = 33741.91, AIC = 33993.91, BIC = 34080.54$ ) เนื่องจากมีค่า  $G^2, AIC$  และ  $BIC$  ต่ำกว่าโมเดลเอกมิติ ( $G^2 = 33814.12, AIC = 34056.12, BIC = 34139.31$ ) (2.2) หลักฐานความเที่ยง พบว่า ค่าความเที่ยงแบบ EAP/PV ในมิติการสร้างสิ่งใหม่ มิติความรับผิดชอบ และมิติการอยู่ภายใต้ความขัดแย้ง เท่ากับ 0.80 0.83 และ 0.82 ตามลำดับ ค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในทั้งฉบับ เท่ากับ 0.87 และมีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (SEM) ในมิติการสร้างสิ่งใหม่ มิติความรับผิดชอบและมิติการอยู่ภายใต้ความขัดแย้งเท่ากับ 0.03, 0.03 และ 0.02 ตามลำดับ และ (2.3) ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความเหมาะสมรายข้อ (item fit) โดยพิจารณาค่า OUTFIT MNSQ และ INFIT MNSQ ของข้อคำถามจากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลพหุมิติพบว่าค่า OUTFIT MNSQ ของทั้งฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 0.77 ถึง 1.73 ส่วนค่า INFIT MNSQ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.86 ถึง 1.30 ข้อ โดยคำถามเกือบทุกข้ออยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

จารุรัตน์ แก้วรอด (2566) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบวัดสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขนาดนทบุรี การวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบวัดสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขนาดนทบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ 4 ประการคือ 1) เพื่อสร้างแบบวัดสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 3) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และ 4) เพื่อสร้างคู่มือการใช้แบบวัดสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพและสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัด ได้แก่ ครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขนาดนทบุรี ปีการศึกษา 2565 จำนวน 487 คน โดยแบบวัดที่สร้างขึ้นประกอบด้วย ข้อคำถาม 45 ข้อ มีลักษณะเป็นข้อคำถามเชิงสถานการณ์ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อวัดสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การออกแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ องค์ประกอบที่ 2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ องค์ประกอบที่ 3 การดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียน องค์ประกอบที่ 4 การรายงานผลและการนำผลการประเมินไปใช้ และองค์ประกอบที่ 5 จริยธรรมในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ผลการวิจัยที่สำคัญมีดังต่อไปนี้ 1) ความตรงเชิงเนื้อหา พบว่าข้อคำถามในแบบวัดมีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (IOC) ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 2) ความยากของข้อคำถามมีค่าตั้งแต่ 0.30 - 0.62 3) อำนาจจำแนกของข้อคำถามมีค่าตั้งแต่ 0.38 - 0.91 4) ประสิทธิภาพตัววัดมีค่าความยากตั้งแต่ 0.06 - 0.46 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ - 0.05 ถึง - 0.59 5) ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดมีค่าไคสแควร์ (Chi-Square:  $\chi^2$ ) ที่ df เท่ากับ 58 มีค่าเท่ากับ 72.81 (P=0.091) ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standardized RMR) มีค่าเท่ากับ 0.034 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ 0.027 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.97 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับค่าแล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.95 6) ความเที่ยงของแบบวัด โดยแบบวัดมีค่าความเที่ยงขององค์ประกอบที่ 1 - 5 เท่ากับ 0.748 0.791 0.565 0.546 และ 0.780 ตามลำดับ และความเที่ยงทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.895 6) เกณฑ์ปกติสำหรับแปลความหมายคะแนนของแบบวัดในรูปของคะแนนมาตรฐานที่ปกติ มีดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 มีค่าตั้งแต่ T37 - T68 องค์ประกอบที่ 2 มีค่าตั้งแต่ T33 - T67 องค์ประกอบที่ 3 มีค่าตั้งแต่ T26 - T67 องค์ประกอบที่ 4 มีค่าตั้งแต่ T31 - T66 และองค์ประกอบที่ 5 มีค่าตั้งแต่ T41 - T66 ส่วนคะแนนของแบบวัดทั้งฉบับมีเกณฑ์ปกติตั้งแต่

T26 - T71 และ 7) คู่มือการใช้แบบวัดสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีส่วนประกอบสำคัญครบถ้วน อ่านเข้าใจง่าย และสะดวกในการนำไปใช้งาน

กฤษณะ มุขแก้ว (2565) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการวัดประเมินสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของอาจารย์โรงเรียนสาธิต สังกัดสถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐในประเทศไทย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนารูปแบบการวัดประเมินสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของอาจารย์โรงเรียนสาธิต สังกัดสถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐ ในประเทศไทย มีจุดมุ่งหมาย (1) เพื่อศึกษา วิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบ และกำหนดเส้นภาพพัฒนาการสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (2) เพื่อพัฒนารูปแบบการวัดประเมินสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (3) เพื่อทดลองใช้และหาประสิทธิผลของรูปแบบการวัดประเมินสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (4) เพื่อประเมินรูปแบบการวัดประเมินสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน กำหนดขอบเขตการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้ระยะที่ 1 สัมภาษณ์เชิงลึกผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน เพื่อหาองค์ประกอบ และเส้นภาพพัฒนาการสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน และเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามจากอาจารย์โรงเรียนสาธิต สังกัดสถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐ ในประเทศไทย จำนวน 600 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis :EFA) และนำไปสร้างรูปแบบการวัดประเมินระยะที่ 2 การพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบการวัดประเมินสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน และระยะที่ 3 การทดลองใช้และหาประสิทธิผล และประเมินรูปแบบ จำนวน 23 คน ทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน และวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกพหุ (Multinomial logistic regression) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน แบบประเมินสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ปฏิบัติของรูปแบบการวัดประเมิน /คู่มือ แบบประเมินรูปแบบการวัดประเมินสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้รูปแบบ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) องค์ประกอบ สมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของอาจารย์โรงเรียนสาธิต สังกัดสถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐ ในประเทศไทย มี 3 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ 1 “ความสามารถในการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน” มี 19 ตัวแปรสังเกต องค์ประกอบที่ 2 “คุณลักษณะการสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมทางการศึกษา” มี 9 ตัวแปรสังเกต และ องค์ประกอบที่ 3 “จรรยาบรรณและคุณลักษณะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนให้สำเร็จ” มี 7 ตัวแปรสังเกต 2) รูปแบบและคู่มือประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) วัดดูประสงค์ของการวัดประเมิน (2) เนื้อหาที่มุ่งวัดประเมิน (3) ตัวบ่งชี้และเกณฑ์การวัดประเมิน (4) ผู้ที่ทำการวัดประเมิน (5) วิธีการวัดประเมิน และ (6) รายงานผลและ

การให้ข้อมูลย้อนกลับ 3) ผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกพบพบว่า ตัวแปรความสามารถในการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นตัวแปรเดียวที่สามารถทำนายกลุ่มอาจารย์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถทำนายกลุ่มได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 80 และผลการประเมินความพึงพอใจการใช้รูปแบบการวัดประเมินสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด 4) ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบของผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นภาพรวมอยู่ในระดับมากและระดับมากขึ้นไป ตามลำดับ

กรณีการ ภิรมย์รัตน์ (2565) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษาครู งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษาครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (IOC) และแบบประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม ซึ่งเป็นแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ ได้แก่ ค่า IOC และค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา (at) ผลการศึกษาพบว่า 1) ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษาครู มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งมีค่าผ่านเกณฑ์ทุกรายการสามารถนำแบบประเมินสมรรถนะไปใช้ประเมินการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาได้ 2) ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษาครู โดยเป็นการตรวจสอบความเชื่อมั่นด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.850 ซึ่งสามารถนำแบบประเมินไปใช้ได้

ยานี สังข์ศรีอินทร์ (2563) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบเสริมพลัง สำหรับอาจารย์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบเสริมพลัง สำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ และ 2) ประเมินผลการพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสำรวจความต้องการจำเป็น

ในการพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของอาจารย์มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ 189 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แล้วนำผลมาร่างรูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้และนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา 5 คน ประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามสภาพการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบบทดสอบแนวคิด การวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบสอบถามความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และแบบประเมินรูปแบบ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ มัชยฐาน และดัชนีความต้องการจำเป็น และ ระยะที่ 2 การประเมินผลการพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยนำรูปแบบไปทดลองใช้กับอาจารย์มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ 28 คน ได้มาด้วยความสมัครใจ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบบวัดความรู้ความเข้าใจแบบประเมินทักษะและแบบประเมินคุณลักษณะส่วนบุคคล สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) หลักการของรูปแบบ ประกอบด้วย ก) การพัฒนาสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและ ข) การประเมินแบบเสริมพลัง (2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ฯ (3) ระบบและกลไกของรูปแบบ ประกอบด้วย ก) การศึกษาแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ข) การวิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ค) การกำหนดหลักสูตรการฝึกอบรม/กิจกรรมเพื่อพัฒนาสมรรถนะ และ ง) กระบวนการพัฒนาสมรรถนะ (4) วิธีดำเนินการของรูปแบบ ประกอบด้วย ก) วิเคราะห์พันธกิจ ข) เก็บรวบรวมข้อมูล และ ค) วางแผนสำหรับอนาคต และ (5) การประเมินผลรูปแบบ ประกอบด้วย การประเมินคุณภาพของรูปแบบด้านความเป็นไปได้ ความเหมาะสม ความเป็นประโยชน์ และความถูกต้อง และ 2) ผลการพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของอาจารย์ พบว่าอาจารย์มีความรู้ความเข้าใจ และมีคุณลักษณะส่วนบุคคลเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้หลังจากใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีทักษะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อยู่ในระดับดี

นัทธีรัตน์ พิระพันธุ์ (2561) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ สำหรับครูในศตวรรษที่ 21 2) ตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการจัดการ

เรียนรู้ สำหรับครูในศตวรรษที่ 21 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ เป็นครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ในเขตภาคกลาง จำนวน 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลจากค่าความเที่ยงตรง (IOC) ค่าความเชื่อมั่น (KR20,  $\alpha$ ) ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ สำหรับครูในศตวรรษที่ 21 มี 3 ฉบับ ได้แก่ ก) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านความรู้ จำนวน 70 ข้อ ข) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านทักษะ จำนวน 46 ข้อ ค) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเจตคติ 72 ข้อ 2) ประสิทธิภาพของเครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ สำหรับครูในศตวรรษที่ 21 ของเครื่องมือทั้ง 3 ฉบับ ได้แก่ ก) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านความรู้ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ในช่วง .60-1.00 ค่าความเชื่อมั่น (KR20) ระหว่าง .617-.759 ค่าความยาก (p) ระหว่าง .000-1.000 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง -.440-.756 และมีข้อที่ผ่านเกณฑ์ความยากและอำนาจจำแนกจำนวนทั้งสิ้น 49 ข้อ ข) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านทักษะ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ในช่วง .60-1.00 ค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ระหว่าง .535-.869 ค่าความยาก (p) ระหว่าง .000-.910 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .092-.928 มีข้อที่ผ่านเกณฑ์ความยากและอำนาจจำแนกจำนวนทั้งสิ้น 34 ข้อ ค) เครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเจตคติ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ในช่วง .60-1.00 ค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ระหว่าง .759-.911 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .203-.918 และมีข้อที่ผ่านเกณฑ์ความยากและอำนาจจำแนกจำนวนทั้งสิ้น 72 ข้อ

จากการศึกษางานวิจัยของนักวิชาการไทยดังกล่าว สรุปได้ว่าการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอาชีวศึกษา ควรเน้นการประเมินที่หลากหลาย เชื่อมโยงกับบริบทการเรียนรู้จริง และส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรม และการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นสามารถสะท้อนสมรรถนะที่แท้จริงของผู้เรียน อันจะนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับอาชีวศึกษาให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป

#### งานวิจัยต่างประเทศ

Chiu (2021) เสนอรูปแบบการวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ที่พัฒนาจากทฤษฎีการประเมินแบบองค์รวม (Holistic Assessment) ซึ่งเน้นการประเมินความสามารถของผู้เรียนแบบรอบด้านและใช้หลักฐานการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ชิ้นงาน การอภิปราย และการทดสอบแบบอิงสมรรถนะ (Competency-Based Test)

Baleni (2015) พบว่าการประเมินออนไลน์ด้วยการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง (Self-Assessment) และการประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment) สามารถส่งเสริมการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีระดับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่สูงขึ้น มีการสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ และมีความพึงพอใจต่อวิธีการประเมินในระดับดีมาก

Baneres และคณะ (2020) ได้นำเสนอระบบการสอบออนไลน์ที่มีการรักษาความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือสูง (High Stakes Online Exam System) เพื่อใช้ในการวัดสมรรถนะการเรียนรู้ที่สำคัญ เช่น การคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ และการแก้ปัญหาเชิงคำนวณ ซึ่งผลการทดลองใช้กับผู้เรียนในระดับมหาวิทยาลัยชี้ให้เห็นว่าระบบดังกล่าวมีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้สูง สามารถนำมาใช้ทดแทนการสอบแบบกระดาษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Haviz (2015) พบว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) สามารถส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์ รวมถึงส่งเสริมเจตคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ

Luo (2019) ชี้ให้เห็นว่าการสอนวิทยาศาสตร์ผ่านโครงการฐานวิจัย (Research-Based Projects) ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุก สามารถประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์จริง โดยผู้เรียนที่ได้ร่วมโครงการมีระดับความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Fauth และคณะ (2014) แสดงให้เห็นว่าบรรยากาศการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการสนับสนุนอิสระในการเรียนรู้ (Autonomy Support) และการมีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างผู้เรียนกับครู มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนผ่านรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต

Van Laar และคณะ (2017) นำเสนอกรอบแนวคิดในการพัฒนาและประเมินสมรรถนะทางดิจิทัลในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะการรู้ดิจิทัล ทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ทักษะการสร้างสรรค์ ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ และทักษะการแก้ปัญหา โดยมีข้อเสนอแนะว่าการประเมินสมรรถนะดังกล่าวควรใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การประเมินสภาพจริง และการประเมินแบบบูรณาการ

