

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะการแกะสลักผักผลไม้ กลุ่มสาระการเรียนรู้งานอาชีพและเทคโนโลยี ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การประดิษฐ์แกะสลักผักผลไม้
  - 2.1 ความหมาย ความสำคัญของการแกะสลักผักผลไม้
  - 2.2 คุณค่าของการประดิษฐ์ผักและผลไม้
  - 2.3 การเลือกกลายให้เหมาะและแบบให้เหมาะสมกับโอกาสที่ใช้
  - 2.4 การดูแลและเก็บรักษาผักและผลไม้ที่แกะสลักเป็นดอกไม้แล้ว
  - 2.5 ข้อควรระวังในการเก็บรักษาผักและผลไม้
  - 2.6 แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์
3. การพัฒนาตัวบ่งชี้
  - 3.1 ความหมายตัวบ่งชี้
  - 3.2 ลักษณะทั่วไปของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา
  - 3.3 ประเภทของตัวบ่งชี้
  - 3.4 ประโยชน์ของตัวบ่งชี้
  - 3.5 กระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้
  - 3.6 เกณฑ์การให้คะแนน
  - 3.7 เกณฑ์การประเมิน
  - 3.8 ความหมายของแบบประเมินภาคปฏิบัติ
  - 3.9 การหาคุณภาพของเครื่องมือภาคปฏิบัติ
  - 3.10 เทคนิคการเก็บข้อมูลในการสอบภาคปฏิบัติ
  - 3.11 มาตรฐานของการประเมิน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### 1.1 วิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย

#### วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

#### หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

#### จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### 1.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

### 1.3 โครงสร้างเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน								
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยมศึกษา		
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	ม.1	ม.2	ม.3
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160	-	-	-
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160	-	-	-
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80	-	-	-
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80	-	-	-
ประวัติศาสตร์	40	40	40	40	40	40	-	-	-
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80	-	-	-
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80	-	-	-
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80	-	-	-
ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80	-	-	-
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	840	840	840	840	840	840	-	-	-
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120	-	-	-
รายวิชา / กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม ตามความพร้อมและจุดเน้น	ปีละไม่เกิน 40 ชั่วโมง						-		
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่เกิน 1,000 ชั่วโมง/ปี						-		

#### 1.4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2. การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

3. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือ การสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4. การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของ คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพ สุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

### 1.5 คุณภาพผู้เรียน

#### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และส่วนรวม ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือถูกต้องตรงกับลักษณะงาน มีทักษะกระบวนการทำงาน มีลักษณะนิสัยการทำงานที่กระตือรือร้น ตรงเวลา ประหยัด ปลอดภัย สะอาด รอบคอบ และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจประโยชน์ของสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน มีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการสร้างของเล่นของใช้อย่างง่าย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติ ลงมือสร้าง และประเมินผล เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างถูกวิธี เลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์และมีการจัดการสิ่งของเครื่องใช้ด้วยการนำกลับมาใช้ซ้ำ

3. เข้าใจและมีทักษะการค้นหาข้อมูลอย่างมีขั้นตอน การนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ และวิธีดูแลรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจการทำงานและปรับปรุงการทำงานแต่ละขั้นตอน มีทักษะการจัดการการทำงานร่วมกัน ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่ขยัน อดทน รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ มีมารยาท และมีจิตสำนึกในการใช้น้ำ ไฟฟ้าอย่างประหยัดและคุ้มค่า

2. เข้าใจความหมาย วิวัฒนาการของเทคโนโลยี และส่วนประกอบของระบบเทคโนโลยี มีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างหลากหลาย นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ หรือแผนที่ความคิด ลงมือสร้าง และประเมินผล เลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการแปรรูปแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

3. เข้าใจหลักการแก้ปัญหาเบื้องต้น มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เก็บรักษา ข้อมูล สร้างภาพกราฟิก สร้างงานเอกสาร นำเสนอข้อมูล และสร้างชิ้นงานอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบ

4. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับอาชีพ รวมทั้งมีความรู้ ความสามารถและคุณธรรมที่สัมพันธ์กับอาชีพ

### 1.6 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะ การจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะ การแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

### 1.7 มาตรฐาน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้สถานศึกษา

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะ การจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะ การแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และ

ลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

ตัวชี้วัดชั้นปี

1. อภิปรายแนวทางการทำงานและปรับปรุงการทำงานแต่ละขั้นตอนถูกต้องตามกระบวนการทำงาน

2. ใช้ทักษะการจัดการในการทำงาน อย่างเป็นระบบ ประณีตและมีความคิดสร้างสรรค์

3. มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่า  
สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1. ขั้นตอนการทำงานเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน โดยทำตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้ เช่น การซ่อมแซม ชัก ดาก เก็บ รีด เสื้อผ้า การปลูกพืช การทำบัญชีครัวเรือน

2. ทักษะการจัดการเป็นการจัดระบบงานและระบบคน เพื่อให้ทำงานสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการจัดโต๊ะอาหาร ตู้เย็น และห้องครัว การทำความสะอาดห้องน้ำห้องส้วมการซ่อมแซมอุปกรณ์ของใช้ในบ้าน การประดิษฐ์ของใช้ ของตกแต่ง จากวัสดุเหลือใช้ที่มีอยู่ตามท้องถิ่น การจัดเอกสาร การดูแลรักษาและใช้สมบัติส่วนตัว

3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มี 4 ลักษณะประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคล่องในความคิด ความยืดหยุ่นในความคิด และความคิดละเอียดลออ

4. ความประณีตเป็นลักษณะนิสัยในการทำงาน

5. มารยาทในการทำงานกับสมาชิกในครอบครัว

6. การมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่า  
เป็นธรรมเนียมในการทำงาน

สาระการเรียนรู้สถานศึกษา

- งานประดิษฐ์การแกะสลักผักผลไม้

เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในอาชีพประจำวันทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน และสังคม ที่ว่าด้วยงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์

1. เป็นงานเกี่ยวกับการทำงานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในครอบครัว ซึ่งประกอบด้วยบ้านและชีวิตความเป็นอยู่ในบ้าน ผ้าและเครื่องแต่งกาย อาหารและโภชนาการ โดยเน้นการปลูกฝังลักษณะนิสัยการทำงาน ทักษะ กระบวนการทำงาน การแก้ปัญหาในการทำงาน มีความรับผิดชอบ สะอาด มีระเบียบ ประหยัด อดออม อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม



2. เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วยการทำงานปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ ตามกระบวนการผลิตและจัดการผลผลิต มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มผลผลิต ปลูกฝังความรับผิดชอบ ชยัน อดทน การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

3. เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการทำงานตามกระบวนการของงานช่าง ซึ่งประกอบไปด้วยการบำรุงรักษา การติดตั้ง/ประกอบ การซ่อมและการผลิตเพื่อใช้ในการชีวิตประจำวัน

4. เป็นงานเกี่ยวกับการทำงานด้านการประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นความประณีตสวยงามตามกระบวนการงานประดิษฐ์และเทคโนโลยี เน้นการอนุรักษ์และสืบสานศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีไทย ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นและสากล (โรงเรียนบ้านเปลือย (คุรุสรรค์วิทยา). 2553 : 45 – 47) ตามหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งกำหนดกรอบการประเมินการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะการแกะสลักผักผลไม้ 4 ด้าน ดังนี้

4.1 ด้านขั้นการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำงานถูกต้องตามกระบวนการทำงาน

4.2 ด้านการปฏิบัติใช้ทักษะการจัดการในการทำงาน อย่างเป็นระบบตามขั้นตอนการทำงาน ประณีตและมี ความคิดสร้างสรรค์

4.3 ด้านผลงานการปฏิบัติงานอย่างรอบคอบมีความคิดสร้างสรรค์ ประณีตละเอียดสวยงามในด้านของผลงาน

4.4 ด้านกิจนิสัยมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างประหยัด คุ้มค่ารักษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

1.8 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ระดับประถมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยีชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 1 รหัสวิชา ง11101 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ 80 ชั่วโมง/ปี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 2 รหัสวิชา ง12101 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ 80 ชั่วโมง/ปี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 รหัสวิชา ง13101 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ 80 ชั่วโมง/ปี

## ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 4 รหัสวิชา ง14101 2 ชั่วโมง/สัปดาห์

80 ชั่วโมง/ปี

## ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 5 รหัสวิชา ง15101 2 ชั่วโมง/สัปดาห์

80 ชั่วโมง/ปี

## ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 6 รหัสวิชา ง16101 2 ชั่วโมง/สัปดาห์

80 ชั่วโมง/ปี

## 1.9 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้สถานศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะ การจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้สถานศึกษาและกรอบการประเมินพฤติกรรมบ่งชี้

รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดชั้นปี	สาระการเรียนรู้สถานศึกษา /กรอบการประเมิน/พฤติกรรมบ่งชี้
ง 1.1 ป 6/1	1.อธิบายแนวทางการทำงาน และปรับปรุงการทำงานแต่ละขั้นตอนถูกต้องตามกระบวนการทำงาน	<b>1. ด้านขั้นการเตรียม พฤติกรรมบ่งชี้</b> 1.1 มีการเตรียมวางแผนเลือกวัสดุอุปกรณ์การทำงานปฏิบัติงานตามลำดับที่วางแผนไว้ 1.2 เมื่อปฏิบัติงานสำเร็จมีการเตรียมการประเมินทุกขั้นตอนเพื่อแก้ไขและปรับปรุงการทำงาน

รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดชั้นปี	สาระการเรียนรู้สถานศึกษา /กรอบการประเมิน/ พฤติกรรมบ่งชี้
ง 1.1 ป 6/2	2. ใช้ทักษะการจัดการในการ ทำงาน อย่างเป็นระบบ ประณีต และมี ความคิดสร้างสรรค์	<b>2. ด้านขั้นการปฏิบัติ พฤติกรรมบ่งชี้</b> 2.1 มีการวางแผนการทำงาน ใช้วัสดุอุปกรณ์ การทำงาน ได้ถูกต้องเหมาะสมกับงาน 2.2 ทำการปฏิบัติงานการแกะสลักผักผลไม้ ได้ถูกต้องตามขั้นตอนในใบงาน 2.3 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์ แกะสลักผักผลไม้ 2.4 การใช้และเก็บอุปกรณ์ <b>3. ด้านขั้นผลงาน พฤติกรรมบ่งชี้</b> 3.1 มีความประณีตสวยงาม ความละเอียด ผลงานเสร็จทันเวลาตามที่กำหนด
ง 1.1 ป 6/4	3. มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน และทรัพยากรอย่างประหยัด และคุ้มค่า	<b>4. ด้านขั้นกิจนิสัย พฤติกรรมบ่งชี้</b> 4.1 ความสะอาดบริเวณสถานที่ปฏิบัติงาน 4.2 ประหยัดคุ้มค่า 4.3 ประโยชน์การใช้งาน

ที่มา (โรงเรียนบ้านเปลือย(คุรุสวรรค์วิทยา). 2553:45-47) หลักสูตรสถานศึกษา

### 1.10 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รหัสวิชา ง16101 การงานอาชีพและเทคโนโลยี 6

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 2 ชั่วโมง / สัปดาห์

เวลา 80 ชั่วโมง / ปี

.....  
 บอกความหมาย ความสำคัญ ประโยชน์และฝึกการทำงาน สามารถทำงานตาม  
 ขั้นตอนของงานประดิษฐ์การแกะสลักผักผลไม้ ขั้นเตรียม การปฏิบัติ ผลงาน กิจนิสัยการทำงาน  
 ประดิษฐ์การแกะสลักผักผลไม้ การประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุ การแกะสลักผักผลไม้

เครื่องมือการเกษตร การปลูกดอกไม้ไม้ประดับหรือการปลูกผัก และการเลี้ยงสัตว์โดยใช้วัสดุต่างๆ ที่เหลือใช้ และการเก็บรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ อย่างถูกวิธี

มีความคิดริเริ่มในการทำงาน ทำงานด้วยความรับผิดชอบ สามารถใช้พลังงาน ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกวิธี สามารถวิเคราะห์วางแผนดำเนินงาน ปฏิบัติตามแผน กำหนดแนวทางฝึกทำงานการค้นคว้ารวบรวมเกี่ยวกับการทำงานจากแหล่งความรู้

มีความตั้งใจและเอาใจใส่ต่องาน ฝึกปฏิบัติในฐานะผู้นำ สร้างสัมพันธภาพที่ดี มีนิสัยรักการทำงาน สังเกตการณ์ปฏิบัติงานและนำผลงานมาอภิปรายหาข้อบกพร่อง ปรับปรุงแก้ไข นำแนวทางเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนางานอาชีพสุจริต

มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่า รับผิดชอบในการสร้างชิ้นงาน มีคุณธรรมในการประกอบอาชีพ ด้านความซื่อสัตย์ ความขยันอดทน ความยุติธรรมและความรับผิดชอบ

## 2. การประดิษฐ์แกะสลักผักและผลไม้

### 2.1 ความหมาย ความสำคัญ การแกะสลักผักผลไม้

การแกะสลักผักผลไม้ (Carved fruits and vegetables) หมายถึง การนำผักและผลไม้ มาทำการสกัด เจียร ตาก ตัด แต่ง คุณ ชูด หรือฉีควัสดุบางชนิด ให้เกิดสิ่งประดิษฐ์หรือลวดลายที่สวยงามตามที่ออกแบบสร้างสรรค์ไว้ มีจุดประสงค์เพื่อใช้เป็นงานศิลปะหรืองานตกแต่งการแกะสลักผักผลไม้ เป็นการแสดงออกทางวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ประจำชาติไทยเลยทีเดียว ซึ่งไม่มีชาติใดสามารถเทียบได้ แต่สิ่งที่น่าเป็นห่วงที่สุดในปัจจุบันนี้เห็นจะเป็นเรื่องของการอนุรักษ์ศิลปะแขนงนี้ที่มีแนวโน้มจะสูญหายไปหรือลดน้อยลง ไปเรื่อย