Siddiq และคณะ (2017) ได้ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญในการแก้ปัญหาและสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี ผลการศึกษาชี้ให้เห็นประเด็นท้าทายในการพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะดังกล่าว เนื่องจากยังมีข้อจำกัดด้านการนิยามและตัวบ่งชี้ที่ชัดเจน จึงให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการพัฒนา รูปแบบการประเมินที่ใช้สถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อน สอดคล้องกับบริบทจริง และเชื่อมโยงกับสมรรถนะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสะท้อนลักษณะของทักษะในศตวรรษที่ 21

Binkley และคณะ (2014) ได้เสนอกรอบแนวคิดในการประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่เรียกว่า 21CS-MAP (21st Century Skills Measurement and Assessment Practices) ซึ่งเน้นการประเมินแบบเป็นองค์รวมและการประเมินผลการปฏิบัติ (Performance-Based Assessment) ในสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยนำเสนอแนวทางการประเมินทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ทักษะการใช้เทคโนโลยี และทักษะการมีส่วนร่วมของพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ซึ่งกรอบแนวคิดดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะผู้เรียนที่สอดคล้องกับความต้องการในยุคปัจจุบันได้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนา ทักษะชีวิต ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ 1 ปี การศึกษา 2564 ในสถานศึกษาสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดระยอง จำนวน 11 วิทยาลัย ได้แก่ วิทยาลัยเทคนิคระยอง วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด วิทยาลัยสารพัดช่าง ระยอง วิทยาลัยการอาชีพแกลง วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี วิทยาลัยอาชีวศึกษาโปลีเทคนิค ระยอง วิทยาลัยเทคโนโลยีระยองบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวระระยอง วิทยาลัย เทคโนโลยีอักษรบริหารธุรกิจ และ วิทยาลัยเทคโนโลยีอาเซียนบริหารธุรกิจ ประชากรที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดระยองที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 ทดลองใช้ครั้งที่ 1 คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิค บ้านค่าย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อทดลองใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้น

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับวัดสมรรถนะของผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยได้กำหนดขนาด ของกลุ่มตัวอย่างจากตารางเครจซี่และมอร์แกนเมื่อกำหนดขนาดของความคลาดเคลื่อน (Limit of error) และระดับความเชื่อมั่น 95% ( $\alpha = .05$ ) (Krejcie, 1970 อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ซึ่งประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษา 2564 สถานศึกษาในสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดระยอง จำนวน 5 วิทยาลัย จำนวน 2,192 คน จาก

ตารางเครื่องและมอร์แกน ควรใช้กลุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 327 คน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 340 คน โดยมี รายละเอียดดังนี้

2.2.1 ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มสถานศึกษาในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดระยอง โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก ได้สถานศึกษาจำนวน 5 แห่ง จากทั้งหมด 11 แห่ง คือ 1) วิทยาลัยเทคนิคระยอง 2) วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย 3) วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด 4) วิทยาลัยการอาชีพแกลง 5) วิทยาลัยสารพัดช่างระยอง

ขั้นที่ 2 สุ่มสาขาวิชาจากแต่ละสถานศึกษาที่ได้จากขั้นที่ 1 โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก ได้สาขาวิชาสถานศึกษาละ 2 สาขาวิชา รวมทั้งสิ้น 8 สาขาวิชา

ขั้นที่ 3 สุ่มห้องเรียนจากแต่ละสาขาวิชาที่ได้จากขั้นที่ 2 โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก ได้สาขาวิชาละ 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 8 ห้องเรียน

ขั้นที่ 4 เลือกนักเรียนจากแต่ละห้องเรียนที่ได้จากขั้นที่ 3 โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก ให้ได้กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 340 คน โดยมี รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนและขนาดของวิทยาลัยและจำนวนนักเรียนในแต่ละประเภทวิชา

ขนาดของวิทยาลัย	ชื่อวิทยาลัย	จำนวนนักเรียน		
		อุตสาหกรรม	พาณิชยกรรม	รวม
เล็ก	วิทยาลัยการอาชีพแกลง	10	10	20
กลาง	วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด	20	10	30
	วิทยาลัยสารพัดช่างระยอง	20	10	30
ใหญ่	วิทยาลัยเทคนิคระยอง	90	80	170
	วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย	45	45	90
	รวม	185	155	340

## เกณฑ์การคัดเลือกและคัดออก (Inclusion and Exclusion Criteria)

### 1. เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria)

- 1.1 เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดระยองที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565
- 1.2 กำลังศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
- 1.3 มีอุปกรณ์และสามารถเข้าถึงระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับการเรียนออนไลน์ได้
- 1.4 มีความสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย โดยได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง (กรณีที่นักเรียนมีอายุต่ำกว่า 18 ปี)

### 2. เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

- 2.1 นักเรียนที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนออนไลน์ได้อย่างต่อเนื่อง
- 2.2 นักเรียนที่ถอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตระหว่างการดำเนินการวิจัย
- 2.3 นักเรียนที่ไม่สามารถทำแบบสอบหรือเข้าร่วมกิจกรรมการวัดสมรรถนะได้ครบทุกรายการ
- 2.4 นักเรียนที่ขอยกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยระหว่างดำเนินการวิจัย

## การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือวัด และประเมินสมรรถนะ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้โมเดลสามเหลี่ยมสู่จุดมุ่งหมาย ของการประเมิน (A Triad Approach to Assessment) ที่พัฒนาโดย Vaughan, N.D., Cleveland- Innes M., & Garrison, D.R (2013, pp.94-95) มาใช้เป็นแนวทางในการวัดและประเมินสมรรถนะ ของผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งโมเดลสามเหลี่ยมสู่จุดมุ่งหมายของการประเมินจะสนับสนุนปฏิสัมพันธ์ และการวัดประเมินร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งสามารถ แบ่งผู้วัดและประเมิน ออกเป็น 3 แบบ คือ ผู้สอนประเมินผู้เรียน (Instructor) ผู้เรียนประเมินตนเอง (Self reflection) และการประเมินย้อนกลับ โดยเพื่อน (Peer Feedback) ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือในครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้กำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

## 1. ขั้นตอนการกำหนดเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต หน่วยการเรียนรู้ โครงการวิทยาศาสตร์

เนื้อหาที่นำมาสร้างเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาคือเนื้อหาใน  
รายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (20000-1301) หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โครงการ  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีเนื้อหาวิชา ประกอบด้วยหัวข้อ  
ดังนี้

### 1.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์

1.1.1 ความหมาย ความสำคัญ และประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์

1.1.2 ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ (การทดลอง สิ่งประดิษฐ์ การสำรวจ

การรวบรวมข้อมูล

### 1.2 ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

1.2.1 การเลือกหัวข้อโครงการ

1.2.2 การวิเคราะห์ปัญหาและศึกษาความจำเป็น

1.2.3 การตั้งวัตถุประสงค์ สมมติฐาน และตัวแปร

1.2.4 การวางแผนดำเนินงานและกำหนดวิธีการทดลอง

### 1.3 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ใช้กับโครงการวิทยาศาสตร์

1.3.1 การทดลอง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล

1.3.2 การแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินงาน

### 1.4 การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

1.4.1 องค์ประกอบของรายงาน (บทคัดย่อ บทนำ วิธีดำเนินการ ผลการทดลอง  
อภิปรายผล สรุป และข้อเสนอแนะ)

1.4.2 รูปแบบการอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม

### 1.5 การนำเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์

1.5.1 การเตรียมการนำเสนอด้วยวาจาและเอกสาร

1.5.2 การออกแบบโปสเตอร์หรือแผ่นนำเสนอ

1.5.3 ทักษะการตอบข้อซักถามจากผู้ฟังหรือกรรมการ

1.5.4 บุคลิกภาพของผู้นำเสนอ

## 1.6 เจตคติในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

- 1.6.1 มีความสามารถในการทำโครงการอย่างเป็นระบบ
- 1.6.2 พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม
- 1.6.3 มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย และมีเจตคติที่ดีต่อการศึกษา

ทางวิทยาศาสตร์

## 2. ขั้นตอนกำหนดสมรรถนะแกนกลางของผู้เรียนอาชีวศึกษา

การกำหนดเนื้อหาเพื่อทำเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนในครั้งนี้ใช้สมรรถนะของผู้เรียนตามหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพวิชาชีพ สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2562 ที่กำหนดสมรรถนะของผู้เรียนหมวดวิชา สมรรถนะแกนกลาง ออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

### 2.1 ด้านความรู้ได้แก่

- 2.1.1 หลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร
- 2.1.2 หลักการใช้เหตุผล คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและการจัดการ
- 2.1.3 หลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม
- 2.1.4 หลักการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่

### 2.2 ด้านทักษะได้แก่

- 2.2.1 ทักษะการสื่อสาร โดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2.2.2 ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการและกระบวนการ

ทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

- 2.2.3 ทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตตามหลักศาสนา วัฒนธรรมและความเป็นพลเมือง และหลักการพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัย

### 2.3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ได้แก่

- 2.3.1 สื่อสาร โดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ

- 2.3.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์

และคณิตศาสตร์

- 2.3.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคม

และสิทธิหน้าที่พลเมือง

- 2.3.4 พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการ

ด้านสุขศึกษาและพลศึกษา

### 3. ขั้นตอนการกำหนดโครงสร้างของเนื้อหา

เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้น มี 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 วัดความรู้ ฉบับที่ 2 วัดทักษะ และฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหาซึ่งเป็นไปตามหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลางของผู้เรียนอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2562 มาสร้างเป็นข้อคำถาม เมื่อสร้างข้อคำถามเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษา ความชัดเจนของภาษาและ ความเป็นปรนัยของภาษา

### 4. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษา

เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมี 3 ฉบับ ประกอบด้วย ฉบับที่ 1 การวัดความรู้ ฉบับที่ 2 การวัดทักษะ และฉบับที่ 3 การวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ โดยเครื่องมือ ทั้ง 3 ฉบับนี้ สร้างขึ้นมาตามสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนของการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 รายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิทยาศาสตร์

4.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระเกี่ยวกับการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดย แบ่งเนื้อหา ออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

4.2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์

4.2.2 ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

4.2.3 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ใช้กับโครงการวิทยาศาสตร์

4.2.4 การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

4.2.5 การนำเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์

4.2.6 เจตคติในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

4.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาสมรรถนะแกนกลางของผู้เรียนอาชีวศึกษา เพื่อกำหนดจำนวนและคะแนนของข้อคำถาม

4.4 สร้างเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 3 ฉบับ รวมข้อสอบ จำนวน 55 ข้อคำถาม

4.5 นำเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความ สอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ทำการ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.6 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแล้วทดลองใช้ ครั้งที่ 1 กับนักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย จำนวน 30 คน

4.7 นำข้อมูลจากการทดลองใช้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

4.8 คัดเลือกและปรับปรุงข้อคำถามหลังจากนั้นนำเครื่องมือไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดระยอง จำนวน 340 คน ยกเว้นเครื่องมือ ฉบับที่ 3 ที่เป็นแบบสังเกตโดยครูผู้สอน จะใช้กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดระยอง จำนวน 50 คน

4.9 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียน อาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียน อาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เครื่องมือ	ลักษณะของเครื่องมือ	สถิติที่ใช้
ฉบับที่ 1 ด้านความรู้		1 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธี KR-
1.1 หลักการใช้ภาษาและ	-แบบเลือกตอบ (Multiple	20 (Kuder-Richardson Formula 20)
เทคโนโลยีสารสนเทศ	choice 4 ตัวเลือก )	2 หาค่าความยาก (p)
เพื่อการสื่อสาร		3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ด้วยวิธี B-Index
		4. หาคความตรงตามสภาพ (Criterion Validit
1.2 หลักการใช้เหตุผล	-แบบเลือกตอบ (Multiple	1 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธี KR-
คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา	choice 4 ตัวเลือก )	20 (Kuder-Richardson Formula 20)
และการจัดการ		2 หาค่าความยาก (p)
		3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ด้วยวิธี B-Index
		4. หาคความตรงตามสภาพ (Criterion Validity)

## ตารางที่ 5 (ต่อ)

เครื่องมือ	ลักษณะของเครื่องมือ	สถิติที่ใช้
1.3 หลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม	- แบบประเมินโดยเพื่อน มาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ	1. ความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) 2. ค่าสถิติรายข้อ (Item Statistics) 3. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม (Inter-Item Correlation Matrix) 4. ค่าสถิติรายข้อเมื่อตัดข้อ (Item-Total Statistics)
1.4 หลักการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่	- แบบประเมินโดยเพื่อน มาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ	1. ความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) 2. ค่าสถิติรายข้อ (Item Statistics) 3. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม (Inter-Item Correlation Matrix) 4. ค่าสถิติรายข้อเมื่อตัดข้อ (Item-Total Statistics)
ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ	- แบบสังเกตโดยครู	1. ความเชื่อมั่นแบบสังเกตโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient: ICC)
2.1 ทักษะการสื่อสารโดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ	มาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ	
2.2 ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	- แบบสังเกตโดยครู มาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ	1. ความเชื่อมั่นแบบสังเกตโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient: ICC)
2.3 ทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตตามหลักศาสนา วัฒนธรรมและความเป็นพลเมือง และหลักการพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัย	- แบบสังเกตโดยครู มาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ	1. ความเชื่อมั่นแบบสังเกตโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient: ICC)