การแกะสลักผักผลไม้เดิมเป็นวิชาการชั้นสูงของกุลสตรีในรั้วในวังต้องฝึกฝนและเรียนรู้จนเกิดความชำนาญบรรพบุรุษของไทยเราได้มีการแกะสลักกันมานานแล้ว แต่จะเริ่มกันมาตั้งแต่สมัยใดนั้น ไม่มีผู้รู้เนื่องจากไม่มีหลักฐานแน่ชัด จนถึงสมัยสุโขทัยเป็นราชธานี ในรัชสมัยของสมเด็จพระร่วงเจ้า ได้มีนางสนมคนหนึ่งชื่อ นางนพมาศ หรือท้าวศรีจุฬาลักษณ์ ได้แต่งหนังสือเล่มหนึ่งชื่อว่า คำรับท้าวศรีจุฬาลักษณ์ หรือนางนพมาศขึ้น และในหนังสือเล่มนี้ได้กล่าวถึงพิธีต่าง ๆ ไว้ และพิธีหนึ่ง เรียกว่า พระราชพิธีจองเปรียงในวันเพ็ญเดือนสิบสอง เป็นนักษัตรฤกษ์ชัศ โคมลอย นางนพมาศได้คิดตกแต่ง โคมลอยให้งามประหลาดกว่า โคมของพระสนมทั้งปวง ได้เลือกผกาเกสรสีต่าง ๆ ประดับเป็นรูปดอกกระมุทบานกลีบรับแสง พระจันทร์ ล้วนแต่พรรณของดอกไม้ซ้อนสีสลับให้เป็นลวดลายแล้วจึงนำเอาผลพุดกษาลดาชาติ มาแกะสลักเป็นระยษุระคณานกวิหคหงส์ให้จับจิกเกสรบุปผาชาติอยู่ตามกลีบ

ดอกกระมุท เป็นระเบียบร้อยวิจิตรไปด้วยสีเขียวอมสดส่ง ควรจะทอดทัศนียังนัย ทั้งเขียวแซม เทียนรูปและประทับน้ำมันเปรียงเจือด้วยไขช่อระโค จึงได้มีหลักฐานการแกะสลักมาตั้งแต่ สมัยนั้น

ในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย ทรงโปรด การประพันธ์ยิ่งนัก พระองค์ทรงพระราชนิพนธ์กาพย์แห่ชมเครื่องคาวหวาน และแห่ชมผลไม้ ได้พรรณนา ชมฝีมือการทำอาหาร การปอกคว้านผลไม้ และประดิษฐ์ ประคองขนมสวยงาม และอร่อยทั้งหลาย ว่าเป็นฝีมืองามเลิศของสตรีชาววังสมัยนั้น

ปัจจุบันวิชาการช่างฝีมือเหล่านี้ ถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตร ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษา มาจนถึงอุดมศึกษา เป็นลำดับประกอบกับรัฐบาลและภาคเอกชน ได้ให้ การสนับสนุน จึงมีการอนุรักษ์ศิลป์ต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะการแกะสลักผลงาน ประเภทเครื่องจิ้ม จนกระทั่งงานแกะสลัก ได้กลายเป็นสิ่งที่ต้องประดิษฐ์ ตกแต่งบน โต๊ะอาหาร ในการจัดเลี้ยงแขกต่างประเทศ ตาม โรงแรมใหญ่ ๆ ภัตตาคาร ตลอดจนร้านอาหาร ก็จะใช้งาน ศิลปะการแกะสลักเข้าไปผสมผสานเพื่อให้เกิดความสวยงาม หรรษา และประทับใจแก่แขก ในงาน หรือสถานที่นั้น ๆ งานแกะสลักผลไม้ จึงมีส่วนช่วยตกแต่งอาหาร ได้มาก คงเป็นเช่นนี้ ตลอดไป (ที่มา <http://www.thaigoodview.com/node/19597>)

สรุปการแกะสลักผักผลไม้ หมายถึง การนำผักและผลไม้ มาทำการสกัด เจียร ถาก ตัด แต่ง คุณ ขูด หรือฉีควัสดุบางชนิด ให้เกิดสิ่งประดิษฐ์หรือลวดลายที่สวยงามตามที่ออกแบบ สร้างสรรค์ไว้ มีความสำคัญเพราะเป็นงานศิลปะหรืองานตกแต่งที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์และความประณีตการแกะสลักผักผลไม้ เป็นการแสดงออกทางวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ประจำ ชาติไทยเลยทีเดียว ซึ่งไม่มีชาติใดสามารถเทียบได้ แต่สิ่งที่น่าเป็นห่วงที่สุดในปัจจุบันนี้เห็นจะ เป็นเรื่องของการอนุรักษ์ศิลปะแขนงนี้ที่มีแนวโน้มจะสูญหายไปหรือลดน้อยลง ไปเรื่อยเราควร อนุรักษ์และรักษาปฏิบัติสืบต่อไป

ในการทำวิจัยครั้งนี้การแกะสลักผักผลไม้ หมายถึง การนำผักผลไม้ พักทองและ แดงโม มาแกะสลักเป็นดอกกรักเร่ และดอกบานชื่น ให้เกิดสิ่งประดิษฐ์หรือลวดลายที่สวยงาม ตามที่ออกแบบสร้างสรรค์ไว้ให้สวยงามประณีตอย่างสร้างสรรค์

## 2.2 คุณค่าของงานประดิษฐ์การแกะสลักผักผลไม้

การประดิษฐ์ผักและผลไม้เป็นงานที่ใช้ฝีมือ เวลาและความมีใจรัก ในสมัยก่อน ข้าราชการฝ่ายในเป็นผู้ประดิษฐ์เพื่อใช้ในงานพระราชพิธีต่างๆ เท่านั้น แต่ในปัจจุบัน มีการฟื้นฟูเอกลักษณ์ของไทยขึ้น การประดิษฐ์ผักและผลไม้จึงได้รับการสนับสนุนเป็นพิเศษ จากบุคคลทั่วไป เนื่องจากวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้หาได้ง่ายและเศษวัสดุที่เหลือจากการประดิษฐ์ ก็ยังนำไปประกอบอาหารอื่น ๆ ได้ ด้ รวมทั้งผลงานที่ได้ออกมาที่สวยงามคุ้มค่า จึงนิยมทำกัน

แพร่หลายขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับผลตอบแทนทางด้านจิตใจ คือ ผู้ประดิษฐ์มีอารมณ์เยือกเย็น สุขุม มีสมาธิที่จะทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และยังเป็นทางนำไปสู่ความภูมิใจในการ ประกอบงานศิลปะอื่นๆ อีกด้วย งานประดิษฐ์เหล่านี้เมื่อนำไปเป็นของขวัญของฝากให้กับผู้ใด ย่อมก่อให้เกิดความสุขใจทั้งผู้ให้และผู้รับ เพราะเป็นงานประดิษฐ์ที่ทำด้วยความประณีต และ ที่สำคัญที่สุด คือ นำไปประกอบเป็นอาชีพได้ โดยอาจจะทำเป็นอุตสาหกรรมเล็ก ๆ ใน ครอบครัวหรืออุตสาหกรรมพื้นบ้านเพื่อใช้ใน โอกาสวันขึ้นปีใหม่ ตรุษสารท และเทศกาล ต่าง ๆ เช่น แกะสลักผักและผลไม้แล้วนำไปคอง เชื่อม แซ่อิม ฯลฯ บรรจุใส่ภาชนะให้สวยงาม แล้วนำไปจำหน่าย หรือทำเป็นอุตสาหกรรมใหญ่ ๆ เช่น อาหารประจำวันใน โรงแรมภัตตาคาร ร้านอาหาร หรืออาหารในโอกาสพิเศษ เช่น การเลี้ยงรับรองแขกต่างประเทศ งานแสดง เอกถัณฑ์ไทย นอกจากนี้ ยังแพร่หลายไปสู่ต่างประเทศในรูปของของสินค้าได้เป็นอย่างดี สารความรู้ (ข่าวสาร บันเทิง มัธยมศึกษา ประถมศึกษา สืบค้น วันที่ 10 ตุลาคม 2554 จาก <http://www.thaigoodview.com/node/19597> )

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า คุณค่าของการแกะสลักผักผลไม้ ศิลปะคุณค่าทางจิตใจและความภาคภูมิใจของผู้ประดิษฐ์ในการแกะสลักผักผลไม้ประเภทต่างๆ ตกแต่งบนโต๊ะอาหารในการจัดเลี้ยงแขกต่างประเทศ ตามโรงแรมใหญ่ ๆ ภัตตาคาร ตลอดจนร้านอาหาร ก็จะใช้งานศิลปะการแกะสลักเข้าไปผสมผสานเพื่อให้เกิดความสวยงามการประดิษฐ์ผักและผลไม้ มีคุณค่าและความสำคัญอย่างยิ่งจนได้บรรจุลงในหลักสูตรการเรียนการสอนทั้งทางภาควิชาการและภาคปฏิบัติหลายระดับทั้งทางภาคเอกชนและรัฐบาล จึงนับเป็นความภาคภูมิใจของคนไทย และเราควรที่จะดำรงรักษาสืบทอดศิลปะนี้ไว้ตลอดไป

### 2.3 การเลือกถาดและแบบให้เหมาะสมกับโอกาสที่ใช้

ในการแกะสลักผักผลไม้ให้มีรูปแบบต่างๆ กันนั้น จำเป็นต้องอาศัยหลายพื้นฐานหรือลายแม่แบบเป็นหลัก ลายพื้นฐานที่ใช้ในการประดิษฐ์ผักและผลไม้ ได้แก่ ลายรวงข้าว ลายดอกข่า และลายคดกริช เราจำลายพื้นฐานเหล่านี้ผสมผสานกันเพื่อให้เหมาะสมกับผักและผลไม้ที่จะนำมาประดิษฐ์และ โอกาสที่จะใช้นอกจากลายพื้นฐานต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วยังมีลายและแบบอีกหลายชนิดที่ใช้ในโอกาสต่าง ๆ อีก เช่น

ก. ลายไทย เป็นการแกะสลักเป็นลายตัวนกแบบต่างๆ เหมาะสำหรับใช้แกะสลักภาชนะต่างๆ เช่น แจกกัน ผอบ

ข. ลายเครือเถา เป็นการแกะสลักผักหรือผลไม้เป็นช่อหรือพวง เช่น การแกะสลักจึงเป็นช่อ หรือการแกะสลักผักหรือผลไม้ที่ใช้เป็นภาชนะ เช่น เป็นผอบ หรือแจกัน

ค. ลายฉลุ เป็นการแกะสลักลายฉลุโปร่ง เช่น การแกะสลักใบไม้ หรือการแกะสลักภาชนะต่างๆ ที่ไม่ต้องใช้บรรจุของที่เป็นของเหลว

ง. ดอกไม้ เป็นการแกะสลักเพื่อใช้ตกแต่งแจกันหรือถาด

จ. ตุ๊กตา เป็นการแกะสลักและประดิษฐ์เป็นตัวตุ๊กตา เพื่อใช้ตกแต่งให้สวยงามและน่ารัก

ฉ. ตัวสัตว์ เป็นการแกะสลักตกแต่งเพื่อให้เกิดความสวยงามและน่ารัก เช่นแกะสลักเป็นน้ำ เต่า ฯลฯ

## 2.4 การดูแลและเก็บรักษาผักและผลไม้ที่แกะสลักแล้ว

การดูแลและเก็บรักษาผักและผลไม้ที่แกะสลักเป็นดอกไม้แล้วมีวิธีการดูแลโดยทั่วไป เหมือนกับการแกะสลักใบไม้ ดังได้กล่าวไว้แล้ว แต่มีข้อควรปฏิบัติเพิ่มเติมอีกบางส่วนเนื่องจากการแกะสลักดอกไม้มักจะใช้ ผัก และผลไม้ที่หลากหลายชนิดซึ่งบางชนิดอาจจะมีข้อจำกัดอยู่บ้าง แต่ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้แกะสลักฟักทองและแตงโม จึงมีวิธีการดูแลลักษณะเฉพาะของผักและผลไม้แต่ละชนิด เช่น

1. แตงโม เมื่อแกะสลักเสร็จแล้วไม่ควรแช่น้ำ เพราะจะทำให้กลีบดอกช้ำและอุ้มน้ำกลีบดอกสีของผลไม้จะซีดและเปื่อย

2. ฟักทอง ก่อนใช้แกะสลักต้องล้างให้หมดยางก่อน แต่ไม่ควรแช่น้ำเพราะฟักทองจะเปื่อยและเมื่อแกะสลักแล้วปลายกลีบมีสีขาว

คุณลักษณะในการนำมาแกะสลัก ฟักทองเลือกผลแก่เนื้อสีเหลืองนวล เนื้อหนา แตงโม เลือกผลไม้ให้เหมาะกับงานที่ออกแบบไว้

## 2.5 ข้อควรระวังในการเก็บรักษาผักและผลไม้

ผักและผลไม้ส่วนใหญ่เมื่อแกะสลักเสร็จแล้วให้ล้างน้ำเย็นจัด จัดวางในภาชนะแล้วใช้ผ้าขาวบางชุบน้ำพอมาดคลุมไว้ หรือจัดใส่กล่องพลาสติกปิดฝาให้แน่นแล้วใส่ตู้เย็น มีผักและผลไม้บางชนิดต้องระมัดระวังในการเก็บรักษาเป็นพิเศษ เช่น

**ฟักทอง** เมื่อแกะสลักเสร็จให้ล้างน้ำเย็นจัดห้ามแช่ไว้นานๆ เพราะจะทำให้ปลา กลีบขาวและเน่าเร็ว

**หัวหอมใหญ่** เมื่อแกะสลักเสร็จแล้ว แช่น้ำประมาณ 5-10 นาที เพื่อให้กลีบแข็ง แล้วนำขึ้นจัดวางในภาชนะ ใช้ผ้าขาวบางชุบน้ำพอมาดคลุมไว้

**เผือก** ขณะแกะสลักไม่ควรล้างน้ำ เพราะจะทำให้มีเมือกและคัน เมื่อแกะสลักเสร็จแล้วนำไปล้างในน้ำผสมน้ำสารส้ม หรือน้ำส้มเจือจางจะทำให้เผือกขาวขึ้น

**น้ำเต้า** ขณะแกะสลักน้ำเต้าต้องจุ่มน้ำตลอดเวลา มิฉะนั้นจะดำ เพราะน้ำเต้ามียางมากเมื่อแกะสลักเสร็จแล้วล้างน้ำเย็นจัด นำขึ้นห่อด้วยผ้าขาวบางที่ชุบน้ำพอมาด จัดใส่กล่อง

พลาสติก เมื่อจะนำมาบรรจุอาหารคาว - หวาน หากเป็นอาหารร้อน ควรลวกภายในผลด้วยด้วย น้ำเดือด ถ้าเป็นอาหารที่เย็นให้แช่น้ำเย็นจัด 2 นาที คือ แล้วนำขึ้นซับน้ำให้แห้ง

**แดงโม** เมื่อแกะสลักเสร็จแล้ว ควรล้างน้ำเย็นจัดแล้วใช้ผ้าขาวบางปิดน้ำพอ หมดคลุมไว้ ไม่ควรแช่น้ำ เพราะกลีบจะช้ำและหักงายและไม่ฝั่งไว้เพราะกลีบแห้งเหี่ยวไม่สวย

**จิง** ขณะแกะสลักไม่ควรจุ่มน้ำ จะทำให้ร้อนมือ เมื่อแกะสลักเสร็จแล้ว ควรนำไปแช่ในน้ำส้มประมาณ 10-15 นาที จึงจะอ่อนตัวและเปลี่ยนเป็นสีชมพู แล้วล้างน้ำสะอาด ผึ่งแห้งนำไปใส่ขวดดอง

**ฝรั่งและมะม่วง** เมื่อแกะสลักแล้ว ควรนำไปล้างในน้ำผสมน้ำมะนาวเจือจาง ทำให้ไม่ดำ

**ตะมุค** เมื่อแกะสลักแล้วอย่าแช่น้ำ ควรล้างด้วยน้ำเย็นจัด ตะมุคจะได้สด ถ้าจะเก็บไว้นานๆ ใช้ผ้าขาวบางชุบน้ำสะอาดปิดให้หมดคลุมไว้ แล้วจึงใส่ตู้เย็น มิฉะนั้น ผิวจะแห้งดำ ไม่น่ารับประทาน ถ้าเก็บไว้นานหลายชั่วโมง ควรชุบน้ำเชื่อม และ จัดใส่กล่องปิดฝาแน่น ใส่ตู้เย็นไว้จนกว่าจะถึงเวลานำออกใช้

**แห้วและมันแกว** เป็นผลไม้ที่มีเนื้อเปราะมาก เวลาแกะสลักต้องระวังเป็นพิเศษเพราะลายจะหักงาย

**มันฝรั่ง** เมื่อแกะสลักแล้ว ควรแช่น้ำธรรมดาหรือน้ำเย็นจัดประมาณ 10 นาที เพื่อให้ยางออก งานที่แกะสลักแล้วจะไม่ดำ

**บิต** เมื่อแกะสลักเสร็จแล้ว ควรล้างน้ำเย็นจัด แล้วนำขึ้นจัดวางในภาชนะ แต่บิตมีข้อเสีย คือ มียางและสีตก เมื่อทิ้งไว้นานผิวจะแห้งดำ ต้องหมั่นฉีกน้ำ หรือใช้ผ้าขาวบางชุบน้ำพอหมดคลุมไว้ เมื่อถึงเวลาใช้ ควรแช่น้ำเย็นจัดประมาณ 2-5 นาที สีดอกจะสดขึ้น ผักและผลไม้ทุกชนิดเมื่อนำออกจากตู้เย็นควรล้างน้ำเย็นจัดอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้อุณหภูมิจะได้ไม่เปลี่ยน และเมื่อจัดเสร็จแล้วควร ใช้ผ้าขาวบางชุบน้ำเย็นจัดพอหมดคลุมไว้

สรุปได้ว่าผักและผลไม้ทุกชนิดที่แกะสลัก แล้วถ้า นำเก็บเข้าตู้เย็นเมื่อนำออกจากตู้เย็นควรล้างน้ำเย็นจัดอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้อุณหภูมิจะได้ไม่เปลี่ยน และเมื่อจัดเสร็จแล้ว ควรใช้ผ้าขาวบางชุบน้ำเย็นจัดพอหมดคลุมไว้ในการวิจัยพัฒนาตัวบ่งชี้ครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนาตัวบ่งชี้การแกะสลักผักทองเป็นคอกรักเร่และแดง โมคอกบานชื่น เมื่อแกะสลักเสร็จแล้วนำไปล้างน้ำเย็นจัดและใช้ผ้าขาวบางปิดน้ำหมดคลุมไว้ถ้าแช่น้ำไว้นานๆ เพราะจะทำให้ปลายกลีบขาวและเปื่อย



## 2.6 แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

### 1. ความหมายความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้  
 ทอร์เรนซ์ กล่าวว่า “ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลไวต่อ  
 ปัญหา ขอบกพร่อง ช่องว่างในด้านความรู้ สิ่งที่เขาหายไป หรือสิ่งที่ไม่ประสานกันและไวต่อ  
 การแยกแยะ สิ่งต่างๆ ไวต่อการค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา ไวต่อการเดาหรือการตั้งสมมติฐาน  
 เกี่ยวกับขอบกพร่อง ทดสอบและทดสอบอีกครั้งเกี่ยวกับสมมติฐาน จนในที่สุดสามารถนำเอา  
 ผลที่ได้ไปแสดงให้ปรากฏแก่ผู้อื่นได้”

กิลฟอร์ด กล่าวว่า “ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองในการคิด  
 หลายทิศทาง ซึ่งมีองค์ประกอบความสามารถในการริเริ่ม ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่น  
 ในการคิด และความสามารถในการแต่งเติมและให้คำอธิบายใหม่ที่เป็นความคิดตามหลักเหตุผล  
 เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แต่องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของความคิดสร้างสรรค์  
 คือความคิดริเริ่ม นอกจากนี้ กิลฟอร์ดเชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่พรสวรรค์ที่บุคคลมี แต่  
 เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในตัวบุคคลซึ่งมีมากน้อยไม่เท่ากัน และบุคคลแสดงออกมาในระดับ  
 ต่างกัน”

นอกจากนี้ กิลฟอร์ด (Guilford, 1959 : 115) ได้ศึกษาลักษณะพื้นฐานของผู้ที่มีความ  
 ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมาทั้งหมด 5 ประการ ดังนี้

1. ความรู้สึกไวต่อปัญหา หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความ  
 ความสามารถในการจดจำปัญหาต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการเข้าถึงหรือการทำความเข้าใจ  
 เกี่ยวกับสิ่งที่เข้าใจผิด สิ่งที่เขาขัดข้องแท้จริง สิ่งที่เป็นมโนทัศน์ที่ผิดหรืออุปสรรคต่างๆ ที่ยัง  
 มีคมนอยู่ ซึ่งพอจะสรุปได้ว่า ความรู้สึกไวต่อปัญหาของบุคคลเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เพราะบุคคล  
 จะไม่สามารถแก้ปัญหากว่าเขาจะได้อธิบายว่าปัญหานั้นคืออะไร หรืออย่างน้อยเขาจะต้องรู้ว่าเขา  
 กำลังประสบปัญหาอยู่

2. ความคล่องในการคิด หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความ  
 ความสามารถในการผลิตแนวความคิดจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว แล้วเลือกแนวความคิดที่ดี  
 ที่สุดมาใช้แก้ปัญหา สิ่ง que แสดงลักษณะพิเศษของความคล่องในการคิด นอกจากการผลิต  
 แนวความคิดที่มากมายและรวดเร็วแล้ว แนวความคิดที่ผลิตขึ้นมาใหม่นั้นควรจะเป็น  
 แนวความคิดที่แปลกใหม่ และดีกว่าแนวความคิดที่อยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้ บุคคลที่ได้ชื่อว่า  
 มีความคล่องในการคิด จะต้องมีความสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางในการคิดได้เป็นอย่างดี

3. ความคิดริเริ่ม หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการ  
 การค้นหาแนวทางใหม่ๆ หรือวิธีการแปลกๆ แตกต่างกันไปมาใช้ในการแก้ปัญหา ความคิด

ริเริ่มเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในวงการธุรกิจ ผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องแสวงหาแนวทางใหม่ๆ มาแก้ปัญหาที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากจะต้องแสวงหาแนวทางใหม่ๆ แล้ว ยังจำเป็นต้องปรับปรุงแนวทางใหม่ๆ เหล่านี้มาช่วยแก้ไขปัญหาที่คั่งค้างในสภาพการณ์ใหม่ๆ ดังนั้น นักบริหารจำเป็นจะต้องสร้าง “ความคิดริเริ่ม” ให้เกิดขึ้น ที่กล่าวว่าความคิดริเริ่มเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักบริหารในวงการธุรกิจ ก็เนื่องมาจากว่าการประกอบธุรกิจนั้นมีการแข่งขันกันมาก โดยเฉพาะในด้านการผลิตสินค้าให้เป็นที่ต้องการของตลาด ให้มีความแปลกใหม่ คุณภาพดี และราคาถูก ซึ่งความคิดริเริ่มจะช่วยแก้ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ได้มาก

#### 4. ความยืดหยุ่นในการคิด หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมี

ความสามารถในการหาวิธีการหลายๆ วิธีมาแก้ไขปัญหา แทนที่จะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียงวิธีเดียว บุคคลที่มีความยืดหยุ่นในการคิดจะจดจำวิธีแก้ปัญหาที่เคยใช้ไม่ได้ผลครั้งนี้ เพื่อที่จะไม่นำมาใช้ซ้ำอีก แล้วพยายามเลือกหาวิธีการใหม่ที่คิดว่าแก้ปัญหาได้มาแทน ซึ่งความยืดหยุ่นในการคิดจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความคล่องในการคิด นั่นคือ ความยืดหยุ่นในการคิด และความคล่องในการคิดจะเป็นความสามารถของบุคคลในการหาวิธีการคิดหลายๆ วิธีเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา เป็นความจริงที่ว่า บุคคลสร้างแนวความคิดหรือวิธีการแก้ไขปัญหา ได้ 20 – 30 วิธี เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งจะได้ผลดีกว่าบุคคลที่หาวิธีการแก้ไขปัญหาเพียง 2 – 3 วิธีและใช้ไม่ได้ผล ดังนั้น ถ้าบุคคลจะพัฒนาหรือปรับปรุงความยืดหยุ่นในการคิด ก็จะกระทำได้โดยการพยายามหาวิธีการแก้ปัญหาหลายๆ วิธีและวิเคราะห์ปัญหาในหลายมุมมอง ซึ่งจะช่วยให้เขาพัฒนาความยืดหยุ่นทางการคิดได้เป็นอย่างดี

#### 5. แรงจูงใจ หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงมักมีแรงจูงใจสูง เพราะแรงจูงใจเป็นลักษณะสำคัญของบุคคล ในการที่จะแสดงตนว่าเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ แรงจูงใจนี้สามารถทำให้บุคคลกล้าแสดงความสามารถที่ไม่เหมือนใครออกมาอย่างเต็มที่ หรืออาจจะมากกว่าคนอื่นๆ บุคคลที่มีแรงจูงใจสูงนี้ จะให้ความสนใจในการหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยความกระตือรือร้นและสิ่งทีผลลัดกันให้เกิดความกระตือรือร้น ก็คือ แรงจูงใจ เนื่องจากแรงจูงใจเป็นสิ่งที่สำคัญของการเตรียมปัญหา เราพบว่าความสำเร็จในชีวิตส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ เทเบิลอร์และฮอลล์แลนด์ ซึ่งให้เห็นว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะมีแรงจูงใจสูงในการที่จะทำให้ผลผลิตดีขึ้นด้วย

ประสาธ อิศรปริศา (2545 : 177) ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดสิ่งแปลกใหม่(Novelty) ในแง่มุมต่างๆ และเป็นความคิดที่มีประโยชน์และมีคุณค่า

ฟ้ารุ่ง รังสิยานนท์ (2532 : 17) ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการแสดงออกทางความคิดหรือการกระทำซึ่งแปลกใหม่เป็นแบบฉบับของตน โดยมีประสบการณ์เดิมและสิ่งเร้าเป็นองค์ประกอบสำคัญ

สังคม ภูมิพันธุ์ (2545 : 177) ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง เป็นการคิดเมื่อพบ ความสัมพันธ์ใหม่ของสิ่งต่างๆ ที่มีคุณค่าประโยชน์และแปลกใหม่กว่าเดิม มีลักษณะและแนว ใหม่ การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ วิธีใหม่ขึ้นมาหรือปรับปรุงที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นง่ายขึ้น หรือ สะดวกขึ้น อาจเป็นการคิด โครงสร้างหรืองานใหม่ขึ้นมาก็ได้

ศศิธร เวียงอินทร์ (2547 : 99-102) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการแสดงของความคิดหลายแง่หลายมุม และหลายทิศทาง คิดได้กว้างไกลอันจะนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์แปลก ๆ ใหม่ ๆ หรือคิดปรับปรุงคัดแปลงสิ่งของที่มี อยู่เดิมให้มีรูปแบบใหม่ไม่ซ้ำผู้อื่น

องค์ประกอบที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์จัดเป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง ซึ่งจะประกอบไปด้วยลักษณะของความคิด 4 อย่าง ตามแนวความคิดของ Guilford คือ

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Flucncy) หมายถึง ความสามารถในการคิด ตอบสนองต่อสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หรือความสามารถคิดหาคำตอบที่เด่นชัดและ ตรงประเด็นมากที่สุด ซึ่งจะนับปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการปรับสภาพ ความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ความคิดยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ ๆ ของความคิดแบบคล่องแคล่วให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ที่ยืดหยุ่น

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่แตกต่าง จากความคิดธรรมดาหรือความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและ ประยุกต์ให้เป็นสิ่งใหม่ขึ้น

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็น รายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น และยังควรรวมถึงการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ อย่างมี ความหมาย (อารี พันธุ์ณี และคณะ. 2546 : 33)

กล่าวโดยสรุป ความคิดสร้างสรรค์ในงานวิจัยนี้ คือการมีความคิดความสามารถ สร้างสรรค์งานแกะสลักผักผลไม้ฟักทองเป็นดอกกรักร่ำ และแกะสลักแดงโมเป็นดอกบานชื่น โดยการหาวิธีการหลายๆ วิธีมาแก้ปัญหา ดัดแปลงเลียนแบบในการสร้างผลงานตาม กระบวนการที่สร้างสรรค์หรือออกแบบไว้ อย่างสวยงามประณีต มีความละเอียดลออ

### 3. การพัฒนาตัวบ่งชี้

#### 3.1 ความหมายตัวบ่งชี้ (Indicators)

ในพจนานุกรมฉบับ Webster's Ninth New Collegiate Dictionary

(นิตยา ผลสำเร็จ. 2547 : 122 ; อ้างอิงมาจาก Webster's Ninth New Collegiate Dictionary.