## ตารางที่ 5 (ต่อ)

เครื่องมือ	ลักษณะของเครื่องมือ	สถิติที่ใช้
ฉบับที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ		1 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธี KR-20 (Kuder-Richardson Formula 20) 2 หาค่าความยาก (p) 3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ด้วยวิธี B-Index
3.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ	-แบบเลือกตอบ (Multiple choice 4 ตัวเลือก) M12-M15	4. หาค่าความตรงตามสภาพ (Criterion Validity)
3.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพ โดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	-แบบเลือกตอบ (Multiple choice 4 ตัวเลือก) M16-M20	1 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธี KR-20 (Kuder-Richardson Formula 20) 2 หาค่าความยาก (p) 3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ด้วยวิธี B-Index 4. หาค่าความตรงตามสภาพ (Criterion Validity)
3.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่พลเมือง	แบบประเมินตนเอง มาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ S1-S6	1.ความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) 2. ค่าสถิติรายข้อ (Item Statistics) 3.ความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม (Inter-Item Correlation Matrix) 4. ค่าสถิติรายข้อเมื่อตัดข้อ (Item-Total Statistics)
3.4 พัฒนาศักยภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา	แบบประเมินตนเอง มาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ S7-S10	1.ความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) 2. ค่าสถิติรายข้อ (Item Statistics) 3.ความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม (Inter-Item Correlation Matrix) 4. ค่าสถิติรายข้อเมื่อตัดข้อ (Item-Total Statistics)

4.10 การสร้างเกณฑ์การแปลผลของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียน  
อาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4.11 จัดทำคู่มือการใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชา  
วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

## 5. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในการวิจัย  
ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้านต่าง ๆ ดังนี้

### 5.1 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียน  
อาชีวศึกษา ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

5.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน

5.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือแต่ละชนิด ด้วย  
การประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item-Objective  
Congruence: IOC) โดยมีเกณฑ์การประเมิน คือให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรง  
ตามจุดประสงค์ ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ ให้คะแนน -1  
เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์ จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่า IOC  
ตามสูตร

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

เมื่อ IOC คือ คำนวณความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์  $\sum R$  คือ ผลรวม  
ของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 แสดงว่า ข้อคำถาม  
นั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ สามารถนำไปใช้ได้ และ ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 แสดงว่า  
ข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์ ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

### 5.2 การตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability)

การตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา  
ดำเนินการดังนี้

5.2.1 แบบสอบวัดความรู้ทั่วไปของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) เนื่องจากเป็นแบบสอบที่ให้คะแนนแบบ 0-1 เกณฑ์การพิจารณา ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไปถือว่ามีความเชื่อมั่นเพียงพอ

5.2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมจากการปฏิบัติโครงการงานวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอินทราคลาส (Intraclass Correlation Coefficient: ICC) เกณฑ์การพิจารณา: ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไปถือว่ามีความเชื่อมั่นเพียงพอ

5.2.3 แบบประเมินระดับพฤติกรรม และแบบประเมินตนเองในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) เกณฑ์การพิจารณา: ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไปถือว่ามีความเชื่อมั่นเพียงพอ

### 5.3 การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ

แบบสอบวัดความรู้ทั่วไปของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

5.3.3.1 (วิเคราะห์ค่าความยากง่าย ,p) โดยใช้สัดส่วนของผู้ตอบถูกต้องจำนวนผู้ตอบทั้งหมด

5.3.3.2 (วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ,r) โดยใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบคะแนนพอยท์ไบเซเรียล (Point-Biserial Correlation) เกณฑ์การพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปถือว่ามีความคุณภาพเพียงพอ

## 6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

6.1 ขอนหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 5 แห่ง ดังนี้ 1) วิทยาลัยเทคนิคระยอง 2) วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย 3) วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด 4) วิทยาลัยการอาชีพแกลง 5) วิทยาลัยสารพัดช่างระยอง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

6.2 ติดต่อประสานงานกับสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

6.3 จัดเตรียมเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว และแปลงเป็นรูปแบบออนไลน์โดยใช้ Google Forms หรือแพลตฟอร์มอื่น ๆ ที่เหมาะสม

6.4 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

6.4.1 ทดลองใช้ครั้งที่ 1 คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30

6.4.2 ทดลองใช้ครั้งที่ 2 สำหรับวัดสมรรถนะของผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สถานศึกษาในสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดระยอง จำนวน 5 วิทยาลัย จำนวน 340 คน

6.5 ติดตามผลการเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้รับตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกคะแนนที่เตรียมไว้ รวบรวมข้อมูลและคะแนนทั้งหมด เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการวิจัยต่อไป

6.5.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าร้อยละ (Percentage)

6.5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20, สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient), และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอินทราคลาส (Intraclass Correlation Coefficient: ICC)

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของเครื่องมือเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนด ตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา พัฒนาเครื่องมือ ตรวจสอบคุณภาพ และทดลองใช้เครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการทดลอง ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Item-Objective Congruence: IOC)

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งที่ 1

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้เครื่องมือ เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งที่ 2

ตอนที่ 4 เสนอผลการแปลผล

#### สัญลักษณ์ในการแปลความหมาย

$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย (Mean)
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
min	หมายถึง	ค่าต่ำสุด (Minimum)
max	หมายถึง	ค่าสูงสุด (Maximum)
P	หมายถึง	ค่าความยาก
B-Index	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
r	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient)

#### ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Item-Objective Congruence: IOC)

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ในการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือ 4 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ และฉบับที่ 3 ด้าน

ความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบและให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประกอบด้วย ผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการวัด ประเมินผล จำนวน 2 ท่าน ทำการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามแต่ละข้อ โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าดัชนี ความสอดคล้องโดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาไว้ดังนี้ ค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ถือว่าข้อ นั้นมีความสอดคล้องเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้ ค่าต่ำกว่า 0.50 จะต้องปรับปรุงหรือพิจารณาตัด ออก ผลการวิเคราะห์ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) พบว่า มีข้อคำถาม มีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00 ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ และข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 จึงได้ดำเนินการ ปรับปรุงเนื้อหาและถ้อยคำ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการ ทดลองใช้ในขั้นถัดไป

## ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งที่ 1

ความเป็นปรนัยของข้อคำถามการตรวจสอบความเป็นปรนัยของข้อคำถามมี วัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่าแต่ละข้อคำถามมีลักษณะเฉพาะเจาะจง วัดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้ และไม่มีการตีความที่หลากหลาย ซึ่งจะส่งผลต่อความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของ เครื่องมือวัดจากการตรวจสอบค่า IOC พบว่ามีข้อคำถามจำนวน ข้อที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ซึ่ง หมายความว่า ข้อคำถามเหล่านั้นยังไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดอย่างชัดเจน ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ถ้อยคำที่อาจคลุมเครือ ไม่ชัดเจน หรืออาจเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนตีความได้หลายแนวทาง ใช้ภาษากว้างเกินไป ไม่ระบุบริบท ได้แก่

ข้อคำถามเดิม: การนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ มีการใช้คำที่สื่อความหมายที่กระชับ ผู้ฟังเข้าใจง่าย ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของเรื่องที่ต้องการนำเสนอ

ข้อคำถามใหม่: การนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ มีความกระชับ เข้าใจง่าย ตรงตาม วัตถุประสงค์ของเรื่อง

ข้อคำถามเดิม : รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองได้ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง

ข้อคำถามใหม่: ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์มีการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกต หรือการทดลองได้ถูกต้อง

ข้อคำถามเดิม : เพื่อนมีการซักถามและแสดงความรู้ใหม่ๆ ด้านเทคโนโลยี

ข้อคำถามใหม่: เพื่อนมีการซักถามและแสดงความรู้ใหม่ๆ ด้านเทคโนโลยี เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชัน เพื่อนำมาพัฒนาโครงการงานวิทยาศาสตร์

ข้อคำถามเดิม : ตั้งสมมติฐานของปัญหาในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และข้อเท็จจริงที่มีอยู่เดิม ได้ถูกต้อง

ข้อคำถามใหม่: ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุมได้ชัดเจนและถูกต้อง ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงถ้อยคำให้มีความเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น มีโครงสร้างประโยคที่ชัดเจน สอดคล้องกับสมรรถนะที่ต้องการวัด และลดความคลุมเครือ

หลังการปรับปรุงข้อคำถามใหม่ทั้งหมดแล้ว ได้ทำการวิเคราะห์อีกครั้ง พบว่าแต่ละข้อ มีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ข้อคำถามใหม่มีความตรงเชิงเนื้อหา และมีความเป็นปรนัยที่ดี พร้อมสำหรับการนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

### **ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้เครื่องมือ เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งที่ 2**

ผลการทดลองใช้เครื่องมือ แบ่งออกเป็น ดังนี้

เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบ่งออกเป็น 3 ฉบับประกอบด้วย ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ และฉบับที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

#### **1. เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้**

เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ มี 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 11 ข้อ โดยวัดสมรรถนะผู้เรียนด้านหลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร จำนวน 5 ข้อ ด้านหลักการใช้เหตุผล คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและการจัดการ จำนวน 6 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมินโดยเพื่อน เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ มีข้อคำถามจำนวนทั้งสิ้น 10 ข้อ แบ่งออกเป็น วัดสมรรถนะผู้เรียนด้าน หลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม จำนวน 5 ข้อ และด้านหลักการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่ จำนวน 5 ข้อ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 11 ข้อ แบ่งออกเป็น วัตถุประสงค์ผู้เรียนด้านหลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร จำนวน 5 ข้อ ด้านหลักการใช้เหตุผล คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและการจัดการ จำนวน 6 ข้อ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

1.1 สถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าสถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้

ฉบับที่ 1 ด้านความรู้	$\bar{X}$	SD	min	max	ความเบ้	ความโด่ง
ตอนที่ 1 แบบสอบชนิดเลือกตอบ						
รวม 11 ข้อ 11 คะแนน						
1.1 หลักการใช้ภาษาและ						
เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร	7.22	2.09	0	10	-1.070	1.508
1.2 หลักการใช้เหตุผล						
คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและการจัดการ						
ตอนที่ 2 แบบประเมินโดยเพื่อน						
รวม 10 ข้อ 10 คะแนน						
1.3 หลักการดำรงตนและ						
อยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม	44.30	5.55	25	50	-1.425	2.694
1.4 หลักการปรับตัวและ						
ดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่						

จากตารางที่ 4 ในตอนที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบรวม 11 ข้อ คะแนนเต็ม 11 คะแนน ครอบคลุมหัวข้อหลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร รวมถึงหลักการใช้เหตุผล คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และการจัดการ ปรากฏว่าผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ 7.22 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 2.09 คะแนนต่ำสุดคือ 0 และคะแนนสูงสุดคือ 10 ค่าเบ้

(Skewness) เท่ากับ  $-1.070$  แสดงให้เห็นว่าการแจกแจงเป็น โค้งปกติ ขณะที่ค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ  $1.508$  แสดงให้เห็นว่าคะแนนกระจุกตัวรอบค่าเฉลี่ยมากกว่าการกระจายแบบปกติเล็กน้อย สำหรับตอนที่ 2 ซึ่งเป็นแบบประเมินโดยเพื่อน รวมทั้งหมด 10 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน ในหัวข้อหลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม พบว่าผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่  $44.30$  คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่  $5.55$  คะแนนต่ำสุดคือ  $25$  และคะแนนสูงสุดคือ  $50$  ค่าเบี่ยงเบนมีค่าติดลบที่  $-1.425$  แสดงให้เห็นว่าการแจกแจงเป็น โค้งปกติ ขณะเดียวกันค่าความโด่งอยู่ที่  $2.694$  แสดงถึงการที่คะแนนมีการกระจุกตัวสูงบริเวณใกล้ค่าเฉลี่ย

โดยสรุป ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของเครื่องมือทั้งสองตอน สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนมีสมรรถนะด้านความรู้ในระดับที่ค่อนข้างดี โดยเฉพาะในด้านการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม และด้านการใช้เหตุผลและเทคโนโลยีในการสื่อสาร ซึ่งผลลัพธ์เหล่านี้สามารถนำไปใช้ประกอบการพัฒนาหรือปรับปรุงการเรียนการสอน และกิจกรรมส่งเสริมทักษะชีวิตของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมในอนาคต

1.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ตอนที่ 1 ที่เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 11 ข้อ โดยวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ได้ผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 11 ข้อ

สมรรถนะแกนกลางผู้เรียน อาชีวศึกษา	ข้อที่	p	ความหมาย	B- Index	ความหมาย	ผลการ พิจารณา
1.1 หลักการใช้ภาษาและ	1	0.75	เหมาะสม	0.41	ดีมาก	นำไปใช้ได้
เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการ	2	0.62	เหมาะสม	0.37	ดี	นำไปใช้ได้
สื่อสาร	3	0.62	เหมาะสม	0.42	ดีมาก	นำไปใช้ได้
	4	0.42	เหมาะสม	0.31	ดี	นำไปใช้ได้
	5	0.49	เหมาะสม	0.35	ดี	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สมรรถนะแกนกลางผู้เรียน อาชีวศึกษา	ข้อที่	p	ความหมาย	B- Index	ความหมาย	ผลการ พิจารณา
1.2 หลักการใช้เหตุผล คิด	6	0.63	เหมาะสม	0.27	พอใช้	นำไปใช้ได้
วิเคราะห์ แก้ปัญหาและการ	7	0.61	เหมาะสม	0.28	พอใช้	นำไปใช้ได้
จัดการ	8	0.68	เหมาะสม	0.47	ดีมาก	นำไปใช้ได้
	9	0.74	เหมาะสม	0.29	พอใช้	นำไปใช้ได้
	10	0.74	เหมาะสม	0.26	พอใช้	นำไปใช้ได้
	11	0.40	เหมาะสม	0.35	ดี	นำไปใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของวิธีลิวิสตัน มีค่า 0.78

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ด้านความรู้ ตอนที่ 1 ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 11 ข้อ พบว่า เครื่องมือมีคุณภาพอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ได้จริง โดยวิเคราะห์จากค่าความยาก (p), ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index: B-Index) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของแต่ละข้อในแบบทดสอบในส่วนของสมรรถนะที่เกี่ยวกับหลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร ซึ่งประกอบด้วยข้อ 1 ถึงข้อ 5 พบว่าค่าความยากอยู่ในช่วง 0.42 ถึง 0.75 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป โดยระดับความเหมาะสม คือ  $0.80 \geq p > 0.20$  ขณะเดียวกันค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับดีถึงดีมาก (0.31–0.42) โดยระดับความเหมาะสม คือ  $B \geq 0.20$  แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบสามารถแยกแยะผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้อย่างชัดเจน จึงสามารถนำไปใช้วัดสมรรถนะในด้านนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับหลักการใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการจัดการ ซึ่งประกอบด้วยข้อ 6 ถึงข้อ 11 พบว่าค่าความยากอยู่ในช่วงที่เหมาะสมเช่นกัน (0.40–0.74) โดยมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ระดับพอใช้ถึงดีมาก ( $B=0.26-0.47$ ) ข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุดคือข้อ 8 ( $B=0.47$ ) ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ขณะที่ข้ออื่น ๆ ก็อยู่ในระดับที่สามารถใช้ได้จริงในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ แบบทดสอบชุดนี้ยังมีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

ซึ่งคำนวณตามสูตรของลิวิงสตัน (Livingston's coefficient) ได้ค่าเท่ากับ 0.78 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับดี แสดงว่าเครื่องมือมีความน่าเชื่อถือในการนำไปใช้ประเมินผลผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

โดยสรุป แบบทดสอบด้านความรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชุดนี้มีคุณภาพที่ดี สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมิน สมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านเนื้อหา ความแม่นยำ และความสอดคล้อง กับวัตถุประสงค์ของรายวิชา.

ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมิน โดยเพื่อน เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ มีข้อคำถาม จำนวนทั้งสิ้น 10 ข้อ แบ่งออกเป็น วัดสมรรถนะผู้เรียนด้านหลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นใน สังคม จำนวน 5 ข้อ และด้านหลักการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่ จำนวน 5 ข้อ โดยมี ผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่น โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

1.3 ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียน ออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยวิธี Cronbach's Alpha ได้ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนก และ ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะ ผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมินโดยเพื่อน เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

สมรรถนะแกนกลาง ผู้เรียนอาชีวศึกษา	ข้อที่	r	ความหมาย
1.3 หลักการดำรงตน และอยู่ร่วมกับผู้อื่นใน สังคม	1. ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อนยอมรับฟังความ คิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่มของคนอื่นๆ	.812	ดี
	2. เพื่อนแสดงความคิดเห็นและใช้วาจาที่สุภาพเรียบร้อย ระหว่างการทำโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับผู้อื่น	.842	ดี
	3. ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อนแสดงมารยาทที่ เหมาะสมให้เกียรติซึ่งกันและกัน ไม่แสดงอาการดูหมิ่น หรือรังเกียจเพื่อนร่วมสมาชิกคนอื่นๆ	.823	ดี
		.822	ดี

สมรรถนะแกนกลาง ผู้เรียนอาชีวศึกษา	ข้อที่	r	ความหมาย
	4. เพื่อนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของการมีวัฒนธรรมที่หลากหลายของสมาชิกภายในกลุ่มที่ร่วมทำโครงการวิทยาศาสตร์	.847	ดี
	5. ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อนสามารถทำกิจกรรมกับเพื่อนต่างชาติต่างศาสนาด้วยความเต็มใจ		
1.4 หลักการปรับตัว และดำเนินชีวิตใน สังคมสมัยใหม่	6. ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เมื่อมีอุปสรรคเกิดขึ้น เพื่อนสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขการทำงานเพื่อให้สามารถดำเนินงานต่อไปได้	.829	ดี
	7. เพื่อนสามารถรับมือกับปัญหาพร้อมแก้ไขอุปสรรคระหว่างการทำโครงการวิทยาศาสตร์	.818	ดี
	8. เพื่อนมีการซักถามและแสดงความสนใจความรู้ใหม่ด้านเทคโนโลยี เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชัน เพื่อนำมาพัฒนาโครงการวิทยาศาสตร์	.826	ดี
	9. เพื่อนมีการพัฒนาด้านภาษาและเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้	.824	ดี
	10. เพื่อนสามารถปรับปรุงพฤติกรรมและเปลี่ยนแปลงตนเองให้เหมาะสมในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับสมาชิกคนอื่นๆภายในกลุ่ม	.834	ดี
ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธี Cronbach Alpha มีค่าเท่ากับ .857			

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมินสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ตอนที่ 2) ซึ่งเป็นแบบประเมิน โดยเพื่อน (Peer Assessment) ลักษณะของแบบประเมินนี้ใช้มาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวนทั้งหมด 10 ข้อ โดยจำแนกออกเป็น 2 สมรรถนะแกนกลาง คือ 1) หลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม และ 2) หลักการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่

1. สมรรถนะด้านการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม (ข้อ 1-5) ค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวมหรือค่าอำนาจการจำแนก (ค่า r) อยู่ในช่วง .812 ถึง .847 ซึ่งอยู่ในระดับ

“ดี” ทุกข้อ แสดงว่าแบบประเมินในส่วนนี้มีคุณภาพในการจำแนกผู้เรียนตามพฤติกรรมทางสังคม ในบริบทของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ดี ผู้เรียนที่มีสมรรถนะสูงจะมีคะแนนจากเพื่อนที่สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ประเมิน เช่น การเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น การใช้วาจาสุภาพ และการให้เกียรติความหลากหลาย

2. สมรรถนะด้านการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่ (ข้อ 6–10) ในส่วนนี้ คำอำนาจการจำแนก ( $r$ ) อยู่ในช่วง .818 ถึง .834 ซึ่งอยู่ในระดับ “ดี” เช่นกัน บ่งชี้ว่าข้อคำถามสามารถแยกแยะความสามารถของผู้เรียนในการปรับตัว แก้ปัญหา และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างพฤติกรรมที่ถูกประเมิน ได้แก่ ความสามารถในการปรับเปลี่ยนเมื่องานประสบปัญหา การแสดงความสนใจเรียนรู้สิ่งใหม่ และการพัฒนาตนเองเพื่อทำงานเป็นทีมได้ดีขึ้น

โดยรวม เครื่องมือวัดชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) เท่ากับ .857 ซึ่งจัดว่าอยู่ในระดับ “ดีมาก” หมายความว่า แบบประเมินโดยเพื่อนมีความคงเส้นคงวา ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือนี้สามารถเชื่อถือได้ และเหมาะสมสำหรับใช้วัดสมรรถนะเชิงพฤติกรรมทางสังคมและการปรับตัวของนักเรียนในบริบทการเรียนรู้เชิงบูรณาการแบบโครงการ

2. เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ

เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ มี 1 ตอน โดยครูผู้สอนเป็นผู้สังเกต ซึ่งเป็นมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ มีข้อคำถามจำนวนทั้งสิ้น 15 ข้อ แบ่งออกเป็น 1) ทักษะการสื่อสาร โดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ มีข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ 2) ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีข้อคำถาม 3 ข้อ และ 3) ทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตตามหลักศาสนา วัฒนธรรมและความเป็นพลเมือง และหลักการพัฒนามนุษยชาติและสุขอนามัย มีข้อคำถาม จำนวน 8 ข้อ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 2 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ผลของการหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธี Interrater reliability จากครูจำนวน 2 คน ทำการสังเกตนักเรียน จำนวน 50 คน สังเกตทักษะทั้ง 3 ด้าน คือ ทักษะการสื่อสาร โดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตตามหลักศาสนา วัฒนธรรมและความเป็นพลเมือง และหลักการพัฒนามนุษยชาติและสุขอนามัย ได้ผลการวิเคราะห์

ดั่งตารางที่ 9

ตารางที่ 9 Intraclass Correlation Coefficient เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชา  
วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 2  
ด้านทักษะ

	Intraclass Correlation <sup>b</sup>	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.936 <sup>a</sup>	.791	.948	18.236	49	49	.000
Average Measures	.974 <sup>c</sup>	.826	.989	18.236	49	49	.000

จากตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียน  
ออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์  
สหสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (Intraclass Correlation Coefficient: ICC) พบว่า ค่า ICC แบบ Single  
Measures เท่ากับ 0.936 แสดงว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องกันสูงในการวัดแต่ละครั้งหรือผู้  
ประเมินแต่ละคน ส่วนค่า Average Measures เท่ากับ 0.974 แสดงให้เห็นว่าเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยจาก  
หลายการวัดมาพิจารณาร่วมกัน ความเที่ยงของเครื่องมือจะสูงขึ้นไปอีก โดยค่า Single Measures อยู่  
ระหว่าง 0.791 – 0.948 และค่า Average Measures อยู่ระหว่าง 0.826 – 0.989 ซึ่งทั้งสองช่วงค่าล้วน  
อยู่ในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ค่าทางสถิติ  $F = 18.236$ ,  $df = 49$ ,  $Sig. = .000$  แสดงว่า  
ความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่มีความแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่ง  
ยืนยันว่าเครื่องมือชุดนี้มีคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในการวัดสมรรถนะผู้เรียนอย่างแท้จริง โดย  
เครื่องมือวัดสมรรถนะฉบับที่ 2 ด้านทักษะ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับ ดีถึงดีมาก ตามเกณฑ์ของ  
Koo & Li (2016) ที่ระบุว่า ค่า ICC ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปถือว่าอยู่ในระดับดี และเกินกว่า 0.90 ถือว่าอยู่ใน  
ระดับดีมาก เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการประเมินผลในบริบทการศึกษา

ผลดังกล่าวสะท้อนว่า เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนด้านทักษะที่ใช้ในงานวิจัยฉบับนี้มี  
ความน่าเชื่อถือในระดับที่สามารถยอมรับได้ และสามารถนำไปใช้ประเมินผลผู้เรียนได้อย่างมั่นใจ  
โดยเฉพาะในการประเมินที่อาศัยการตัดสินจากผู้ประเมินหลายคน เช่น การให้คะแนนการปฏิบัติ  
หรือการทำงานกลุ่ม ซึ่งต้องอาศัยความแม่นยำ และความสม่ำเสมอของการประเมินจากหลายบุคคล  
ดังนั้น การมีค่าความเชื่อมั่นสูงจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยยืนยันคุณภาพของเครื่องมือและความ  
น่าเชื่อถือของผลการประเมินที่ได้รับ

### 3. เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ และความรับผิดชอบ

เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต  
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และ  
ความรับผิดชอบ มี 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 9 ข้อ แบ่งเป็น  
1) ด้านสื่อสาร โดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันและ  
ในงานอาชีพ เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 4 ข้อ และ 2) ด้านแก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการ  
และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวนข้อคำถาม 5 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบ  
ประเมินตนเองซึ่งเป็นมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ มีข้อคำถามจำนวนทั้งสิ้น 10 ข้อแบ่งออกเป็น  
1) ด้านปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่  
พลเมือง มีข้อคำถามจำนวน 6 ข้อ และ 2) ด้านพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและ  
กระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา มีข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือวัดสมรรถนะ  
ผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร  
วิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยผลการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 9 ข้อ แบ่งเป็น  
ด้านสื่อสาร โดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันและ  
ในงานอาชีพ เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 4 ข้อ และด้านแก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการ  
และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวนข้อคำถาม 5 ข้อ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือวัด  
สมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับ  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

1. สถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์  
เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้านความสามารถ  
ในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าสถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 3 ด้าน ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ฉบับที่ 3 ด้านความสามารถในการ ประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ	$\bar{X}$	SD	min	max	ความเบ้	ความโด่ง
ตอนที่ 1 แบบชนิดเลือกตอบ รวม 9 ข้อ 9 คะแนน 3.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศ ในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ 3.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดย ใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	6.30	1.69	2	9	-1.203	.922
ตอนที่ 2 แบบประเมินโดยเพื่อน 3.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ทางสังคม และสิทธิหน้าที่พลเมือง 3.4 พัฒนาบุคลิกภาพและ สุขอนามัยโดยใช้หลักการและ กระบวนการด้านสุขศึกษา และพลศึกษา	43.04	5.85	25	50	-1.179	1.335
รวม 10 ข้อ 10 คะแนน	43.04	5.85	25	50	-1.179	1.236

จากตารางที่ 10 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบชนิดเลือกตอบ และตอนที่ 2 แบบประเมินโดยเพื่อน

ตอนที่ 1 แบบชนิดเลือกตอบ รวม 9 ข้อ คะแนนรวมเต็ม 9 คะแนน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 6.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 1.69 คะแนนต่ำสุด (min) คือ 2 และคะแนนสูงสุด (max) คือ 9 ค่าเบ้ (Skewness) เท่ากับ -1.203 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ซึ่งสะท้อนว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ทำคะแนนได้ค่อนข้างสูง ส่วนค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ 0.922 บ่งชี้ว่าโค้งการแจกแจงของคะแนนอยู่ในระดับปกติ

ตอนที่ 2 แบบประเมินโดยเพื่อน แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 3.3 "ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคม และสิทธิหน้าที่พลเมือง" มีค่าเฉลี่ย 43.04 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.85 ค่าต่ำสุด 25 ค่าสูงสุด 50 ค่าเบ้ -1.179 และค่าความโด่ง 1.335 แสดงถึงการกระจายของคะแนนไปทางซ้ายในระดับหนึ่ง แสดงถึงการแจกแจงเป็นปกติ ด้านที่ 3.4 "พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา" มีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับด้าน 3.3 (คือ 43.04 และ 5.85 ตามลำดับ) มีค่าต่ำสุด 25 และค่าสูงสุด 50 ค่าเบ้ -1.179 และค่าความโด่ง 1.236 แสดงถึงการกระจายของคะแนนไปทางซ้ายในระดับหนึ่ง แสดงถึงการแจกแจงเป็นปกติ