1991) ได้อธิบายคำว่า Indicator ว่าเป็นคำที่มีรากศัพท์มาจากภาษาละติน คือ in = into + dicase

= declare, pointout ดังนั้น คำว่า Indicator จึงมีความหมายว่า เครื่องชี้ หรือ ตัวชี้ (Pointer)

ใดๆ สำหรับบันทึกหรือแสดงหรืออักษณัยหนึ่ง Indicator หมายถึง กลุ่มคำสถิติที่เอามารวมกัน เพื่อบ่งชี้สภาพเศรษฐกิจหรือสภาพที่ต้องการศึกษา

ส่วนพจนานุกรมออกซ์ฟอร์ด (วิลาวัลย์ มาคัม. 2549 : 28 ; อ้างอิงมาจาก

Johnstone. 1981 : 2-3) ได้อธิบายความหมายของ “ตัวบ่งชี้” ว่าเป็นสิ่งที่ชี้หรือบอกทิศทางไปที่

สิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Indicators as that which Point Out or Direct Attention to Something) สำหรับใน

ภาษาไทยมีคำที่นำมาใช้ในความหมายเดียวกับคำว่า “ตัวบ่งชี้” อยู่หลายคำ เช่น ดัชนี ดัชนีบ่งชี้

ตัวบ่งชี้ ตัวชี้ ตัวชี้หน้า ตัวชี้วัด เครื่องชี้ เครื่องชี้บอก และเครื่องชี้วัด เป็นต้น แต่สำหรับการวิจัย

ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ คำว่า “ตัวบ่งชี้” เนื่องจากเป็นคำที่ให้ความหมายชัดเจนว่าเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึง

เรื่องที่กำลังศึกษา ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของตัวบ่งชี้ไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

จอห์นสโตน (วิลาวัลย์ มาคัม. 2549 : 29 ; อ้างอิงมาจาก Johnstone. 1981 :3)

ได้ให้ความหมายว่า ตัวบ่งชี้ เป็นสารสนเทศที่บ่งบอกปริมาณเชิงสัมพันธ์ หรือสถานะของสิ่งที่

มุ่งวัดในเวลาใดเวลาหนึ่งโดยไม่จำเป็นจะต้องบ่งบอกสถานะที่เจาะจงหรือชัดเจน แต่บ่งบอก

หรือสะท้อนภาพของสถานการณ์ที่เราสนใจเข้าไปตรวจสอบอย่างกว้าง หรือให้ภาพเชิงสรุป

โดยทั่วไปซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต เช่น ตัวบ่งชี้เปรียบเทียบความสามารถของ

นักเรียนในปีต่างๆ เป็นต้น ตัวบ่งชี้จะเป็นสิ่งบอกชี้อย่างกว้างๆ ถึงสถานะ หรือสภาพของ

สถานการณ์ที่เราสนใจเข้าไปตรวจสอบ ตัวอย่างของตัวบ่งชี้ที่บ่งชี้ระดับการศึกษาของชาติ

เช่น ตัวบ่งชี้การมีส่วนร่วมในทรัพยากรมนุษย์ต่อการศึกษาในอนาคต

ศิริชัย กาญจนวาสี (2550 : 68) ได้สรุปความหมายของตัวบ่งชี้ว่า หมายถึง

ตัวประกอบ ตัวแปรหรือค่าที่สังเกตได้ ซึ่งใช้บ่งบอกสถานภาพหรือสะท้อนลักษณะการ

ดำเนินงานหรือผลการดำเนินงาน ตัวอย่างเช่น ตัวบ่งชี้ผลสำเร็จของการเรียนการสอนระดับ

มัธยมศึกษาตอนปลาย อาจเป็น GPA ของนักเรียน อัตราการสอบเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยได้

อัตราการได้ทำงาน เป็นต้น บ่งชี้สถานะเศรษฐกิจของสังคม เช่น ดัชนีราคาสินค้า อัตราเงินเพื่อ

อัตราการว่างงาน อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เป็นต้น ตัวบ่งชี้เป็นสิ่งที่มีความผูกพันกับ

เกณฑ์และมาตรฐาน ซึ่งใช้เป็นตัวตัดสินความสำเร็จหรือคุณค่าของการดำเนินงานหรือผล  
การดำเนินงานที่ได้รับ

สำนักงานปฏิรูปการศึกษา (2545 : 19) ได้สรุปความหมายของตัวบ่งชี้ว่าหมายถึง  
ตัวแปรประกอบหรือองค์ประกอบที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษา  
ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ค่าตัวบ่งชี้แสดง ระบุ บ่งบอกถึงสภาพที่ต้องการศึกษาเป็นองค์รวมอย่าง  
กว้างๆแต่มีความชัดเจนเพียงพอที่จะใช้ในการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อประเมิน  
สภาพที่ต้องการได้และใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาที่แตกต่างกันเพื่อให้ทราบถึงความ  
เปลี่ยนแปลงของสภาพที่ต้องการศึกษาได้

นงลักษณ์ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวานิช (2541 : 52) ใช้คำว่า ตัวบ่งชี้ เป็นสิ่งที่บ่ง  
บอกถึงเรื่องที่กำลังศึกษาตัวบ่งชี้ทางการศึกษา (Educational Indicator) หมายถึงค่าสถิติ หรือตัว  
แปรประกอบที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับสถานภาพ (Status) คุณภาพ  
(Quality) และผลการดำเนินงาน (Performance) ของระบบการศึกษา หรือสถานศึกษา และ  
สามารถแปลความหมายได้อย่างเที่ยงตรง โดยมีเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการแปลความหมาย  
(นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช. 2541 : 53 ; อ้างอิงมาจาก Burstein, Oaks and Guiton.  
1992)

สรุป ตัวบ่งชี้ หมายถึง เป็นสิ่งที่ชี้หรือบอกทิศทางไปที่สิ่งใดสิ่ง แต่การวิจัยครั้งนี้  
ผู้วิจัยได้พัฒนาตัวบ่งชี้การแกะสลักผักผลไม้ซึ่ง ตัวบ่งชี้หมายถึง สิ่งที่ชี้หรือบ่งบอกถึง  
คุณลักษณะพฤติกรรมความสามารถในการแกะสลักผักผลไม้การปฏิบัติจริง โดยกำหนด  
องค์ประกอบ และตัวบ่งชี้หรือพฤติกรรมบ่งชี้จากการศึกษาเอกสาร เอกสารวิชาการ และ  
งานวิจัย การสนทนากลุ่มความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยใช้กรอบความคิดตัวบ่งชี้  
ที่ประกอบด้วย ขั้นตอนเตรียม ขั้นตอนปฏิบัติงาน ขั้นตอนผลงาน และขั้นกึ่งนิสัย สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยานิพนธ์ ตามหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 แบบประเมิน  
เป็นแบบชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่วัดและประเมินตามตัวบ่งชี้ ตามแบบประเมิน  
ตัวบ่งชี้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินด้าน

1. ตัวบ่งชี้ด้านขั้นเตรียม หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงความพร้อมในการ  
จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และการเตรียมผักผลไม้ในการแกะสลัก
2. ตัวบ่งชี้ด้านขั้นปฏิบัติงาน หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงการปฏิบัติตั้งแต่  
การล้างการปอก การตัด และกลาผักผลไม้ สร้างสรรค์ผลงานแกะสลักผักผลไม้  
ทั้งการออกแบบร่าง ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างถูกต้อง การทำงานตามขั้นตอน จนถึงขั้นสำเร็จของ  
ผลงาน

3. ตัวบ่งชี้ด้านชิ้นผลงาน หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงผลงานที่สำเร็จแล้ว ที่มี ความสวยงาม ความประณีต ความละเอียด ผลงานที่แกะไม่ซ้ำ ไม่ขาดรุ่งริ่ง มีความคิด สร้างสรรค์

4. ชั้นกึณินสัย หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่แสดงถึง ความตั้งใจ เป็นระเบียบ การทำ ความสะอาด การเก็บวัสดุอุปกรณ์ รักษาความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่นในการปฏิบัติ

### 3.2 ลักษณะทั่วไปของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา

จอห์นสโตน (นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช. 2541 : 52 ; อ้างอิง จาก Johnstone. 1981 : 56) สรุปลักษณะของตัวบ่งชี้ เพื่อให้เข้าใจความหมายของตัวบ่งชี้ไว้ 5 ประการ

1. ตัวบ่งชี้ต้องให้สารสนเทศเกี่ยวกับสภาพที่ศึกษาอย่างกว้างๆ ไม่จำเป็นต้อง ให้สารสนเทศที่ละเอียดถูกต้องแม่นยำ เปรียบได้กับกระดาษลิตมัสที่บ่งชี้สภาพความเป็น กรด / ด่างได้โดยไม่ต้องให้ค่าพีเอช (pH) ซึ่งบอกความเป็นกรด – ด่าง ได้อย่างละเอียดถี่ถ้วน

2. ตัวบ่งชี้แตกต่างกันกับตัวแปร โดยตัวแปรจะให้ความหมายเฉพาะค่า (Value) แต่ไม่ให้ความหมายในลักษณะการประเมิน แต่ตัวบ่งชี้จะให้ความหมายเชิงประเมิน มากกว่าที่จะให้ความหมายเฉพาะค่าของมันมีลักษณะเป็นตัวแปรรวม สร้างขึ้นจากการรวมตัว แปรที่ให้สารสนเทศแต่ละด้าน (Facet) ประกอบกันเป็นภาพกว้างๆของสิ่งที่จะศึกษา

3. ค่าของตัวบ่งชี้ แสดงถึงปริมาณ และการแปลความหมาย ต้องมีการ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดขึ้น ในตอนพัฒนาตัวบ่งชี้ นั่นคือตัวบ่งชี้ต้องมี จุดอ้างอิง (Reference Point) ที่สามารถทำให้ตัดสินคุณค่าได้

4. ตัวบ่งชี้ต้องให้สารสนเทศ ณ จุดเวลา ช่วงเวลาเฉพาะ เมื่อนำตัวบ่งชี้จาก ช่วงเวลาหลายจุดมาเทียบกัน จะต้องแสดงภาพการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่ต้องการศึกษาได้

5. ตัวบ่งชี้เป็นหน่วยพื้นฐาน (Basic Units) สำหรับการพัฒนาทฤษฎี ซึ่งมีความสำคัญยิ่งสำหรับศาสตร์ทุกสาขา การพัฒนาทฤษฎีโดยอาศัยกระบวนการวิจัยทำได้

4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การสร้างคำอธิบายชั่วคราว เพื่ออธิบายปรากฏการณ์

ขั้นที่ 2 ให้นิยามตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์

ขั้นที่ 3 ให้นิยามเชิงปฏิบัติการในรูปที่สามารถวัด ได้ ของตัวแปรทุกตัวใน

ขั้นที่ 2

ขั้นที่ 4 วางแผนเก็บรวบรวมข้อมูลและสร้างคัมขนิ

สรุป ลักษณะทั่วไปของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา ตัวบ่งชี้เป็นสารสนเทศเกี่ยวกับสภาพที่ ศึกษาอย่างกว้างๆ ซึ่งแตกต่างจากตัวแปรค่าของตัวบ่งชี้จะแสดงถึงปริมาณ ในการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยได้พัฒนาตัวบ่งชี้ลักษณะเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เป็นการเปรียบเทียบเกณฑ์คะแนนกับข้อปฏิบัติตามตัวบ่งชี้ของแบบประเมิน

### 3.3 ประเภทของตัวบ่งชี้

ตัวบ่งชี้ทางการศึกษา แบ่งได้หลายวิธี

1. แบ่งประเภทตามทฤษฎีระบบ (Johnstone. 1981 : 24-26) มองการศึกษาเป็นระบบที่ประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต ปัจจัยนำเข้าหมายถึง สิ่งเริ่มต้นที่ต้องใช้ในการดำเนินงาน เช่น นักศึกษา ครูอาจารย์ สิ่งอำนวยความสะดวก ฯลฯ กระบวนการ หมายถึง การกระทำที่สถาบันการศึกษาดำเนินการเกี่ยวกับปัจจัยนำเข้า เช่น โปรแกรมการเรียน กระบวนการเรียนการสอน ได้แก่หลักสูตร เป็นต้น ผลลัพธ์หมายถึง ด้านพุทธิปัญญา ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ และมูลค่าเพิ่มที่เกิดแก่นักศึกษา และผลด้านที่ไม่ใช่พุทธิปัญญา ที่มีต่อผู้เรียน เช่น ทักษะ เจตคติ พฤติกรรม ดังนั้นแบ่งตัวบ่งชี้เป็น ตัวบ่งชี้ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Indicators) ตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการ (Process Indicators) และตัวบ่งชี้ด้านผลผลิต (Output Indicators)
  2. แบ่งตามลักษณะค่าของตัวบ่งชี้ แบ่งเป็น ตัวบ่งชี้สัมบูรณ์ (Absolute Indicators) หมายถึง ตัวบ่งชี้ที่มีค่าบอกปริมาณที่แท้จริง มีความหมายในตัวเอง เช่น จำนวนโรงเรียน จำนวนครูและตัวบ่งชี้สัมพัทธ์ (Relative Indicators) หมายถึงตัวบ่งชี้ที่มีค่าเป็นปริมาณเทียบเคียงกับค่าอื่น เช่นจำนวนนักเรียนต่อครู 1 คน
  3. แบ่งตามลักษณะตัวแปรที่นำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ (สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. 2545 : 21-26 ; อ้างอิงมาจากJohnstone. 1981 : 15-22 )แบ่งได้เป็น
    - 3.1 ตัวบ่งชี้ตัวแทน (Representative Indicators)คือ ตัวบ่งชี้ที่เป็นตัวแปรเดี่ยว ได้มาจากการคัดเลือกจากตัวแปรต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวแทนในการสะท้อนถึงแง่มุมบางอย่างของระบบการศึกษา เช่น อัตราการรู้หนังสือ
    - 3.2 ตัวบ่งชี้เดี่ยว (Disaggregate Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่กำหนดจากตัวแปรองค์ประกอบแต่ละตัว เพื่อใช้ในการอธิบาย หรือสะท้อนให้เห็นในแต่ละเรื่องแต่ละส่วนแต่ละตัวแปรองค์ประกอบจะเป็นอิสระจากกัน เพื่อป้องกันการซ้ำซ้อนของข้อมูลในชุดตัวบ่งชี้ ตัวบ่งชี้ในที่นี้เป็นเพียงตัวแปรที่ถูกจำแนกออกมาเป็นตัวเดี่ยว ๆ ซึ่งให้ข้อมูลที่ชัดเจนของแต่ละเรื่อง แต่ละองค์ประกอบ หรือแต่ละส่วนของระบบการศึกษา
- 3.3 ตัวบ่งชี้ผสม หรือ ตัวบ่งชี้รวม (Composite Indicators) เป็นตัวบ่งชี้ที่ได้จากการรวมตัวแปรทางการศึกษาที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันจำนวนหนึ่งเข้าด้วยกันซึ่งจะช่วยอธิบายลักษณะทางการศึกษาได้ดีกว่าตัวบ่งชี้เดี่ยว (ตัวแปรตัวเดียว) ค่าตัวบ่งชี้รวมเป็นค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่นำมารวมกัน ซึ่งถ้าตัวแปรเหล่านั้นมีค่าน้ำหนักความสำคัญไม่เท่ากัน ต้องมี

การถ่วงน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัว แล้วคำนวณค่าดัชนีรวม ซึ่งอาจใช้วิธีการบวก (Adding Method) หรือวิธีการคูณ (Multiplying) ตัวบ่งชี้ผสมนี้มีความเหมาะสมในการนำมาใช้มากกว่าในงานวิจัยนี้ใช้แนวคิดตัวบ่งชี้การศึกษาตามการวิเคราะห์เชิงระบบของจอห์นสโตน

สรุปตัวบ่งชี้ทางการศึกษา แบ่งได้หลายวิธีในการวิจัยนี้ผู้วิจัยแบ่งตามลักษณะตัวแปร แล้วนำมากำหนดเป็นตัวบ่งชี้เป็นพฤติกรรมย่อยของตัวแปร

### 3.4 ประโยชน์ของตัวบ่งชี้

สำนักงานปฏิรูปการศึกษา (2545 : 27-28) ได้สังเคราะห์และจัดหัวข้อสรุปว่า การใช้ตัวบ่งชี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. การบรรยาย ตัวบ่งชี้การศึกษาใช้บรรยายสภาพและลักษณะของระบบการศึกษาได้อย่างแม่นยำเพียงพอที่จะทำให้เข้าใจการทำงานของระบบการได้เป็นอย่างดี เปรียบเสมือนการฉายภาพระบบการศึกษา ณ จุดเวลาใดจุดหนึ่ง
2. การแสดงแนวโน้มหรือการเปลี่ยนแปลง ตัวบ่งชี้ทางการศึกษาประเภทตัวบ่งชี้ค่าสมบูรณ์หรือตัวบ่งชี้ของตน ใช้ศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงหรือแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของระบบการศึกษาช่วงใดช่วงหนึ่งได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ เปรียบเสมือนการคิดระยะยาว
3. การเปรียบเทียบ ตัวบ่งชี้การศึกษาประเภทตัวบ่งชี้เชิงเกณฑ์หรือตัวบ่งชี้สัมพัทธ์ใช้ศึกษาเปรียบเทียบระบบการศึกษาได้ ทั้งที่เป็นการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือเปรียบเทียบระหว่างระบบการศึกษาของประเทศต่าง ๆ หรือการเปรียบเทียบสภาพระหว่างภูมิภาคในประเทศใดประเทศหนึ่ง

สำนักงานปฏิรูปการศึกษา (2545 : 29-34) ได้สังเคราะห์เอกสารและสรุปรายละเอียดเกี่ยวกับประโยชน์ของตัวบ่งชี้ไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1. การกำหนดนโยบาย และวัตถุประสงค์ของการศึกษา การกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษาโดยใช้ตัวบ่งชี้ทำได้ 2 วิธี วิธีแรกเป็นการกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษาเป็นข้อความ โดยมีการกำหนดตัวบ่งชี้ให้สอดคล้องกับนโยบายและวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อให้ความชัดเจนและเป็นรูปธรรม ส่วนวิธีที่สอง เป็นการกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษา โดยบูรณาการตัวบ่งชี้ตลอดจนเกณฑ์ที่เป็นเป้าหมายเข้าไปในนโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษาด้วย วิธีนี้เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมแต่จะต้องใช้ด้วยความระมัดระวังอย่าให้ผู้ปฏิบัติ ยึดถือตัวบ่งชี้เป็นเป้าหมายในการดำเนินงาน เพราะจะทำให้เกิดความเสียหาย เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานได้
2. การกำกับและการประเมินระบบการศึกษา สภาพปรากฏในระบบการศึกษา มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยอาจเกิดขึ้นเนื่องจากการดำเนินงานตามนโยบายและแผนงานที่



กำหนดหรืออาจเกิดจากสาเหตุอื่น ๆ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำกับ ดูแล และตรวจสอบ การดำเนินการจัดการศึกษาอย่างต่อเนื่อง จึงจะสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง การกำกับดูแลสภาพการเปลี่ยนแปลงจะทำให้ได้สิ่งที่อาศัยตัวบ่งชี้ทางการศึกษา การรวบรวม ข้อมูลเพื่อศึกษาค่าของตัวบ่งชี้การศึกษาแต่ละช่วงแล้วนำมาเปรียบเทียบกันจะทำให้สามารถ ติดตามสภาพการเปลี่ยนแปลงได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้การเปรียบเทียบตัวบ่งชี้การศึกษากัน เกณฑ์ที่กำหนดไว้ยังช่วยให้สามารถติดตามกำกับและตรวจสอบได้ว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ได้ผลตามที่กำหนดไว้เพียงใดมีผลกระทบที่มีได้คาคหมายไว้อย่างไรบ้างนอกจากนี้ตัวบ่งชี้ การศึกษายังเป็นประโยชน์ต่อการประเมินระบบการศึกษาด้วยการเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบการศึกษากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในนโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษา จะทำให้ทราบว่า การดำเนินงานได้ผลตามวัตถุประสงค์เพียงใด ตัวบ่งชี้การศึกษาที่จะเป็น ประโยชน์ต่อการประเมินระบบการศึกษาต้องเป็นตัวบ่งชี้ที่มีความเป็นกลาง ไม่ขึ้นกับกลุ่มใด ๆ และควรเป็นตัวบ่งชี้ที่มีค่าเป็นไปได้ตามมาตรฐานแบบช่วงจากค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุดของมาตรฐาน และ เมื่อตีความหมายตัวบ่งชี้ อาจตีความ โดยตัดสินเทียบกับเกณฑ์เฉพาะแต่ละกลุ่มได้

3. การจัดลำดับและจำแนกประเภทของระบบการศึกษา ตัวบ่งชี้การศึกษามี ประโยชน์ในการบรรยายลักษณะ สภาพของระบบการศึกษารวมถึงการจัดระบบการศึกษาและ จำแนกประเภทของระบบการศึกษาได้ว่าประเทศใดมีระบบการศึกษาอยู่ในลำดับการพัฒนา ระดับเดียวกัน ประโยชน์ที่ได้จากการจำแนกประเภทของระบบการศึกษาก็คือ เป็นเครื่องมือ สำคัญในการกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาและช่วยเอื้อให้มีการรวมกลุ่มประเทศที่มีระดับการพัฒนา โกล้เคียงกันสร้างกลไกความร่วมมือเร่งรัดการพัฒนาให้เป็นไปได้โดยรวดเร็วมากขึ้น

4. การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการศึกษา การใช้ตัวแปรตัวเดียวหรือตัวแทน หรือ ใช้ชุดของตัวแปรหลายตัว เป็นหน่วยพื้นฐานในการวิเคราะห์วิจัยเพื่อสร้างทฤษฎีหรือเพื่อศึกษา เปรียบเทียบระบบการศึกษาหรือเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระบบการศึกษากับระบบอื่นๆ ในสังคม ทำให้เกิดปัญหาเนื่องจากตัวแปรหรือชุดของตัวแปรมีความเที่ยงตรงต่ำ และทำให้ ผลการวิจัยขาดความตรง การสร้างตัวบ่งชี้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์จะช่วยลดปัญหาดังกล่าว และทำให้ผลการวิจัยที่มีความตรงมากขึ้น

5. การแสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่และการประกันคุณภาพในอดีต หลักการประเมินผลเป็นการประเมินผลโดยใช้ระเบียบ กฎเกณฑ์ ที่กำหนดจากส่วนกลาง มุ่งประเมินการบริหาร การดำเนินงาน ว่าได้ผลบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดจากส่วนกลาง หรือ ไม่แต่การประเมินผลแบบใหม่เกิดจากแนวคิดในการปฏิรูปการศึกษา มีการบริหาร การศึกษาโดยใช้ผลผลิตเป็นตัวกำกับ หน่วยงานและองค์กรทุกระดับมีส่วนกำหนดเกณฑ์

เกี่ยวกับผลผลิตร่วมกันและมีอิสระในการกำหนดวิธีการบริหาร การดำเนินงานให้ได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การประเมินผลเป็นหน้าที่ของบุคลากรในหน่วยงาน โดยบุคลากรเป็นผู้กำหนดมาตรฐานและวิธีดำเนินงาน แนวคิดในการประเมินแบบใหม่จึงให้ความสำคัญกับหน่วยงานในระดับต่างล่างทุกหน่วยงาน ได้สร้างระบบแสดงความรับผิดชอบต่อภาระหน้าที่ของตนและสร้างระบบประกันคุณภาพการดำเนินงานของตนว่าจะได้ผลตามเป้าหมายที่กำหนด การสร้างระบบดังกล่าวต้องอาศัยชุดของตัวบ่งชี้การศึกษาในการกำหนดเป้าหมาย หรือระดับคุณภาพของหน่วยงานและใช้ชุดของตัวบ่งชี้เป็นเครื่องมือกำกับกับการดำเนินงานของหน่วยงาน

6. การกำหนดเป้าหมายที่ตรวจสอบได้ การประเมินผลระบบการศึกษาตามแนวคิดใหม่ที่ใช้ในการประกันคุณภาพและการแสดงความรับผิดชอบต่อภาระหน้าที่ เป็น การประเมินที่มีลักษณะแตกต่างไปตามหน่วยงานแต่ละระดับแนวคิดนี้ได้พัฒนาเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการประเมินด้วย ในการประเมินแบบเดิมทุกหน่วยงานใช้เกณฑ์มาตรฐานแบบเดียวกันที่กำหนดโดยส่วนกลางแต่เกณฑ์มาตรฐานแบบใหม่จะถูกกำหนดโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการประเมินทุกฝ่าย ลักษณะเกณฑ์และมาตรฐานจึงอาจแตกต่างกันได้ยิ่งไปกว่านั้น หน่วยงานทุกหน่วยงานอาจกำหนดเกณฑ์เป็นชั้นหลายระดับที่สามารถตรวจสอบได้ทุกระดับ การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานจึงมีลักษณะเป็นการกำหนดเป้าหมายที่หน่วยงานตั้งใจจะปฏิบัติ การประเมินผลเป็นการพิจารณาความแตกต่างระหว่างเป้าหมายแต่ละชั้นกับผลการปฏิบัติจริง แนวคิดดังกล่าวนี้เป็นที่มาของการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานแบบเป้าหมายที่ตรวจสอบได้กับเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งระบบการกำหนดเป้าหมายหลายชั้นที่ตรวจสอบได้นี้ต้องเริ่มต้นจากการพัฒนาตัวบ่งชี้การศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและใช้ในการตรวจสอบว่า การดำเนินงาน ได้ผลตามเป้าหมายแต่ละชั้นที่กำหนดไว้หรือไม่ และได้ผลตามเกณฑ์มาตรฐานกลางหรือไม่อย่างไร

สรุปแล้วตัวบ่งชี้การศึกษานับว่ามีประโยชน์มากต่อการพัฒนาตัวบ่งชี้การแกะสลักผัก ผลไม้และการวิจัย โดยในด้านทักษะการปฏิบัตินั้น ตัวบ่งชี้การศึกษาสามารถใช้ในการกำหนด นโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษา ใช้ในการกำกับติดตามตรวจสอบ และประเมินผลการดำเนินงาน การประกันคุณภาพการแสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่และการกำหนดเป้าหมายที่ตรวจสอบได้ รวมทั้งการจัดลำดับและจัดประเภทระบบการศึกษาเพื่อประโยชน์ในการดำเนินงาน สำหรับในด้านการวิจัย ตัวบ่งชี้การศึกษาช่วยให้ผลการวิจัยมีความตรงสูงประเมินตามสภาพจริงและผู้ประเมินได้รับความยุติธรรมในการประเมิน

### 3.5 กระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้

ในการพัฒนาตัวบ่งชี้ทางการศึกษามีวิธีการในการพัฒนาหลายแนวทาง แต่ทุกวิธี จะมีสิ่งที่คุณพัฒนาจะต้องพิจารณาตัดสินใจ อยู่ 4 ประการคือ (Johnstone. 1981 : 33)