โดยรวมแล้ว ค่าทางสถิติที่ได้แสดงถึงเครื่องมือที่มีความสามารถในการแยกแยะระดับสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังสะท้อนถึงแนวโน้มว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะอยู่ในระดับค่อนข้างดี โดยเฉพาะในด้านพฤติกรรมทางสังคมและการดูแลสุขภาพส่วนบุคคล

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์  
ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ตอนที่ 1 ที่เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 9 ข้อ โดยวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ได้ผลดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 9 ข้อ

สมรรถนะแกนกลางผู้เรียน อาชีวศึกษา	ข้อที่	p	ความหมาย	B- Index	ความหมาย	ผลการ พิจารณา
3.1 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทย	1	0.71	เหมาะสม	0.39	ดี	นำไปใช้ได้
ภาษาต่างประเทศและ	2	0.22	เหมาะสม	0.26	พอใช้	นำไปใช้ได้
เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิต	3	0.75	เหมาะสม	0.35	ดี	นำไปใช้ได้
ประจำวันและในงานอาชีพ	4	0.70	เหมาะสม	0.44	ดี	นำไปใช้ได้
3.2 แก้ไขปัญหาในงานอาชีพ	5	0.53	เหมาะสม	0.42	พอใช้	นำไปใช้ได้
โดยใช้หลักการและ	6	0.75	เหมาะสม	0.39	ดี	นำไปใช้ได้
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	7	0.46	เหมาะสม	0.26	พอใช้	นำไปใช้ได้
และคณิตศาสตร์	8	0.58	เหมาะสม	0.33	ดี	นำไปใช้ได้
	9	0.73	เหมาะสม	0.30	ดี	นำไปใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของวิธีลิวิงสตัน มีค่า 0.71

จากตารางที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ตอนที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 9 ข้อ โดยวิเคราะห์ใน 3 มิติหลัก ได้แก่ ค่าความยาก (p), ค่าอำนาจจำแนก (B-Index) และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

ในด้านสมรรถนะ 3.1 คือ การสื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ พบว่าแต่ละข้อมีค่าความยาก (p) อยู่ในช่วง 0.22 ถึง 0.75 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสม” ทั้งหมด แสดงว่าไม่มีข้อใดที่ง่ายหรือยากจนเกินไป ส่วนค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ในช่วง 0.26–0.44 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ “พอใช้” ถึง “ดี” โดยเฉพาะข้อที่ 1 และข้อที่ 4 ที่มีค่า B สูงกว่า 0.39 แสดงถึงความสามารถในการจำแนกผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ดี ในด้านสมรรถนะ 3.2 คือ การแก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พบว่าค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.46–0.75 ซึ่งยังคงอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมทั้งหมด ส่วนค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.42 ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการจำแนกระดับ “พอใช้” ถึง “ดี” โดยข้อที่ 5 มีค่า B สูงที่สุดที่ 0.42 ถือว่าเป็นข้อที่มีคุณภาพดีมากที่สุดในกลุ่มนี้ (Nunnally, J. C., 1978)

โดยรวม ข้อสอบทั้ง 9 ข้อมีค่าความยากและอำนาจจำแนกในระดับที่ยอมรับได้และสามารถนำไปใช้วัดสมรรถนะผู้เรียนได้จริง โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาพร้อมกับค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่วัดได้จากวิธีลิวิงสตัน (Livingston) เท่ากับ 0.71 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับ “ยอมรับได้” สำหรับเครื่องมือวัดด้านการศึกษาในระดับต้นถึงปานกลาง แสดงว่าเครื่องมือมีความสม่ำเสมอและน่าเชื่อถือในการวัดสมรรถนะของผู้เรียนในมิติที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมิน โดยเพื่อน เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ มีข้อคำถามจำนวนทั้งสิ้น 10 ข้อ แบ่งออกเป็นด้านปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่พลเมือง จำนวน 6 ข้อ และด้านพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัย โดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา จำนวน 4 ข้อ โดยมีผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่น โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

3. ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยวิธี Cronbach's Alpha ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ตอนที่ 2 แบบประเมินตนเอง เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

สมรรถนะแกนกลาง ผู้เรียนอาชีวศึกษา	ข้อที่	r	ความหมาย
3.3 ปฏิบัติตนตาม หลักศาสนา	1. นักเรียนมีความเพียรพยายามในการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพและประสบความสำเร็จ	.870	ดี
วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม	2. นักเรียนมีความสนใจและศึกษาค้นคว้าในการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	.865	ดี
ทางสังคมและสิทธิ หน้าที่พลเมือง	3. นักเรียนมีความซื่อสัตย์สุจริต ไม่คัดลอกผลงานของ ผู้อื่นมาเป็นของตนเอง	.866	ดี
	4. นักเรียนมีจิตอาสา มีความเสียสละ ทำประโยชน์เพื่อ ส่วนรวมและสมาชิกภายในกลุ่มการทำโครงการ วิทยาศาสตร์	.874	ดี
	5. ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ นักเรียนแสดงความ คิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์ผลงานของผู้อื่นภายใต้ขอบเขตที่ เหมาะสม	.876	ดี
	6. ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ นักเรียนรับฟังและ เคารพการตัดสินใจของสมาชิกภายในกลุ่ม ถึงแม้จะ แตกต่างไปจากความคิดเห็นของตัวเอง	.876	ดี

สมรรถนะแกนกลาง ผู้เรียนอาชีวศึกษา	ข้อที่	r	ความหมาย
3.4 พัฒนาบุคลิกภาพ และสุขอนามัยโดย ใช้หลักการและ กระบวนการด้านสุข ศึกษาและพลศึกษา	7. มีความเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดีในระหว่างการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	.872	ดี
	8. นักเรียนควบคุมตัวเองได้ดีในการทำโครงการ วิทยาศาสตร์	.878	ดี
	9. หลังจากการทำกิจกรรมนักเรียนมีการจัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือเป็นระเบียบเรียบร้อย	.875	ดี
	10. นักเรียนมีความระมัดระวังและมีวิธีการป้องกัน อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากสารเคมีและวัสดุอุปกรณ์ใน ระหว่างการทำกิจกรรม	.877	ดี

ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธี Cronbach Alpha มีค่าเท่ากับ .884

จากตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ โดยเครื่องมือนี้เป็นแบบประเมินตนเอง (Self-assessment) ประเภทมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งครอบคลุมสมรรถนะแกนกลาง 2 ด้าน คือ

สมรรถนะที่ 3.3: การปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ทางสังคม และสิทธิหน้าที่พลเมือง ข้อคำถามที่ 1-6 ครอบคลุมพฤติกรรมด้านคุณธรรม ความซื่อสัตย์ การเสียสละ การเคารพความคิดเห็น และการมีจิตสาธารณะ พบว่าแต่ละข้อมีอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .865 ถึง .876 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับ "ดี" ทั้งหมด แสดงว่าข้อคำถามสามารถแยกแยะผู้เรียนที่มีระดับสมรรถนะต่างกันได้อย่างชัดเจน

สมรรถนะที่ 3.4: การพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา ข้อคำถามที่ 7-10 เน้นทักษะด้านการควบคุมตนเอง ความเป็นผู้นำ ความระมัดระวัง และการรักษาความเรียบร้อย ซึ่งเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมระหว่างและหลังการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ค่าอำนาจจำแนกในกลุ่มนี้อยู่ระหว่าง .872 ถึง .878 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ "ดี" เช่นเดียวกัน

4. ผลการตรวจสอบความตรงตามสภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทั้ง 3 ฉบับ คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ กับ GPA ของผู้เรียน

4.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง GPA ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทั้ง 3 ฉบับ ดังนี้

ตารางที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง GPA ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทั้ง 3 ฉบับ

ความตรงตามสภาพ	r
ความสัมพันธ์ระหว่าง GPA ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กับสมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้	.315*
ความสัมพันธ์ระหว่าง GPA ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กับสมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ	.423**
ความสัมพันธ์ระหว่าง GPA ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กับสมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 3 ด้านด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ	.286*

$p \leq .01$

จากตารางที่ 13 ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการตรวจสอบความตรงตามสภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถ

ในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ โดยใช้คะแนนสอบ GPA ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นเกณฑ์มาตรฐานในการเปรียบเทียบ ผลการวิเคราะห์พบว่าเครื่องมือวัดทั้งสามฉบับมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคะแนนสอบของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สำหรับฉบับที่ 1 ซึ่งวัดสมรรถนะด้านความรู้ พบว่ามีค่าความสัมพันธ์ ( $r$ ) เท่ากับ 0.315 หมายความว่ายิ่งคะแนนสอบสูง สมรรถนะด้านความรู้ของนักเรียนก็ยิ่งสูงตามไปด้วยในระดับปานกลาง ฉบับที่ 2 ซึ่งวัดสมรรถนะด้านทักษะ มีค่าความสัมพันธ์สูงที่สุดในบรรดาทั้งสามฉบับ คือความสัมพันธ์ ( $r$ ) เท่ากับ 0.423 แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือวัดสมรรถนะด้านทักษะนี้มีความสอดคล้องและสามารถสะท้อนสมรรถนะของนักเรียนได้อย่างชัดเจนมากกว่าเครื่องมือในด้านอื่น ๆ สุดท้าย ฉบับที่ 3 ซึ่งวัดสมรรถนะด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ มีค่าความสัมพันธ์ ( $r$ ) เท่ากับ 0.286 แสดงให้เห็นว่าความสามารถด้านนี้ก็มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบเช่นกัน แต่ในระดับต่ำกว่าด้านความรู้และทักษะ

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนทั้งสามด้านนี้มีความตรงตามสภาพกับคะแนนสอบอย่างเหมาะสม และสามารถใช้เป็นเครื่องมือประเมินสมรรถนะของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านทักษะที่แสดงความสัมพันธ์กับคะแนนสอบสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาที่เน้นการพัฒนาทักษะควบคู่กับความรู้และความรับผิดชอบ ดังนั้น เครื่องมือวัดสมรรถนะที่พัฒนาขึ้นนี้จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต และยังสามารถนำข้อมูลไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นต่อไป

#### ตอนที่ 4 เกณฑ์การแปลผล

ในการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางของผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลสำหรับการประเมินสมรรถนะในแต่ละด้านอย่างชัดเจน โดยอ้างอิงจากจำนวนข้อคำถามและคะแนนเต็มของแต่ละฉบับ เพื่อใช้พิจารณาว่าผู้เรียน “ผ่าน” หรือ “ไม่ผ่าน” เกณฑ์สมรรถนะที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักเกณฑ์จาก กระทรวงศึกษาธิการ มาใช้ในการกำหนดเกณฑ์ผ่านขั้นต่ำ โดยใช้ เกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการตัดสินผลการประเมิน กล่าวคือ หากผู้เรียนมีคะแนนรวมในแต่ละด้าน ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป จะถือว่า “ผ่านเกณฑ์สมรรถนะ” ในด้านนั้น ๆ แต่หากได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 จะถือว่า “ไม่ผ่าน” แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับแนวนโยบายการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) และหลักเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)

ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติและใช้ความรู้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยรายละเอียดมีดังนี้

### 1. ฉบับที่ 1 แบบวัดด้านความรู้

แบบวัดฉบับนี้ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 21 ข้อ มีคะแนนเต็มรวม 21 คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลไว้ดังนี้

1.1 ผู้ที่ได้คะแนน ตั้งแต่ 11 คะแนนขึ้นไป ถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน

1.2 ผู้ที่ได้คะแนน ต่ำกว่า 11 คะแนน ถือว่า ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์นี้ใช้เพื่อประเมินความรู้ หลักการใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร หลักการใช้เหตุผล คิววิเคราะห์ แก้ปัญหาและการจัดการ หลักการดำรงตน และอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม หลักการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่

### 2. ฉบับที่ 2 แบบวัดด้านทักษะ

แบบวัดฉบับนี้มีข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ คิดเป็นคะแนนเต็ม 15 คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลไว้ดังนี้

2.2 ผู้ที่ได้คะแนน ตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไป ถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน

2.3 ผู้ที่ได้คะแนน ต่ำกว่า 8 คะแนน ถือว่า ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์นี้ใช้เพื่อประเมิน ทักษะการสื่อสารโดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิตตามหลักศาสนา วัฒนธรรมและความเป็นพลเมือง และหลักการพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัย

### 3. ฉบับที่ 3 แบบวัดด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

แบบวัดฉบับนี้ประกอบด้วยข้อคำถาม 19 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 19 คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลดังนี้

3.1 ผู้ที่ได้คะแนน ตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป ถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน

3.2 ผู้ที่ได้คะแนน ต่ำกว่า 10 คะแนน ถือว่า ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์นี้ใช้เพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคมและสิทธิหน้าที่พลเมือง พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ในสถานศึกษาสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดระยอง จำนวน 11 วิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดระยองที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มทดลองใช้ครั้งที่ 1 คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อทดลองใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้น 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับวัดสมรรถนะของผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยได้กำหนดขนาด ของกลุ่มตัวอย่างจากตารางเครซี่และมอร์แกน เมื่อกำหนดขนาดของความคลาดเคลื่อน (Limit of error) และระดับความเชื่อมั่น 95% ( $\alpha = .05$ ) (Krejcie, 1970 อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ซึ่งประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษา 2564 สถานศึกษาในสังกัดอาชีวศึกษา จังหวัดระยอง จำนวน 5 วิทยาลัย จำนวน 2,192 คน จากตารางเครซี่และมอร์แกน ควรใช้กลุ่มตัวอย่าง อย่างน้อย 327 คน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 340 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษา จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือวัด และประเมินสมรรถนะ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้โมเดลสามเหลี่ยมสู่จุดมุ่งหมาย ของการประเมิน (A Triad Approach to Assessment) ที่พัฒนาโดย Vaughan, N.D., Cleveland- Innes M., & Garrison, D.R (2013, pp.94-95) มาใช้เป็นแนวทางในการ วัดและประเมินสมรรถนะ ของผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งโมเดลสามเหลี่ยมสู่จุดมุ่งหมายของการประเมินจะสนับสนุนปฏิสัมพันธ์ และการวัดประเมินร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้น มี 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 วัดความรู้ ฉบับที่ 2 วัดทักษะ และฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการประยุกต์ใช้และความ

รับผิดชอบ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20, สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient), และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอินทราคลาส (Intraclass Correlation Coefficient: ICC)

โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนด ตั้งแต่การวิเคราะห์เนื้อหา พัฒนาเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพ และทดลองใช้เครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำเสนอสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

## สรุปผลการวิจัย

**ผลการทดลองใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะแกนกลางผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชา  
วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งที่ 1**

ผลการวิเคราะห์ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) พบว่า มีข้อคำถาม มีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00 ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ และข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 จึงได้ดำเนินการ ปรับปรุงเนื้อหาและถ้อยคำ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ก่อนนำเข้าสู่กระบวนการทดลองใช้ในขั้นถัดไป

ความเป็นปรนัยของข้อคำถามการตรวจสอบความเป็นปรนัยของข้อคำถามมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่าแต่ละข้อคำถามมีลักษณะเฉพาะเจาะจง วัดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และไม่มีภาระตีความที่หลากหลาย ซึ่งจะส่งผลต่อความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือวัดจากการตรวจสอบค่า IOC พบว่ามีข้อคำถามจำนวน ข้อที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ซึ่งหมายความว่า ข้อคำถามเหล่านั้นยังไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดอย่างชัดเจน ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ถ้อยคำที่อาจคลุมเครือ ไม่ชัดเจน หรืออาจเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตีความได้หลายแนวทาง ใช้ภาษากว้างเกินไป ไม่ระบุบริบท ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงถ้อยคำให้มีความเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น มีโครงสร้างประโยคที่ชัดเจน สอดคล้องกับสมรรถนะที่ต้องการวัด และลดความคลุมเครือ หลังการปรับปรุงข้อคำถามใหม่ ทั้งหมดแล้ว ได้ทำการวิเคราะห์อีกครั้ง พบว่าแต่ละข้อมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 – 1.00 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ข้อคำถามใหม่มีความตรงเชิงเนื้อหา และมีความเป็นปรนัยที่ดี พร้อมสำหรับการนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

**ผลการทดลองใช้เครื่องมือ เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชา  
วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งที่ 2**

เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบ่งออกเป็น 3 ฉบับประกอบด้วย ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ และฉบับที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

**1. เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต  
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้**

ในตอนต้นที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบรวม 11 ข้อ คะแนนเต็ม 11 คะแนน ครอบคลุมหัวข้อหลักการ ใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร รวมถึงหลักการ ใช้เหตุผล คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และการจัดการ ปรากฏว่าผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ 7.22 คะแนน มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 2.09 คะแนนต่ำสุดคือ 0 และคะแนนสูงสุดคือ 10 ค่าเบ้ (Skewness) เท่ากับ -1.070 หมายความว่าส่วนใหญ่ของผู้เรียนทำคะแนนได้ค่อนข้างดี ขณะที่ค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ 1.508 แสดงให้เห็นว่าคะแนนกระจุกตัวรอบค่าเฉลี่ยมากกว่าการกระจายแบบปกติเล็กน้อย สำหรับตอนที่ 2 ซึ่งเป็นแบบประเมินโดยเพื่อน รวมทั้งหมด 10 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน ในหัวข้อหลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม พบว่าผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ 44.30 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 5.55 คะแนนต่ำสุดคือ 25 และคะแนนสูงสุดคือ 50 ค่าเบ้มีค่าติดลบที่ -1.425 ขณะเดียวกันค่าความโด่งอยู่ที่ 2.694 แสดงว่ามีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ตอนที่ 1 ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 11 ข้อ พบว่า เครื่องมือมีคุณภาพอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ได้จริง โดยวิเคราะห์จากค่าความยาก (p), ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index: B) และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของแต่ละข้อในแบบทดสอบในส่วนของสมรรถนะที่เกี่ยวกับหลักการ ใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร ซึ่งประกอบด้วยข้อ 1 ถึงข้อ 5 พบว่าค่าความยากอยู่ในช่วง 0.42 ถึง 0.75 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป ขณะเดียวกันค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับดีถึงดีมาก (0.31–0.42) แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบสามารถแยกแยะผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้อย่างชัดเจน จึงสามารถนำไปใช้วัดสมรรถนะในด้านนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับหลักการ ใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการจัดการ ซึ่งประกอบด้วยข้อ 6 ถึงข้อ 11 พบว่าค่าความยากอยู่ในช่วงที่เหมาะสมเช่นกัน (0.40–0.74) โดยมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ระดับพอใช้ถึงดีมาก (0.26–0.47) ข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด

คือข้อ 8 (0.47) ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ขณะที่ข้ออื่น ๆ ก็อยู่ในระดับที่สามารถใช้ได้จริงในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ แบบทดสอบชุดนี้ยังมีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือซึ่งคำนวณตามสูตรของลิวิงสตัน (Livingston's coefficient) ได้ค่าเท่ากับ 0.78 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับดี แสดงว่าเครื่องมือมีความน่าเชื่อถือในการนำไปใช้ประเมินผลผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมินสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ตอนที่ 2) ซึ่งเป็นแบบประเมิน โดยเพื่อน (Peer Assessment) ลักษณะของแบบประเมินนี้ใช้มาตรวจวัด ประเมินค่า 5 ระดับ จำนวนทั้งหมด 10 ข้อ โดยจำแนกออกเป็น 2 สมรรถนะแกนกลาง คือ 1) หลักการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม และ 2) หลักการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคม สมัยใหม่

1. สมรรถนะด้านการดำรงตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม (ข้อ 1-5) ค่าความสัมพันธ์ ระหว่างข้อกับคะแนนรวม (ค่า r) อยู่ในช่วง .812 ถึง .847 ซึ่งอยู่ในระดับ “ดี” ทุกข้อ แสดงว่าแบบ ประเมินในส่วนนี้มีคุณภาพในการจำแนกผู้เรียนตามพฤติกรรมทางสังคมในบริบทของการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ได้ดี ผู้เรียนที่มีสมรรถนะสูงจะมีคะแนนจากเพื่อนที่สอดคล้องกับคุณลักษณะ ที่ประเมิน เช่น การเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น การใช้วาจาสุภาพ และการให้เกียรติความ หลากหลาย

2. สมรรถนะด้านการปรับตัวและดำเนินชีวิตในสังคมสมัยใหม่ (ข้อ 6-10) ในส่วนนี้ ค่าความสัมพันธ์ (r) อยู่ในช่วง .818 ถึง .834 ซึ่งอยู่ในระดับ “ดี” เช่นกัน บ่งชี้ว่าข้อคำถามสามารถ แยกแยะความสามารถของผู้เรียนในการปรับตัว แก้ปัญหา และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างพฤติกรรมที่ถูกประเมิน ได้แก่ ความสามารถในการ ปรับเปลี่ยนเมื่องานประสบปัญหา การแสดงความสนใจเรียนรู้สิ่งใหม่ และการพัฒนาตนเองเพื่อ ทำงานเป็นทีมได้ดีขึ้น

**เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ**

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียน ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ โดยใช้วิธีการตรวจสอบความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Interrater Reliability) พบว่าค่าการทดสอบ ด้วยสถิติ F Test เท่ากับ 18.236 มีค่าองศาอิสระ ( $df_1 = 49$  และ  $df_2 = 49$ ) และมีค่า P value เท่ากับ .000 ซึ่งอยู่ในระดับที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แสดงให้เห็นว่าคะแนนที่ได้จากผู้ประเมิน หลายคนมีความสอดคล้องกันสูงและไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างผู้ประเมินแต่ละคน

ผลดังกล่าวสะท้อนว่า เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนด้านทักษะที่ใช้ในงานวิจัยฉบับนี้มีความน่าเชื่อถือในระดับที่สามารถยอมรับได้ และสามารถนำไปใช้ประเมินผลผู้เรียนได้อย่างมั่นใจ โดยเฉพาะในการประเมินที่อาศัยการตัดสินจากผู้ประเมินหลายคน เช่น การให้คะแนนการปฏิบัติหรือการทำงานกลุ่ม ซึ่งต้องอาศัยความแม่นยำและความสม่ำเสมอของการประเมินจากหลายบุคคล ดังนั้น การมีค่าความเชื่อมั่นสูงจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยยืนยันคุณภาพของเครื่องมือและความน่าเชื่อถือของผลการประเมินที่ได้รับ

### เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ

ค่าสถิติพื้นฐานของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบชนิดเลือกตอบ และตอนที่ 2 แบบประเมินโดยเพื่อน

ตอนที่ 1 แบบชนิดเลือกตอบ รวม 9 ข้อ คะแนนรวมเต็ม 9 คะแนน มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) เท่ากับ 6.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 1.69 คะแนนต่ำสุด (min) คือ 2 และคะแนนสูงสุด (max) คือ 9 ค่าเบ้ (Skewness) เท่ากับ -1.203 ส่วนค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ 0.922 แสดงว่ามีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

ตอนที่ 2 แบบประเมินโดยเพื่อน แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 3.3 ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคม และสิทธิหน้าที่พลเมือง” มีค่าเฉลี่ย 43.04 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.85 ค่าต่ำสุด 25 ค่าสูงสุด 50 ค่าเบ้ -1.179 และค่าความโด่ง 1.335 แสดงถึงการกระจายของคะแนนไปทางซ้ายในระดับหนึ่ง สะท้อนว่าโดยรวมผู้เรียนมีพฤติกรรมที่ดีตามตัวชี้วัดดังกล่าวในระดับสูง ด้านที่ 3.4 "พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา" มีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับด้าน 3.3 (คือ 43.04 และ 5.85 ตามลำดับ) มีค่าต่ำสุด 25 และค่าสูงสุด 50 ค่าเบ้ -1.179 ส่วนค่าความโด่ง (Kurtosis) เท่ากับ 1.236 แสดงว่ามีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ตอนที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) จำนวน 9 ข้อ โดยวิเคราะห์ใน 3 มิติหลัก ได้แก่ ค่าความยาก (p), ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

ในด้านสมรรถนะ 3.1 คือ การสื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ พบว่าแต่ละข้อมีค่าความยาก ( $p$ ) อยู่ในช่วง 0.22 ถึง 0.75 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ “เหมาะสม” ทั้งหมด แสดงว่าไม่มีข้อใดที่ง่ายหรือยากจนเกินไป ส่วนค่าอำนาจจำแนก ( $B$ ) อยู่ในช่วง 0.26–0.44 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ “พอใช้” ถึง “ดี” โดยเฉพาะข้อที่ 1 และข้อที่ 4 ที่มีค่า  $B$  สูงกว่า 0.39 แสดงถึงความสามารถในการจำแนกผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ดี ในด้านสมรรถนะ 3.2 คือ การแก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พบว่าค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.46–0.75 ซึ่งยังคงอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมทั้งหมด ส่วนค่าอำนาจจำแนก ( $B$ ) มีค่าตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.42 ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการจำแนกในระดับ “พอใช้” ถึง “ดี” โดยข้อที่ 5 มีค่า  $B$  สูงที่สุดที่ 0.42 ถือว่าเป็นข้อที่มีคุณภาพดีมากที่สุดในกลุ่มนี้

ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ โดยเครื่องมือนี้เป็นแบบประเมินตนเอง (Self-assessment) ประเภทมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งครอบคลุมสมรรถนะแกนกลาง 2 ด้าน คือ

สมรรถนะที่ 3.3 การปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ทางสังคม และสิทธิหน้าที่พลเมือง ข้อคำถามที่ 1–6 ครอบคลุมพฤติกรรมด้านคุณธรรม ความซื่อสัตย์ การเสียสละ การเคารพความคิดเห็น และการมีจิตสาธารณะ พบว่าแต่ละข้อมีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) อยู่ระหว่าง .865 ถึง .876 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับ “ดี” ทั้งหมด แสดงว่าข้อคำถามสามารถแยกแยะผู้เรียนที่มีระดับสมรรถนะต่างกันได้อย่างชัดเจน

สมรรถนะที่ 3.4 การพัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา ข้อคำถามที่ 7–10 เน้นทักษะด้านการควบคุมตนเอง ความเป็นผู้นำ ความระมัดระวัง และการรักษาความเรียบร้อย ซึ่งเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมระหว่างและหลังการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ค่าอำนาจจำแนกในกลุ่มนี้อยู่ระหว่าง .872 ถึง .878 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ “ดี” เช่นเดียวกัน

**ผลการตรวจสอบความตรงตามสภาพของเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์**  
**ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทั้ง 3 ฉบับ**  
**คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ กับ GPA**  
**ของผู้เรียน**