1. วิธีการในการกำหนดหรือนิยามตัวบ่งชี้
  2. การเลือกตัวแปรที่จะใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้
  3. วิธีการรวมตัวแปรให้เป็นตัวบ่งชี้ที่เหมาะสม
  4. การกำหนดน้ำหนักให้กับตัวแปรแต่ละตัวที่จะนำมารวมเป็นตัวบ่งชี้
- แบงค์ (เอี่ยมพร หลินเจริญ. 2547 : 21 ; อ้างอิงมาจาก Blank. 1993 : 65-79)

ได้เสนอกระบวนการในการพัฒนาระบบตัวบ่งชี้ (Step in Developing an Indicators System) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของกระบวนการที่สามารถนำไปใช้ในการวางแผน และสนับสนุนระบบตัวบ่งชี้ทางการศึกษาได้ทั้งระดับชาติ ระดับเขตการศึกษาหรือระดับท้องถิ่น โดยแบ่งออกเป็น 9 ขั้นตอนซึ่งสามารถแบ่งเป็นกลุ่มกิจกรรมได้ 3 กลุ่ม ดังนี้ คือ

### 1. การคัดเลือกตัวบ่งชี้

1.1 พัฒนารอบแนวคิด โดยอาศัยผลการวิจัยและความสนใจของผู้จัดทำนโยบายและนักการศึกษา

1.2 จัดทำข้อตกลงและการประสานงานของผู้นำ

1.3 ให้ผู้จัดทำนโยบาย นักการศึกษา นักวิจัย และผู้จัดการข้อมูลเข้ามามีส่วนร่วมในการเลือก/จัดลำดับความสำคัญของตัวบ่งชี้

1.4 เลือกตัวบ่งชี้ไว้ในจำนวนที่จำกัด และให้มีความยุ่งยากในการรายงาน

น้อยที่สุด

2. จัดทำระบบประสานงานการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ทำงานกับผู้ใช้ข้อมูลและผู้สนับสนุน เพื่อสร้างมาตรฐานสำหรับการ

เปรียบเทียบข้อมูล

3. การรายงานข้อมูลในรูปของตัวบ่งชี้

3.1 กำหนดรูปแบบของข้อมูล และกระบวนการตรวจสอบ

3.2 การรวบรวมและบรรณาธิการข้อมูล

3.3 รายงานตัวบ่งชี้

สำนักงานปฏิรูปการศึกษา (2545 : 37-52) ได้ประมวลสรุปขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาตัวบ่งชี้ของนักการศึกษาไว้เป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดวัตถุประสงค์ ขั้นตอนที่ 2 การนิยามตัวบ่งชี้ ขั้นตอนที่ 3 การรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนที่ 4 การสร้างตัวบ่งชี้ทางการศึกษา ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบคุณภาพ ขั้นตอนที่ 6 การจัดเข้าบริบทและการนำเสนอรายงาน

นงลักษณ์ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวาณิช (2541 : 53 – 54) ได้สรุปกระบวนการดำเนินงานในการพัฒนาตัวบ่งชี้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวบ่งชี้ นักวิจัยต้องกำหนดล่วงหน้าว่าจะนำตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ประโยชน์ในเรื่องอะไรและอย่างไร

ขั้นตอนที่ 2 การนิยามตัวบ่งชี้ ขั้นตอนนี้จะเป็นตัวชี้แนะวิธีการที่ต้องใช้ในขั้นตอนต่อไปของกระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้ เนื่องจากตัวบ่งชี้หมายถึง องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปรย่อย ๆ รวมกันเพื่อแสดงสารสนเทศของสิ่งที่ต้องการบ่งชี้ ดังนั้นในขั้นตอนนี้นอกจากจะเป็นการกำหนดนิยามในลักษณะเดียวกับการนิยามตัวแปรในการวิจัยทั่วไปแล้วนักวิจัยยังต้องกำหนดด้วยว่า ตัวบ่งชี้ประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร และรวมตัวแปรย่อยเป็นตัวบ่งชี้ได้อย่างไร ในการนิยามตัวบ่งชี้ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. การกำหนดกรอบความคิดหรือการสร้างแนวคิด (Conceptualization) เป็นการให้ความหมายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการบ่งชี้โดยการกำหนดรูปแบบหรือ โมเดลแนวคิด (Conceptual model) ของสิ่งที่ต้องการบ่งชี้ว่า มีส่วนประกอบแยกย่อยเป็นกี่มิติ (Dimension) และแต่ละมิติประกอบด้วยแนวคิดอะไรบ้าง

2. การพัฒนาตัวแปรส่วนประกอบหรือตัวแปรย่อย (Development of Component Measures) การสร้างและการกำหนดมาตร (Construction and Scaling) เป็นการกำหนดนิยามปฏิบัติการของตัวแปรย่อยตามโมเดลแนวคิด และ การกำหนดการรวมตัวแปรย่อยเข้าเป็นตัวบ่งชี้ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 การกำหนดส่วนประกอบหรือตัวแปรย่อย (Component Variables) ของตัวบ่งชี้ นักวิจัยต้องอาศัยความรู้จากทฤษฎีและประสบการณ์ ศึกษาตัวแปรย่อยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ (Relate) และตรง (Relevant) กับตัวบ่งชี้ แล้วตัดสินใจคัดเลือกตัวแปรย่อยเหล่านั้นว่าจะใช้ตัวแปรย่อยจำนวนเท่าใด ใช้ตัวแปรประเภทใดในการพัฒนาตัวบ่งชี้ โดยต้องเลือกตัวแปรให้เหมาะสมกับคุณลักษณะของตัวบ่งชี้ที่กำหนด และไม่ควรมีตัวแปรมากเกินไป การลดจำนวนตัวแปรอาจทำได้โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ถ้าตัวแปรใดมีความสัมพันธ์กันสูง ก็คัดเลือกมาเพียงตัวเดียว

2.2 การกำหนดวิธีการรวม (Combination Method) ตัวแปรย่อย นักวิจัยต้องศึกษาและตัดสินใจเลือกวิธีการรวมตัวแปรย่อยให้ได้ตัวบ่งชี้ ซึ่งมีวิธีการทำได้ 2 แบบคือ

2.2.1 การรวมเชิงบวก (Additive) เป็นวิธีการที่มีแนวคิดว่าตัวแปรแต่ละตัวสามารถทดแทนหรือชดเชยกันได้ด้วยตัวแปรอีกตัวหนึ่ง ซึ่งทำให้ค่าตัวบ่งชี้อรวมที่ได้ไม่เปลี่ยนแปลง เช่น ถ้าค่าตัวแปรย่อย V1 มีค่าต่ำ V2 มีค่าสูง ค่า V1 สามารถทดแทนด้วยค่า V2 เป็นผลให้ตัวบ่งชี้อรวมไม่เปลี่ยนแปลง

ตัวอย่างเช่น กรณีที่ 1  $V_1 = 20, V_2 = 20$  จะมีค่าตัวบ่งชี้รวมเท่ากับ  
 กรณีที่  $V_1 = 5, V_2 = 35$  เมื่อ  $I = V_1 + V_2$

ในการรวมตัวแปรองค์ประกอบด้วยวิธีบวกนี้ แบ่งเป็น 2 วิธี ตามน้ำหนัก  
 ความสำคัญของตัวแปรองค์ประกอบและการคำนวณค่าตัวบ่งชี้รวมโดยใช้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

1. การรวมกรณีน้ำหนักตัวแปรเท่ากัน

$$\begin{aligned} \text{สมการ } I &= V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n \\ \text{และ ค่าเฉลี่ยตัวบ่งชี้ } I &= (V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n) / n \\ \text{เมื่อ } I &= \text{ตัวบ่งชี้รวม}, V_1 = \text{ตัวแปรที่ 1}, V_2 \\ &= \text{ตัวแปรที่ 2}, n = \text{จำนวนตัวแปร} \end{aligned}$$

2. การรวมกรณีน้ำหนักตัวแปรไม่เท่ากัน

$$\begin{aligned} \text{สมการ } I &= W_1 V_1 + W_2 V_2 + \dots + W_n V_n \\ \text{ค่าเฉลี่ย } I &= (W_1 V_1 + W_2 V_2 + \dots + W_n V_n) / W_i \\ \text{เมื่อ } W_1 &= \text{น้ำหนักของตัวแปร } V_1, \quad W_2 = \text{น้ำหนักของตัวแปร } V_2 \\ W_i &= \text{น้ำหนักรวมของตัวแปร}, \quad n = \text{จำนวนตัวแปร} \end{aligned}$$

2.2.2 การรวมแบบพหุคูณ (Multiplied) เป็นการรวมค่าตัวแปรเข้า

ด้วยโดยการคูณ มีข้อตกลงเบื้องต้น คือ การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรหนึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐาน  
 ของอีกตัวแปรหนึ่ง ไม่อาจทดแทนหรือชดเชยกันได้ คือ ตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าสูงได้ก็ต่อเมื่อ  
 ตัวแปรองค์ประกอบทุกตัวมีค่าสูงทั้งหมด และตัวแปรองค์ประกอบแต่ละตัวต้องเสริมกันและ  
 กัน ส่งผลต่อตัวบ่งชี้

$$\begin{aligned} \text{ดังสมการ } I &= V_1 \times V_2 \\ \text{เมื่อ } I &= \text{ตัวบ่งชี้รวม}, V_1 = \text{ตัวแปรที่ 1}, \\ V_2 &= \text{ตัวแปรที่ 2} \end{aligned}$$

การคำนวณค่าตัวบ่งชี้รวมใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต ดังนี้

1. การคำนวณเมื่อ น้ำหนักตัวแปรเท่ากัน

$$I = \sqrt[n]{V_1 \cdot V_2 \cdot \dots \cdot V_n}$$

2. การคำนวณเมื่อ น้ำหนักตัวแปรไม่เท่ากัน

$$I = \sqrt[n]{w_1 V_1 w_2 V_2 \cdot \dots \cdot w_n V_n}$$

แต่การรวมค่าตัวแปรวิธีนี้ ไม่พบว่าได้มีการนำมาใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้ในการวิจัย  
 ในการรวมตัวแปรเพื่อสร้างตัวบ่งชี้ทั้ง 2 แนวทางเบื้องต้นเป็นการรวมตัวแปรในรูปคะแนนดิบ  
 (Raw Score) ซึ่งมักมีปัญหาเกี่ยวกับหน่วยการวัดตัวแปรไม่เท่ากันเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว และทำ  
 ให้ค่าที่ได้มีความถูกต้องมากขึ้นและสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้อย่างมีความหมาย ควร

แปลงค่าของตัวแปรจากคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (Standard Score) ก่อน แล้วจึงนำคะแนนมาตรฐานที่ได้มาถ่วงน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแต่ละตัว เพื่อสร้างเป็นตัวบ่งชี้รวม โดยทั่วไปมักใช้คะแนนมาตรฐาน Z

$$\text{คังสมการ } Z = \frac{X - \bar{x}}{S.D}$$

เมื่อ  $Z$  = คะแนนมาตรฐานของตัวแปร  
 $X$  = คะแนนดิบของตัวแปร  
 $\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปร  
 $S.D$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร

ดังนั้น สมการในการสร้างตัวบ่งชี้ คือ

$$I = W_1 Z_1 + W_2 Z_2 + \dots + W_n Z_n$$

เมื่อ  $I$  = ตัวบ่งชี้รวมของตัวแปร

$W_n$  = น้ำหนักของตัวแปร ตัวที่  $n$

$Z_n$  = คะแนนมาตรฐานของตัวแปรตัวที่  $n$

สรุปได้ว่า วิธีการรวมตัวแปรเข้าด้วยกันเพื่อสร้างตัวบ่งชี้โดยทั่วไปมักจะใช้กันอยู่ 2 วิธี คือการรวมแบบบวก (Additive) และการรวมแบบคูณ (Multiplicative) ซึ่งการรวมทั้ง 2 วิธี มีที่ใช้แตกต่างกันตามข้อตกลงเบื้องต้น คือ กรณีที่ความสำคัญของแต่ละตัวแปรสามารถทดแทนหรือชดเชยกันได้และมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไปว่าในเรื่องที่มุ่งศึกษานั้น มีความแตกต่างกันกี่หน่วยควรใช้การรวมแบบบวก ส่วนกรณีที่การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรหนึ่งตัวอยู่บนพื้นฐานของอีกตัวแปรหนึ่งและตัวแปรทั้งสองไม่อาจทดแทนหรือชดเชยกันได้ โดยต้องการเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไปว่าระบบหนึ่งมีค่าตัวบ่งชี้สูงกว่าอีกระบบหนึ่งอยู่ที่เท่าหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร ควรใช้การรวมแบบคูณ

2.3 การกำหนดน้ำหนักของตัวแปร ในการรวมตัวแปรย่อยเข้าเป็นตัวบ่งชี้

ผู้วิจัยต้องกำหนดน้ำหนักแทนความสำคัญของตัวแปรย่อยแต่ละตัว ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ กำหนดให้ตัวแปรแต่ละตัวมีน้ำหนักความสำคัญเท่ากัน (Equal Weight) และกำหนดให้ตัวแปรแต่ละตัวมีน้ำหนักแตกต่างกัน (Differential Weight) ซึ่งทำได้หลายวิธีดังนี้

2.3.1 วิธีการพิจารณาตัดสิน โดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Judgments)

เป็นการพิจารณาลงความเห็นในหมู่ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ต้องการศึกษานั้นๆ โดยให้สมาชิกแต่ละคนเสนอค่าน้ำหนักของตัวแปร พิจารณาหาข้อยุติด้วยการใช้ค่าเฉลี่ย หรือการอภิปราย

ลงความเห็น หรืออาจใช้แบบสอบถามเพื่อหาคำร้อยละที่ผู้ตอบเห็นด้วยกับน้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปร หรืออาจใช้วิธีที่เป็นระบบมากขึ้น เช่น การใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เพื่อสำรวจหาฉันทามติจากผู้เชี่ยวชาญโดยไม่ต้องเผชิญหน้ากัน แล้วจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปรต่อไป

2.3.2 วิธีวัดความสำคัญของตัวแปร (Measure Effort Required) โดยพิจารณาจากเวลา (Time Taken) หรือค่าใช้จ่าย (Cost) ที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรมใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรนั้น เช่น สมมติว่า ถ้าเวลาหรือค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการกระทำเกี่ยวกับตัวแปรที่ 1 มากกว่าตัวแปรที่ 2 ตัวแปรที่ 1 จะมีน้ำหนักความสำคัญมากกว่า (หรือน้อยกว่า) ตัวแปรที่ 2 ขึ้นอยู่กับบริบทของสิ่งที่จะศึกษา

2.3.3 วิธีการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Data) เป็นการใช่วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปร โดยอาจใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) การวิเคราะห์จำแนก (Discriminant Analysis) หรือการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล (Canonical Correlation Analysis) เป็นต้น ขั้นตอนนิยามตัวบ่งชี้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการพัฒนาตัวบ่งชี้ เพราะเป็นขั้นตอนที่เป็นเหมือนแผนของการดำเนินการขั้นต่อไป โดยทั่วไปจะทำได้ 3 วิธี (Johnstone, 1981 : 33 – 39 ; นงลักษณ์ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวานิช . 2541 : 53)

1) การนิยามตามแนวปฏิบัติ (Pragmatic Reduction) เป็นวิธีการนิยามที่ใช้ในกรณีที่มีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรย่อยที่เกี่ยวข้องกับตัวบ่งชี้ไว้พร้อมแล้ว มีฐานข้อมูลหรือมีการสร้างตัวแปรประกอบจากตัวแปรย่อยๆ หลายตัวไว้แล้ว ผู้วิจัยเพียงแต่พิจารณาคัดเลือกตัวแปรจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ นำมาพัฒนาตัวบ่งชี้ โดยกำหนดวิธีการรวมตัวแปรย่อย และกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรย่อย วิธีการนิยามตัวบ่งชี้วิธีนี้อาศัยการตัดสินใจ และประสบการณ์ของนักวิจัยเท่านั้น ซึ่งอาจทำให้ได้นิยามที่ลำเอียงเพราะไม่มีการอ้างอิงทฤษฎี หรือตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่อย่างใด จึงเป็นการนิยามที่มีจุดอ่อนมากที่สุดเมื่อเทียบกับแบบอื่น และไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้ ถ้าจำเป็นต้องใช้ ผู้วิจัยควรพยายามปรับปรุงจุดอ่อนโดยใช้การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหรือการใช้กรอบทฤษฎีประกอบกับวิจารณ์ญาณในการเลือกตัวแปร

2) การนิยามตามทฤษฎี (Theoretical Definition) เป็นวิธีที่ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีรองรับสนับสนุนการตัดสินใจของผู้วิจัย ใช้วิจารณ์ญาณน้อยกว่าการนิยามแบบอื่น เป็นวิธีที่ผู้วิจัยกำหนดตัวแปร และ ให้ค่าน้ำหนักของตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้จาก

ทฤษฎีแล้วใช้วิธีการรวมตัวแปรเป็นตัวบ่งชี้ด้วยวิธีการทางรวมทางเลขคณิต ซึ่งการนิยามวิธีนี้อาจทำได้ 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 ใช้ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยเป็นพื้นฐานสนับสนุนทั้งหมด ตั้งแต่การกำหนดตัวแปรย่อย การกำหนดวิธีการรวมตัวแปร และการกำหนดน้ำหนักตัวแปร ผู้วิจัยใช้โมเดลหรือสูตรในการสร้างตัวบ่งชี้ตามที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วทั้งหมด

แบบที่ 2 ใช้ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยเป็นพื้นฐานสนับสนุนในการคัดเลือกตัวแปรย่อย และกำหนดวิธีการรวมตัวแปรเท่านั้น ส่วนในขั้นตอนการกำหนดน้ำหนักตัวแปรแต่ละตัว นักวิจัยใช้ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญประกอบการตัดสินใจ ซึ่งวิธีนี้ใช้ในกรณีที่ยังไม่มีผู้ใดกำหนดสูตรหรือตัวบ่งชี้ไว้ก่อน

### 3) การนิยามตามข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Definition)

เป็นลักษณะการนิยามที่ใกล้เคียงกับการนิยาม ตามทฤษฎี เพราะเป็นการนิยามที่ผู้วิจัยกำหนดว่าตัวบ่งชี้ประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร และกำหนดรูปแบบวิธีการรวบรวมตัวแปรให้ได้ตัวบ่งชี้ โดยอ้างอิงทฤษฎี เอกสารวิชาการ หรืองานวิจัยเป็นพื้นฐานแต่การกำหนดน้ำหนักตัวแปรแต่ละตัวที่จะนำมารวมกันในการพัฒนาตัวบ่งชี้ นั้น อาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ เป็นวิธีการนิยามที่มีความเหมาะสม และเป็นที่ยอมรับใช้กัน

ขั้นตอนที่ 3 การรวบรวมข้อมูล (Data Collection) คือ การดำเนินการวัดตัวแปรย่อยได้แก่ การสร้างเครื่องมือสำหรับการทดลองใช้ และการปรับปรุงเครื่องมือ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การออกภาคสนามเพื่อใช้เครื่องมือเก็บข้อมูล และการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลที่เป็นตัวแปรย่อย ซึ่งนำมารวมเป็นตัวบ่งชี้

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างตัวบ่งชี้ (Construction) และการสร้างสเกลตัวบ่งชี้ (Scaling) ตามนิยามที่ได้กำหนดไว้ว่าประกอบด้วยตัวแปรอะไรรวมกันในลักษณะใดและมีการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรในการรวมกันอย่างไร โดยการนำตัวแปรย่อยที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์รวมให้ได้ตัวบ่งชี้ใช้วิธีการรวมตัวแปรที่มีการกำหนดน้ำหนักความสำคัญตามที่ได้นิยามไว้แล้ว

ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ (Quality Check) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้น ครอบคลุมถึงการตรวจสอบคุณภาพของตัวแปรย่อย และตัวบ่งชี้ด้วย ตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้น จะมีคุณภาพดีเพียงใด ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของตัวบ่งชี้ นั้นว่ามีความเหมาะสมตามเกณฑ์ต่อไปนี้หรือไม่ ได้แก่ ความเที่ยง (Reliability) และความตรง (Validity) ความเป็นไปได้ (Feasibility) ความเป็นประโยชน์ (Utility) ความเหมาะสม (Appropriateness) และความเชื่อถือได้ (Credibility) ความคงเส้นคงวา



(Consistency) ความเป็นมาตรฐานที่เปรียบเทียบกันได้ (Standardization) ในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วยหลักสำคัญ 2 ประการ(ศักดิ์ชาย เพชรช่วย. 2541 : 20-22)

1. การตรวจสอบคุณภาพของตัวบ่งชี้ ภายใต้กรอบแนวคิดทางทฤษฎี ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ถือว่าสำคัญมาก เพราะหากการพัฒนาตัวบ่งชี้ เริ่มต้นจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ที่ขาดคุณภาพแล้วไม่ว่าจะใช้เทคนิคทางสถิติที่ดียังไงผลที่ได้จากการพัฒนา ก็ย่อมด้อยคุณภาพไปด้วย

2. การตรวจสอบด้วยวิธีการทางสถิติ สำคัญน้อยกว่าขั้นแรก เพราะเป็นเพียงการนำข้อมูลที่ได้ มาสนับสนุนคุณภาพของตัวบ่งชี้เท่านั้น

ขั้นตอนที่ 6 การวิเคราะห์ตามบริบทที่ต้องศึกษาและการนำเสนอรายงาน (Contextualization and Presentation) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเช่นกัน เพราะเป็นการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาตัวบ่งชี้ กับผู้ใช้ตัวบ่งชี้หลังจากที่ได้สร้างและตรวจสอบตัวบ่งชี้แล้วผู้วิจัยต้องวิเคราะห์ให้ได้ค่าของตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมกับบริบท (Context) เช่น อาจวิเคราะห์แยกตามระดับเขตการศึกษา จังหวัดอำเภอ โรงเรียน หรือแยกตามประเภทของบุคลากร หรืออาจวิเคราะห์ตีความในระดับมหภาค แล้วจึงรายงานค่าของตัวบ่งชี้ให้ผู้บริ โภค / ผู้บริหาร / นักวางแผน / นักวิจัย / นักการศึกษา ได้ทราบและใช้ประโยชน์ จากตัวบ่งชี้ได้อย่างถูกต้องต่อไป

3.3 เกณฑ์ในการคัดเลือกตัวบ่งชี้ จากรายงานการประชุมการจัดทำตัวบ่งชี้ สุขภาพ(Reproductive Health Indication for Global Monitoring) เมื่อวันที่ 9-11 เมษายน พ.ศ. 2540 โดยองค์การอนามัยโลก (WHO) และจากการสรุปของสถาบันนานาชาติเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน(<http://www.iisd.org/measure/facriteria.htm>) มีการกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกตัวบ่งชี้ไว้ดังนี้

- 1) ความแกร่งแบบวิทยาศาสตร์ (Scientifically robust) ตัวบ่งชี้ต้องมีความถูกต้อง(Valid) มีความไว (sensitive) คงที่ (Stable) และสะท้อนให้เห็นสิ่งที่ต้องการจะวัด
- 2) ความถูกต้อง (Valid) ตัวบ่งชี้ต้องวัดองค์ประกอบหรือสิ่งที่ต้องการวัดได้ตรงและถูกต้อง
- 3) เชื่อถือได้ (Reliable) ตัวบ่งชี้ต้องให้ค่าเดียวกันเมื่อใช้วิธีการวัดเหมือนกันในการวัดประชากร กลุ่มที่เหมือนกันในเวลาที่เกิดขึ้นเป็นเวลาเดียวกัน
- 4) ความไว (Sensitive) ตัวบ่งชี้ต้องสามารถทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลง แม้เพียงเล็กน้อยที่เกิดขึ้นในองค์ประกอบที่สนใจนั้นได้
- 5) มีความเฉพาะเจาะจง (Specific) ตัวบ่งชี้ต้องแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในประเด็นที่สนใจเพียงประเด็นเดียวเท่านั้น
- 6) ใช้ประโยชน์ได้ (Useful)

7) ความเป็นตัวแทน (Representative) ตัวบ่งชี้ต้องครอบคลุมทุกประเด็นหรือประชากรทุกกลุ่มที่คาดหวังให้ครอบคลุม

8) เข้าใจได้ (Understandable) ตัวบ่งชี้ต้องง่ายที่จะนิยามและค่าของตัวชี้วัดต้องแปลความหมายได้ง่าย

9) เข้าถึงได้ (Accessible) ข้อมูลที่ต้องการต้องหาได้ง่าย โดยใช้วิธีการเป็นข้อมูลที่สะดวก ทำได้จริง

10) มีคุณธรรม (Ethical) ตัวบ่งชี้ที่มีคุณธรรม หมายถึงในการรวบรวม วิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการ ต้องเป็นไปอย่างมีคุณธรรมในรูปของสิทธิของบุคคล ความมั่นใจเสรีภาพในการเลือกที่จะให้ข้อมูลหรือไม่ โดยต้องมีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการนำข้อมูลไปใช้

นอกจากนั้น ฟิทซ์-กิบบอน (Fitz – Gibbon, 1996:160-165) ได้เสนอเกณฑ์ในการคัดเลือกตัวบ่งชี้ผลการปฏิบัติงานทางการศึกษา เป็น 12 ด้าน จัดเป็น 5 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

1. ความสอดคล้อง (Relevant) ประกอบด้วย 1.1) ตัวบ่งชี้บ่งบอกถึงผลลัพธ์ที่เป็นค่านิยมของหน่วยการจัดการนั้น 1.2) ตัวบ่งชี้บ่งบอกถึงผลลัพธ์ที่ทีมงานทุกคนมีส่วน
2. ให้ข้อมูลสื่อความหมาย (Informative) ได้แก่
  - 2.1 ตัวบ่งชี้เป็นไปตามบริบท
  - 2.2 ตัวบ่งชี้ให้ผลย้อนกลับไปยังหน่วยการจัดการ
3. การยอมรับได้ (Acceptable) ได้แก่
  - 3.1 ตัวบ่งชี้มีความยุติธรรม
  - 3.2 ตัวบ่งชี้เข้าถึงได้
  - 3.3 ตัวบ่งชี้อธิบายได้
  - 3.4 ตัวบ่งชี้ไม่สามารถบิดเบือนได้
  - 3.5 ตัวบ่งชี้ตรวจสอบได้ และ
  - 3.6 ตัวบ่งชี้ต้องบอกการเปลี่ยนแปลง
4. มีประโยชน์ (Beneficial) การนำตัวบ่งชี้ไปใช้ต้องเกิดประโยชน์กับการศึกษา
5. ความคุ้มค่า (Cost effective) ตัวบ่งชี้มีต้นทุนที่สมเหตุสมผลซึ่งแต่ละเกณฑ์จำเป็นต้องมีการดำเนินการดังนี้
  - 5.1 ความสอดคล้อง (Relevant) ต้องสร้างเป้าหมายที่เป็นประชาคมติร่วมกัน กำหนดหน่วยของการจัดการ
  - 5.2 สื่อความหมาย ให้ความสำคัญกับบริบท ออกแบบกระบวนการให้ผลย้อนกลับนำเอาตัวแปรกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงได้เข้ามาพิจารณา

5.3 การยอมรับได้ มีการตรวจสอบความตรงและความเท่าเทียม จัดทำสถิติเพื่อเผยแพร่ (Provide Statistics with human face)

5.4 ผลประโยชน์ ตรวจสอบผลกระทบที่เกิดจากการนำไปใช้

5.5 ความคุ้มค่า ตรวจสอบต้นทุน กำไร

5.5.1 ความเที่ยงตรงภายในของตัวบ่งชี้ (Internal validity) (Johnstone. 1981 : 55-58) หมายถึง ระดับความสอดคล้องระหว่างมโนทัศน์ กับ นิยามเชิงปฏิบัติการ เกี่ยวข้องกับ ส่วนของกระบวนการวัดในระหว่างที่กำลังดำเนินการวัดตัวแปร เปรียบเทียบกับที่ต้องการวัด จากทฤษฎี หรือจากตัวมโนทัศน์นั้น ซึ่งมักจะต้องการเกิดความแตกต่างอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ถ้าหาก ความแตกต่างนี้มีขนาดใหญ่มากเกินไปคือสิ่งที่วัดได้ไม่ได้สัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการวัด กล่าวได้ว่า ตัวแปรนั้น ถึงแม้จะวัดได้อย่างคงที่ แต่ก็ไม่มีประโยชน์ในการใช้ คือ มีความตรงภายในน้อยมาก สิ่งที่มีอิทธิพลในการลดค่าความตรงภายในของตัวบ่งชี้ทางการศึกษา มี 3 ประการหลัก ๆ ได้แก่