ฉบับที่ 1 ซึ่งวัดสมรรถนะด้านความรู้ พบว่ามีค่าความสัมพันธ์ ( $r$ ) เท่ากับ 0.315 หมายความว่ายิ่งคะแนนสอบสูง สมรรถนะด้านความรู้ของนักเรียนก็ยิ่งสูงตามไปด้วยในระดับ ปานกลาง ฉบับที่ 2 ซึ่งวัดสมรรถนะด้านทักษะ มีค่าความสัมพันธ์สูงที่สุดในบรรดาทั้งสามฉบับ คือ ความสัมพันธ์ ( $r$ ) เท่ากับ 0.423 แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือวัดสมรรถนะด้านทักษะนี้มีความ สอดคล้องและสามารถสะท้อนสมรรถนะของนักเรียนได้อย่างชัดเจนมากกว่าเครื่องมือในด้านอื่น ๆ สุดท้าย ฉบับที่ 3 ซึ่งวัดสมรรถนะด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ มีค่า ความสัมพันธ์ ( $r$ ) เท่ากับ 0.286 แสดงให้เห็นว่าความสามารถด้านนี้ก็มีความสัมพันธ์กับคะแนน สอบเช่นกัน แต่ในระดับต่ำกว่าด้านความรู้และทักษะ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าเครื่องมือ วัดสมรรถนะผู้เรียนทั้งสามด้านนี้มีความตรงตามสภาพกับคะแนนสอบอย่างเหมาะสม และสามารถ ใช้เป็นเครื่องมือประเมินสมรรถนะของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตได้ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านทักษะที่แสดงความสัมพันธ์กับคะแนนสอบสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาที่เน้นการพัฒนาทักษะควบคู่กับความรู้และความ รับผิดชอบ ดังนั้น เครื่องมือวัดสมรรถนะที่พัฒนาขึ้นนี้จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประเมินผลการ เรียนรู้ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต และ ยังสามารถนำข้อมูลไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นต่อไป

## อภิปรายผล

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือวัดสมรรถนะ ผู้วิจัย ได้นำกรอบแนวคิด “โมเดลสามเหลี่ยมสู่จุดมุ่งหมายของการประเมิน” (A Triad Approach to Assessment) ซึ่งพัฒนาโดย Vaughan, Cleveland-Innes และ Garrison (2013) มาใช้เป็นแนวทาง สำคัญในการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต โดยมุ่งเน้น ให้เกิดการมีส่วนร่วมของทั้งผู้สอนและผู้เรียน ผ่านการประเมินในสามรูปแบบ ได้แก่ การประเมิน โดยผู้สอน (Instructor Assessment) การประเมินตนเอง (Self-reflection) และการประเมินโดยเพื่อน (Peer Feedback) ซึ่งแนวทางดังกล่าวช่วยให้กระบวนการประเมินมีความรอบด้าน สอดคล้องกับ แนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Collaborative Learning) และส่งเสริมการพัฒนาทักษะชีวิต ในยุคดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ ในการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนที่ชัดเจน ได้แก่

การกำหนดเนื้อหารายวิชา การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยงานวิทยาศาสตร์ การระบุมรรณณะ แกนกลางของผู้เรียนอาชีวศึกษา การจัดทำโครงสร้างเนื้อหา และการสร้างเครื่องมือวัดแต่ละด้าน ทั้งในด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ การพัฒนาเครื่องมือวัดดังกล่าวได้รับการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และผ่านกระบวนการ วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) ซึ่งพบว่า ข้อคำถามส่วนใหญ่มีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67–1.00 แสดงให้เห็นถึงความตรงเชิงเนื้อหาที่ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชไมพร ดิสถาพร และคณะ (2564) และ ปิยะฉัตร ไวยทยาภิรมย์ (2561) ต่างเน้นถึงความสำคัญของการประเมินที่ครอบคลุมหลากหลายมิติ ไม่ใช่แค่การทดสอบปรนัยเพียงอย่างเดียว แต่ต้อง ผสมผสานการสังเกต การสัมภาษณ์ และการทดสอบตามสภาพจริง เพื่อสะท้อนสมรรถนะของ ผู้เรียนอย่างแท้จริง ในงานวิจัยต่างประเทศ Chiu (2021) และ Binkley และคณะ (2014) ก็ได้เสนอ แนวคิดการประเมินแบบองค์รวม (Holistic Assessment) และการประเมินผลการปฏิบัติ (Performance-Based Assessment) ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงในชีวิตผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยไทยที่เน้นการประเมินตามสภาพจริง เพื่อเพิ่มความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของ ผลการประเมิน

ผลการทดลองใช้เครื่องมือวัดกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่คัดเลือกแบบเจาะจง พบว่า ข้อคำถามส่วนใหญ่สามารถวัดพฤติกรรมเป้าหมายได้ชัดเจน อย่างไรก็ตาม มีข้อคำถามบางข้อที่ยังมีถ้อยคำไม่ชัดเจนหรือมีโครงสร้างซับซ้อนเกินไป ซึ่งได้รับคำแนะนำ จากผู้เชี่ยวชาญให้ปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริงอีกครั้ง หลังการปรับปรุงข้อคำถามจากผลการทดลอง ใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนออนไลน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งที่ 2 พบว่า เครื่องมือทั้ง 3 ฉบับ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่สามารถ ใช้ได้จริง ทั้งในแง่ของค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GPA) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความเหมาะสมและประสิทธิภาพของ เครื่องมือในการวัดสมรรถนะของผู้เรียน

สำหรับฉบับที่ 1 ด้านความรู้ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบพบว่า ค่าความยาก อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ไม่ง่ายหรือลำบากจนเกินไป ขณะเดียวกันค่าอำนาจจำแนกส่วนใหญ่อยู่ใน ระดับดีถึงดีมาก แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือสามารถจำแนกผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ เครื่องมือยังมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับดี คือเท่ากับ 0.78 ซึ่งอยู่ ในช่วง 0.70–0.79 ตามเกณฑ์ของ Nunnally (1978) ที่ระบุว่าเป็นระดับที่เหมาะสมสำหรับใช้ ในการวิจัย ซึ่งถือว่าเครื่องมือนี้สามารถนำไปใช้วัดสมรรถนะด้านความรู้ได้อย่างน่าเชื่อถือ

ส่วนแบบประเมินโดยเพื่อนในตอนที่ 2 ก็แสดงให้เห็นถึงค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวมที่อยู่ในระดับดีมาก แสดงว่าแบบประเมินสามารถสะท้อนพฤติกรรมด้านสังคมและการดำรงตนของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน สำหรับ ฉบับที่ 2 ด้านทักษะ ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีตรวจสอบความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Interrater Reliability) โดยใช้ F Test พบว่าคะแนนจากผู้ประเมินต่างคนกันมีความสอดคล้องกันสูง และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของเครื่องมือในการใช้งานจริง โดยเฉพาะในบริบทที่ต้องมีผู้ประเมินหลายคน เช่น การให้คะแนนการปฏิบัติ หรือการทำงานกลุ่ม ซึ่งเน้นความเที่ยงตรงและความเสถียรของการประเมิน สำหรับฉบับที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ทั้งแบบเลือกตอบและแบบประเมินตนเองก็ให้ผลที่น่าพอใจ โดยข้อคำถามมีค่าความยากและอำนาจจำแนกในระดับที่เหมาะสม และสามารถแยกแยะผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยคะแนนสะท้อนว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะในระดับที่ดี นอกจากนี้ยังพบว่าแบบประเมินตนเองมีค่าอำนาจจำแนกที่สูงมาก แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้สอดคล้องกับพฤติกรรมจริงในบริบทการเรียนรู้และการดำรงชีวิต

สุดท้าย เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสมรรถนะจากทั้ง 3 ฉบับกับคะแนน GPA พบว่า เครื่องมือทุกฉบับมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับ GPA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะฉบับที่ 2 ด้านทักษะ ซึ่งมีค่าความสัมพันธ์สูงสุด ( $r = 0.423$ ) รองลงมาคือด้านความรู้ ( $r = 0.315$ ) และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ ( $r = 0.286$ ) ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าเครื่องมือสามารถสะท้อนผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะเครื่องมือด้านทักษะซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของรายวิชาที่มุ่งเน้นการนำความรู้ไปใช้จริง ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ กมลวรรณ เจนวิถีสุข (2566) และ นัทธีรัตน์ พิระพันธ์ (2561) พัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลออนไลน์ที่มีคุณภาพสูง สามารถวัดความก้าวหน้าทางการศึกษาและสมรรถนะในด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกต่อการใช้งาน งานวิจัยต่างประเทศ เช่น Baneres และคณะ (2020) ได้พัฒนาระบบสอบออนไลน์ที่มีความน่าเชื่อถือสูง ซึ่งสามารถใช้ทดแทนการสอบแบบกระดาษได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นการประเมินสมรรถนะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาเชิงคำนวณ ทั้งนี้ การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและการเข้าถึงเครื่องมือประเมินสำหรับผู้เรียนในยุคดิจิทัล

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

#### 1. ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

1.1 ควรนำเครื่องมือวัดสมรรถนะผู้เรียนทั้ง 3 ฉบับ (ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ) ไปใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตอย่างต่อเนื่อง เพราะเครื่องมือมีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้

1.2 ควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนใช้แบบประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment) และแบบประเมินตนเอง (Self-assessment)ควบคู่กับการทดสอบแบบเลือกตอบ เพื่อให้การประเมินครอบคลุมทั้งมิติด้านความรู้ พฤติกรรม และทักษะทางสังคม

1.3 ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในบริบทของการเรียนออนไลน์และการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning)

#### 2. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาในระดับอาชีวศึกษาควรสนับสนุนการใช้เครื่องมือประเมินสมรรถนะที่หลากหลายและมีคุณภาพ เพื่อให้สามารถวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างรอบด้านและตรงตามมาตรฐานสมรรถนะอาชีวศึกษา

2.2 ควรมีการอบรมหรือพัฒนาองค์ความรู้ให้กับครูในเรื่องการใช้เครื่องมือวัดสมรรถนะอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ รวมถึงการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ เช่น ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

2.3 ควรบูรณาการการประเมินสมรรถนะเข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวข้องกับทักษะชีวิต ซึ่งมีความจำเป็นต่อการใช้ชีวิตจริงและการทำงานในอนาคต

#### 3. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

เพื่อพัฒนางานวิจัยให้สมบูรณ์และลึกซึ้งยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอเสนอแนะสำหรับการศึกษารound ครั้งต่อไป ดังนี้

1. ควรทำการวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะในรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทักษะชีวิตและอาชีพ เพื่อเพิ่มขอบเขตการใช้งานในระบบการศึกษาระดับอาชีวศึกษา

2. ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้กว้างขึ้น และหลากหลายมากขึ้น เช่น นักเรียนจากหลายวิทยาลัย หรือจากสาขาอาชีพที่แตกต่างกัน เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและความทั่วไปของผลการวิจัย

3. แนะนำให้ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น ระบบออนไลน์ หรือ แอปพลิเคชันสำหรับการประเมินสมรรถนะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล

## บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กมลวรรณ เจนวิถีสุข. (2566). การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลออนไลน์ เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการศึกษาและพัฒนาผู้เรียนของนักศึกษาหลักสูตร แพทยศาสตรบัณฑิต. *วารสารการทดสอบและการประเมินทางการศึกษาระดับชาติ*, 4(1): 1-17.
- กฤษณะ นุชแก้ว. (2565). การพัฒนารูปแบบการวัดประเมินสมรรถนะการทำวิจัยปฏิบัติการ ในชั้นเรียนของอาจารย์โรงเรียนสาธิต สังกัดสถาบันอุดมศึกษาในก ากับของรัฐ ในประเทศไทย. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). คู่มือบริหารจัดการเวลาเรียน ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). นโยบายและจุดเน้นการจัดการศึกษา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรรณิการ์ ภิรมย์รัตน์ (2565) การพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะการสร้างนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษาครู. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ สวนสุนันทา.
- จารุรัตน์ แก้วรอด. (2566). การพัฒนาแบบวัดสมรรถนะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นบุรี. *วารสารการวัดประเมินผล สถิติ และการวิจัยทางสังคมศาสตร์*, 4(2), 50–63.
- ชไมพร ดิสถาพร และคณะ. (2564). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอาชีวศึกษา. *วารสารสมาคมนักวิจัย*, 26(2), 267-280.
- ชัยวิชิต เขียรชนะ. (2552). การพัฒนาแบบวัดกลยุทธ์การเรียนรู้แบบพหุมิติสำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย . จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/กรุงเทพฯ. DOI: [https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve\\_Doi=10.14457/CU.the.2009.1346](https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_Doi=10.14457/CU.the.2009.1346)
- ชลันดา พงณา (2565) การพัฒนาเครื่องมือประเมินระดับสมรรถนะเพื่อการเปลี่ยนแปลงสำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นแบบพหุมิติโดยประยุกต์ใช้โมเดลเชิงโครงสร้าง เป็นฐานการพัฒนา. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 28(2): 77-94.

- ธีระพล เทพหัสดิน ณ อยุธยา และคณะ. (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพออนไลน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักศึกษาอาชีวศึกษา. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 14(1), 137-151.
- นัทธีรัตน์ พิระพันธ์. (2561). การพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- นภา หลิมรัตน์. (2557). *เทคนิคการตั้งคำถาม*. โต๊ะข่าวแพทยศึกษา [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: [http://kmmmed.kku.ac.th/journal/study/journal\\_study\\_001.pdf](http://kmmmed.kku.ac.th/journal/study/journal_study_001.pdf). [23 ตุลาคม 2557].
- บุญชู บุญลิขิตศิริ. (2563). การพัฒนาชุดการสอนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 22(2), 92-103.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.
- ปิยะฉัตร ไวยาทภิรมย์. (2561). การประเมินสมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ. *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, 12(1), 80-95.
- พรทิพย์ เพนแฟร์ และคณะ. (2563). การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินสมรรถนะผู้เรียนตามหลักสูตรฐานสมรรถนะ. *วารสารวิจัยทางการศึกษา*, 15(1), 246-261.
- ยานี สังข์ศรีอินทร์. (2563). การพัฒนาสมรรถนะด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบเสริมพลังสำหรับอาจารย์มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- รัฐพล ประดับเวทย์. (2560). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีตามแนวคิดอนุกรมวิธานของบลูม. *Veridian E-Journal, Silpakorn University* 10(3), 1051-1065.
- วิชัย พัวรุ่งโรจน์. (2560). แนวโน้มวิธีการเรียนการสอนยุคใหม่ด้วยเครื่องมือประเมินผลระหว่างเรียนออนไลน์. *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้*, 3(2), 45-68.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562*. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ.

- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2563). *แนวทางการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019*.  
กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2555). *ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา: กรอบและแนวการดำเนินงาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เสนห์ สิงห์นุ้ย. (2546). *การศึกษารูปแบบการตีค่าความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน*.  
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวัดผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2564). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ออนไลน์ภายใต้สถานการณ์ COVID-19.  
*วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 15(1), 1-13.
- AERA, APA, and NCME. (2014). *Standards for Educational and Psychological Testing: National Council on Measurement in Education*. Washington DC: American Educational Research Association.
- Anderson, et al. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives: Complete Edition*. New York: Longman.
- Ananiadou & Claro. (2009). *21<sup>st</sup> century skills and competences for new millennium learners in OECD countries*. OECD Education Working Papers, No. 41.  
<https://doi.org/10.1787/218525261154>
- Baartman et al. (2007). Evaluating assessment quality in competence-based education: A qualitative comparison of two frameworks. *Educational Research Review*, 2(2), 114-129.
- Baleni. (2015). Online formative assessment in higher education: Its pros and cons. *The Electronic Journal of e-Learning* 13(4):228-236.
- Baneres et al. (2020). An autonomous online examination system for skill-based STEM courses. *Computers & Education*, 143, 103671.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103671>

- Bandura. (2001). Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. *Annual Review of Psychology* 52, pp. 1 – 26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Bearman et al. (2014). *Guide to the Assessment Design Decisions Framework*.  
[https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2_3)
- Binkley et al. (2014). *Defining twenty-first century skills*. In *Assessment and teaching of 21<sup>st</sup> century skills* (pp. 17-66). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2)
- Black & Wiliam. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5-31.  
<https://doi.org/10.1080/0969594X.2012.742850>
- Bloom, et al. (1956). *A Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I The Cognitive Domain*. Longman, Green Co., New York.
- Boateng, Neilands, Frongillo, Melgar-Quiñonez, and Young. (2018). Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: *A primer*. *Frontiers in Psychology*, 9, 1288. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01288>
- Boyatzis. (1982). *The competent manager: A model for effective performance*. John Wiley & Sons.
- Bristow & Patrick. (2014). *An international study in competency education: Postcards from abroad*. International Association for K-12 Online Learning.  
<https://www.inacol.org/wp-content/uploads/2015/02/CW-An-International-Study-in-Competency-Education-Postcards-from-Abroad-October-2014.pdf>
- Brown, Collins, & Duguid. (1989). *Situated Cognition and the Culture of Learning*.  
*Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Canale. (1987). The Measurement of Communicative Competence. *Applied Linguistics*, 8(1), 67-84.
- Care et al. (2018). *Innovating Assessments to Measure and Support Complex Skills*.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-65368-6\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-65368-6_3)
- Chiu. (2021). Applying the self-determination theory (SDT) to explain student engagement in online learning during the COVID-19 pandemic. *Journal of Research on Technology in Education*, 54(sup1), S14-S30. <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1891998>

- Chouhan & Srivastava. (2014). Understanding competencies and competency modeling A literature survey. *IOSR Journal of Business and Management*, 16(1), 14-22.  
<https://doi.org/10.5958/j.2231-069X.8.1.004>
- Cizek. (2012). Defining and distinguishing validity: Interpretations of score meaning and justifications of test use. *Psychological Methods*, 17(1), 31–43.  
<https://doi.org/10.1037/a0026975>
- Cizek & Bunch. (2007). *Standard setting: A guide to establishing and evaluating performance standards on tests*. SAGE Publications. <https://doi.org/10.4324/9780203961810>
- Crocker & Algina. (2008). *Introduction to classical and modern test theory*. Cengage Learning.
- Dabbagh & Kitsantas. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning Author links open overlay panel. *The Internet and Higher Education*. 15, Issue 1, January 2012, Pages 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Darling-Hammond & Adamson. (2010). *Beyond Basic Skills: The Role of Performance Assessment in Achieving 21<sup>st</sup> Century Standards of Learning*. Stanford University, Stanford Center for Opportunity Policy in Education.  
<https://edpolicy.stanford.edu/library/publications/1462>
- Darling-Hammond et al. (2013). *Criteria for high-quality assessment*. Stanford Center for Opportunity Policy in Education. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2012.751170>
- DeVellis. (2017). *Scale development: Theory and applications* (4<sup>th</sup> ed.). SAGE Publications.  
<https://doi.org/10.4135/9781506326153>
- Dubois & Rothwell. (2004). *Competency-based human resource management*. Davies-Black Publishing
- Epstein. (2007). Assessment in Medical Education. *The New England Journal of Medicine*, 356, 387-396. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra054784>
- Fauth et al. (2014). Student ratings of teaching quality in primary school: Dimensions and prediction of student outcomes. *Learning and Instruction*, 29, 1-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.07.001>

- European Commission. (2013). Supporting teacher competence development for better learning outcomes. European Commission.  
[https://ec.europa.eu/assets/eac/education/experts-groups/2011-2013/teacher/teachercomp\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/assets/eac/education/experts-groups/2011-2013/teacher/teachercomp_en.pdf)
- Frailich et al. (2020). (2007) The influence of web-based Chemistry learning on students' perceptions, attitudes, and achievements. *Research in Science & Technological Education*, 25(2), 179-197.
- Furr. (2018). *Psychometrics: An introduction* (3rd ed.). SAGE Publications.  
<https://doi.org/10.4135/9781071802046>
- Garrison, D.R. (2013). The Community of Inquiry Theoretical Framework. In: Moore, M.G., Ed., *Handbook of Distance Education*, Routledge, 104-120.  
<https://doi.org/10.4324/9780203803738.ch7>
- Garrison. (2016). *Thinking Collaboratively: Learning in a Community of Inquiry*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315740751>
- Goncz. (2003). *Teaching and learning of the key competencies*. In D. S. Rychen, L. H. Salganik, & M. E. McLaughlin (Eds.), *Selected contributions to the 2nd DeSeCo symposium* (pp. 119-131). Swiss Federal Statistical Office.
- Gorman. (2015). *Research Methods for Business and Management: A Guide to Writing Your Dissertation*. Goodfellow Publishers Limited.
- Greenhow & Lewin. (2015). Social media and education: reconceptualizing the boundaries of formal and informal learning. *Learning, Media and Technology*, 41(1), 6–30.  
doi: 10.1080/17439884.2015.1064954
- Guerriero. (2017). *Pedagogical knowledge and the changing nature of the teaching profession*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264270695-en>
- Gutiérrez-Portlán et al. (2018). Strategies for the communication and collaborative online work by university students. *Comunicar* 26(54). DOI:10.3916/C54-2018-09
- Haladyna, Downing, and Rodriguez. (2002). A review of multiple-choice item-writing guidelines for classroom assessment. *Applied Measurement in Education*, 15(3), 309-333. [https://doi.org/10.1206/0003-0082\(2002\)381<0001:ASVTC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1206/0003-0082(2002)381<0001:ASVTC>2.0.CO;2)

- Hartle et al. (2012). A Field Guide to Constructivism in the College Science Classroom: Four Essential Criteria and a Guide to their Usage. *Bioscene: Journal of College Biology Teaching*, 38(2), 31-35.
- Hattie, Jaeger, and Bond. (1999). Persistent methodological questions in educational testing. *Review of Research in Education*, 24(1), 393-446. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.1999.tb00550.x>
- Haviz. (2015). Cooperative Learning Model on Developmental Biology Course to Increase Students' Critical Thinking Skills. *American Journal of Educational Research*, 3(6), 699-704. <https://doi.org/10.12691/education-3-6-5>
- Herrington & Herrington. (2006). *Authentic E-Learning in Higher Education: Design Principles for Authentic Learning Environments and Tasks*. <https://www.learntechlib.org/primary/p/24193/>.
- Jossberger et al. (2010). The challenge of self-directed and self-regulated learning in vocational education: a theoretical analysis and synthesis of requirements. *Journal of Vocational Education and Training*, 62(4), December, 415-440. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2010.08.001>
- Kane. (2013). Validating the interpretations and uses of test scores. *Journal of Educational Measurement*, 50(1), 1-73. <https://doi.org/10.1177/0013164409344494>
- Kim et al. (2014). A Structural Model for Perceptual Learning Styles, the Ideal L2 Self, Motivated Behavior, and English Proficiency. *System*, 46, 14-27. <https://doi.org/10.1016/j.system.2014.07.007>
- Knowles. (1975). *Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teachers*. Chicago, IL: Follett Publishing Company.
- Krajcik & Shin. (2014). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed., pp. 275–297). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.018>
- Krejcie. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610.

- Kyriazos. (2018). Applied psychometrics: Sample size and sample power considerations in factor analysis (EFA, CFA) and SEM in general. *Psychology*, 9(8), 2207-2230.  
<https://doi.org/10.4236/psych.2018.98126>
- Lai & Hwang. (2015). Seamless Flipped Learning: A Mobile Technology-Enhanced Flipped Classroom with Effective Learning Strategies. *Journal of Computers in Education*, 2, 449-473. <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0043-0>
- Lai et al. (2016). Reducing Implicit Racial Preferences: II Intervention Effectiveness across Time. *Journal of Experimental Psychology General*, 145, 1001-1016.  
<https://doi.org/10.1037/xge0000179>
- Lane, Raymond, and Haladyna. (2016). Handbook of test development (2<sup>nd</sup> ed.). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9781315708591>
- Lee & Kim. (2018). Looking for Motivational Routes for Employee-Generated Innovation: Employees' Scouting Behavior. *Journal of Business Research*, 91, 286-294.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.022>
- Lockyer et al. (2017). Core principles of assessment in competency-based medical education. *Medical Teacher*, 39(6), 609-616.
- Lowyck. (2014). Bridging learning theories and technology-enhanced environments: A critical appraisal of its history. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (4<sup>th</sup> ed., pp. 3- 20). New York, NY: Springer.
- Loyens et al. (2008). Self-directed learning in problem-based learning and its relationships With self-regulated learning. *Educational Psychological Review*, 20, 411- 427.  
[doi:10.1007/s10648-008-9082-7](https://doi.org/10.1007/s10648-008-9082-7)
- Luo. (2019). Improving the Quality of Science Teachers in Rural Middle Schools Through Project-Based Science Learning. *Research in Science Education*, 49(3), 621-638.  
<https://doi.org/10.1007/s11165-017-9633-3>
- Lynn. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382-385. <https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>
- McClelland. (1973). Testing for competence rather than for "intelligence". *American Psychologist*, 28(1), 1-14.

- Messick. (1995). Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*, 50(9), 741-749. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.1995.tb00881.x>
- Miller, Linn, and Gronlund. (2013). *Measurement and assessment in teaching* (11<sup>th</sup> ed.). Pearson.
- Mulder. (2014). Conceptions of professional competence. In S. Billett, C. Harteis, & H. Gruber (Eds.), *International handbook of research in professional and practice-based learning* (pp. 107-137). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-8902-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-94-017-8902-8_5)
- Nitko & Brookhart. (2011). *Educational assessment of students* (6<sup>th</sup> ed.). *Pearson Education*.  
<https://doi.org/10.1080/00220973.2010.531203>
- OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. OECD Publishing.  
[https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- Osterlind. (2010). *Constructing test items: Multiple-choice, constructed-response, performance and other formats* (2nd ed.). Kluwer Academic Publishers.  
<https://doi.org/10.4135/9781412995634>
- Peterson. (2012). Efl learner collaborative interaction in second life. *ReCALL*, 24(1), 20-39.
- Popham. (2014). *Classroom assessment: What teachers need to know* (7<sup>th</sup> ed.). Pearson.  
<https://doi.org/10.14507/epaa.v22n38.2014>
- Ren & Montgomery. (2015). Open access and soft power: Chinese voices in international scholarship. *Media, Culture and Society*, 37(3), pp. 394-408.  
<https://eprints.qut.edu.au/94692/>
- Seifert & Sutton. (2010). *Educational psychology* (2<sup>nd</sup> ed.). Zurich: The Saylor Foundation.
- Siddiq et al. (2017). Teachers' emphasis on developing students' digital information and communication skills (TEDDICS): A new construct in 21st century education. *Computers & Education*, 92-93, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.006>
- Siriwongs. (2015). Developing Students' Learning Ability by Dint of Self-Directed Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(2015), 2074 – 2079.
- Smith & Mader. (2015). Did They Really Read It?. *Science Teacher*, 82(9), 8.

- Spencer & Spencer. (1993). *Competence at work: Models for superior performance*.  
John Wiley & Sons.
- Sridharan & Mustard. (2016). Authentic assessment methods: A practical handbook for  
teaching staff. <https://doi.org/10.13140/rg.2.1.2358.7921>
- Tobias & Duffy. (2009). *Constructivist Instruction: Success or Failure?* New York: Routledge.  
University of Tasmania.
- UNESCO. (2015). Rethinking education: Towards a global common good? UNESCO  
Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>
- van Laar et al. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic  
literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
- Vaughan, N.D., Cleveland- Innes M., & Garrison, D.R. (2013). *Teaching in blended learning  
environments: Creating and sustaining communities of inquiry*. Athabasca  
University Press.
- Wang, Zhu & Sætre. (2016). The effect of digitizing and gamifying quizzing in classrooms.  
In T. Connolly & L. Boyle (Eds.), *Proceedings of the 10th European Conference on  
Games Based Learning* (pp. 729–737). Paisley, Scotland: Academic Conferences  
and Publishing International.
- Williams. (2017). Introduction to competency-based learning (CBL). The Center for  
Curriculum Redesign. [https://curriculumredesign.org/wp-  
content/uploads/Introduction-to-CBE-FINAL.pdf](https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/Introduction-to-CBE-FINAL.pdf)RetryClaude does not have internet  
access. Links provided may not be accurate or up to date. Claude can make  
mistakes. Please double-check responses.
- Willis. (2005). *Cognitive interviewing: A tool for improving questionnaire design*. SAGE  
Publications. <https://doi.org/10.4135/9781412983655>
- Wilson. (2005). *Constructing measures: An item response modeling approach*. Lawrence  
Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781410611697>