1) การวัดแบบเป็นส่วน ๆ (Fractional Measurement) กรณีนี้จะเกิดขึ้น เมื่อ มโนทัศน์ที่ต้องการวัด สามารถจำแนกออกเป็นหลายๆด้าน แต่วัดจริงเพียง 1 – 2 ด้าน ทำให้มีมโนทัศน์บางส่วนเท่านั้นที่วัดได้ โดยที่ไม่ได้วัดมโนทัศน์จริงๆที่ต้องการวัดทั้งหมด ทำให้เกิดการลดค่าความตรงภายในของตัวบ่งชี้ขึ้น

2) ความผันแปรของมโนทัศน์ที่ต้องการวัด (Variability of Concept) หากมโนทัศน์ที่ต้องการวัด มีการเปลี่ยนแปลงในการนำไปปฏิบัติ อาจเปลี่ยนแปลงตามเวลา หรือเปลี่ยนแปลงระหว่างระบบการศึกษา ถึงแม้จะมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติของมโนทัศน์นั้น ไม่จำเป็นต้องมีความแตกต่างกัน เช่น มโนทัศน์เกี่ยวกับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา ในทางปฏิบัติ ประเทศที่พัฒนาแล้วกับประเทศที่กำลังพัฒนา จะให้ความหมายแตกต่างกัน ดังนั้นเป็นการยากที่จะนำข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปร เช่น จำนวนนักเรียนที่เรียนอยู่ใน โรงเรียน มาเปรียบเทียบกัน ทำให้ลดความตรงภายในของตัวบ่งชี้ที่ลดลง

3) การกำหนดตัวแปรให้เป็นตัวแทนของมโนทัศน์ (The Definition of a Variable to Represent a Concept) แม้ว่าจะรู้ว่าตัวแปรนั้น ไม่ใช่ตัวแทนที่เหมาะสม ซึ่งการปฏิบัติแบบนี้เรียกว่าการแทนที่มโนทัศน์ (Concept Substitution) เช่น ในการวัดคุณภาพของ ผลลัพธ์ในระบบการศึกษาความหมายของคุณภาพจะหมายถึง ระดับของการสัมฤทธิ์ผล โดยวัด จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ ในการสำเร็จการศึกษาระดับต่าง ๆ ซึ่งอาจไม่มีข้อมูลในบางระดับ จึงได้มีการกำหนดให้อัตราของผู้สำเร็จการศึกษา เป็นตัวแทนของระดับผลสัมฤทธิ์ทั้งๆที่ตัวแปร ทั้งสองนี้ ไม่จำเป็นที่จะต้องสัมพันธ์กัน เมื่อนำไปใช้ทำให้ผลการสรุปเปลี่ยนแปลงไป ในการที่จะลดปัญหานี้ ทางหนึ่งทำได้โดยการกำหนดนิยามมโนทัศน์ในรูปของนิยามเชิงปฏิบัติการให้

ชัดเจนและเป็นไปได้ในทางปฏิบัติความเที่ยงตรงภายในของตัวบ่งชี้ต้องมีค่าสูง อย่างน้อยที่สุดก็ต้องสูงพอสำหรับสถานการณ์เฉพาะที่ต้องการนำตัวบ่งชี้ไปใช้ในการประเมินความเที่ยงตรงของตัวบ่งชี้ ยังไม่มีวิธีทางสถิติอันใดที่ใช้ทดสอบความสอดคล้องระหว่างนิยามเชิงปฏิบัติการกับ มโนทัศน์ได้ในเชิงปริมาณ (แต่มีวิธีที่ไม่ใช่สถิติที่พอเป็นไปได้ คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน คัดสิน ความสอดคล้องนี้) จึงทำให้เกิดปัญหาที่ว่า ถ้ามีความแตกต่างเล็กน้อย ระหว่างนิยามเชิงปฏิบัติการ กับมโนทัศน์ ซึ่งแสดงว่า ตัวบ่งชี้ที่มีความเที่ยงตรงสามารถทำให้เกิดความสัมพันธ์ หรือการจัดจำแนกชั้นที่แตกต่างกันเล็กน้อย ดังที่ ลาซาร์สเฟลค์ สรุปว่า เป็นปัญหาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เพราะว่าอย่างน้อยที่สุดตัวบ่งชี้ ก็มีความสัมพันธ์ที่เชิงอ้างอิง ไปยังปัจจัย (องค์ประกอบ) สำคัญที่กำลังค้นหาอยู่

5.5.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) และความคงที่ (Consistency) ของการวัด หมายถึงระดับที่การวัดตัวแปรให้ผลคงที่สม่ำเสมอ ถ้าเชื่อถือได้หมายถึง ในการวัดคุณลักษณะเดียวกัน ถ้าทำซ้ำกับบุคคลที่ต่างกัน จะได้ผลเหมือนกัน แหล่งที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดทำให้ความเชื่อมั่นของตัวบ่งชี้ลดลง มีดังนี้

1) ความคงที่สม่ำเสมอในการนำนิยามเชิงปฏิบัติการไปใช้ในการเก็บข้อมูล ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการนิยามเชิงปฏิบัติการที่ไม่ชัดเจน ไม่สมบูรณ์ทำให้ผู้ใช้แต่ละคนตีความหมายได้ต่างกัน

2) กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล

3) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4) กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

5.5.3 ความเที่ยงตรงภายนอกและความเป็นอิสระของมโนทัศน์ หมายถึงความเป็นจริงของสมมติฐานในการที่จะนำไปใช้เพื่อจัดจำแนกประเภทในสถานการณ์อื่นๆ เป็นคุณสมบัติของการวัดที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ภายในของมโนทัศน์ ต้องทำหลังจากมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงภายในจนได้ค่าที่พอใจ รวมทั้งค่าความเชื่อมั่นของการวัด ได้รับการยอมรับแล้ว คุณสมบัติของความเที่ยงตรงภายนอก ระบุว่า มโนทัศน์หนึ่งไม่ควรมีองค์ประกอบที่ถูกกำหนดอยู่ในมโนทัศน์อื่น ซึ่งคือความเป็นอิสระของมโนทัศน์ หมายความว่าตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวบ่งชี้หนึ่งจะต้องไม่ส่งผลต่อตัวบ่งชี้อื่น ๆ ตัวบ่งชี้ที่มีความเที่ยงตรงภายนอก จะเป็นตัวแปรที่มีความสมบูรณ์ ครอบคลุม และสามารถวัดทำได้ทางปฏิบัติ

สรุปแล้วตัวบ่งชี้การศึกษานับว่ามีประโยชน์มากต่อการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะและผลลัพธ์ไม่การวิจัย โดยในด้านภาคปฏิบัตินั้น ตัวบ่งชี้การศึกษาสามารถใช้ในการกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษา ใช้ในการกำกับติดตามตรวจสอบ และประเมินผล

การดำเนินงาน กำหนดเป้าหมายที่ตรวจสอบได้ รวมทั้งการจัดลำดับและจัดประเภทระบบ การศึกษาเพื่อประโยชน์ในการดำเนินงาน สำหรับในด้านการวิจัยการพัฒนาตัวบ่งชี้การกะสลัก ผักผลไม้นั้นผู้วิจัยได้พัฒนาบ่งชี้การกะสลักผักผลไม้ช่วยให้ผลการวิจัยมีความตรงสูง การคัดเลือกตัวแปร โดยอาศัยข้อความรู้ทางทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องนั้นการคัดเลือกตัวแปร ควรให้ครอบคลุมแต่ละคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งศึกษา ซึ่งควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวแปรจำนวนมาก ที่มุ่งวัดคุณลักษณะเดียวกันและตัวแปรที่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดมาก เพราะอาจทำให้ มโนทัศน์ของสิ่งที่มุ่งศึกษามีความซับซ้อน (Complex Concept) และยากในการแปลความหมาย

### 5.6 การพัฒนาตัวบ่งชี้การกะสลักผักผลไม้

ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้กระบวนการและตัวบ่งชี้ในการพัฒนา ตัวบ่งชี้การกะสลักผักผลไม้ผักทอง เป็น ดอกกรักเร่ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ตัวชี้วัด/กรอบการประเมิน/กระบวนการและ การพัฒนาพฤติกรรมตัวบ่งชี้การกะสลักผักผลไม้ ผักทองเป็นดอกกรักเร่

สาระการเรียนรู้ แกนกลาง/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ สถานศึกษา/ตามกรอบ การประเมิน	กระบวนการ	พฤติกรรมตัวบ่งชี้
1.อธิบายแนวทาง การทำงานและ ปรับปรุงการทำงาน แต่ละขั้นตอน ถูกต้องตาม กระบวนการทำงาน	1. ด้านขั้นการเตรียม วัสดุอุปกรณ์ในการ ทำงานถูกต้องตาม กระบวนการทำงาน	การกะสลักผักทองเป็น ดอกกรักเร่ 1.ขั้นเตรียม 1.1 การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ 1) มีดกะสลัก 2) มีดปอก 2) หินลับมีด 3) เขียง 4) ภาชนะใส่น้ำ 5) ถาด 6) ผ้าเช็ดมือ 7) ผ้าขาวบาง 8) ที่ฉีบน้ำ	1. ด้านขั้นการเตรียม พฤติกรรมบ่งชี้ 1.1 มีการเตรียม วางแผนเลือกวัสดุ อุปกรณ์การทำงาน ปฏิบัติงานตามลำดับ ที่วางแผนไว้ 1.2 เมื่อปฏิบัติงาน สำเร็จมีการ เตรียมการประเมิน ทุกขั้นตอนเพื่อแก้ไข และปรับปรุงการ ทำงาน

สาระการเรียนรู้ แกนกลาง/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ สถานศึกษา/ตามกรอบ การประเมิน	กระบวนการ	พฤติกรรมตัวบ่งชี้
<p>2.ใช้ทักษะการจัดการในการทำงานอย่างเป็นระบบ ประณีตและมี ความคิดสร้างสรรค์</p>	<p>2. ด้านการปฏิบัติใช้ ทักษะการจัดการในการทำงาน อย่างเป็นระบบ ตามขั้นตอนการทำงาน ประณีตและมี ความคิดสร้างสรรค์</p> <p>3. ด้านผลงานการ ปฏิบัติงานอย่าง รอบคอบมีความคิด สร้างสรรค์ ประณีต ละเอียดสวยงามในด้าน ของผลงาน</p>	<p>9) พักทองเนื้อ หนา หรือผักผลไม้ อื่นๆที่ครูกำหนด</p> <p>2.ขั้นการปฏิบัติ</p> <p>ขั้นตอนที่ 1 เกล้าพักทองให้โค้ง มน กลมเหมือนหลังเต่า</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 ตั้งมีดตรงกลาง ลาก วงกลมทำเกษตรกลาง ดอก</p> <p>ขั้นตอนที่ 3 ปาดเนื้ออรอบนอกออก</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 แกะกลีบพื้นปลา พลิก ปลายมีดให้กลีบแหลม ยาว</p> <p>ขั้นตอนที่ 5 ปาดเนื้อใต้กลีบดอก ออก</p> <p>ขั้นตอนที่ 6 แกะกลีบพื้นปลา ทีละ ชั้น</p>	<p>2. ด้านขั้นการปฏิบัติ พฤติกรรมบ่งชี้</p> <p>2.1 มีการวางแผนการทำงานใช้วัสดุอุปกรณ์ การทำงานได้ถูกต้อง เหมาะสมกับงาน</p> <p>2.2 ทำการปฏิบัติงาน การแกะสลักผักผลไม้ ได้ถูกต้องตามขั้นตอน ในใบงาน</p> <p>2.3 มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการ ประดิษฐ์แกะสลักผัก ผลไม้</p> <p>2.4 การใช้และเก็บ อุปกรณ์</p> <p>3. ด้านขั้นผลงาน พฤติกรรมบ่งชี้</p> <p>3.1 มีความประณีต สวยงาม ความละเอียด ผลงานเสร็จทันเวลา ตามที่กำหนด</p>

สาระการเรียนรู้ แกนกลาง/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ สถานศึกษา/ตามกรอบ การประเมิน	กระบวนการ	พฤติกรรมตัวบ่งชี้
3.มีจิตสำนึกในการ ใช้พลังงานและ ทรัพยากรอย่าง ประหยัดและคุ้มค่า	4. ด้านกิจนิสัยมี จิตสำนึกในการใช้ พลังงานและทรัพยากร อย่างประหยัด คุ้มค่ารักษาและ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	<p>ขั้นตอนที่ 7 แกะกลีบฟืนปลาปลาเล็ก ลงเรื่อยๆ</p> <p>ขั้นตอนที่ 8 แกะกลีบดอกกรักร่ และ กลีบฟืนปลายแหลม โดย พลิกปลายมีดเป็นจังหวะ ให้ขนาดเท่ากัน</p> <p>ขั้นตอนที่ 9 ปาดเนื้อใต้กลีบดอกออก</p> <p>ขั้นตอนที่ 10 ขั้นต่อไปแกะกลีบสับ หว่างจนถึงฐานดอก</p> <p>ขั้นตอนที่ 11 ตัดเนื้อใต้กลีบดอกออก</p> <p>ขั้นตอนที่ 12 จะได้ดอกกรักร่จากฟักทอง ที่สำเร็จแล้ว</p>	4. ด้านชั้นกิจนิสัย พฤติกรรมบ่งชี้ 4.1 ความสะอาด บริเวณสถานที่ ปฏิบัติงาน 4.2 ประหยัดคุ้มค่า 4.3 ประโยชน์การใช้งาน

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ตัวชี้วัด/กรอบการประเมิน/กระบวนการ และการพัฒนาพฤติกรรมตัวบ่งชี้การแกะสลักผักผลไม้ แต่งโม เป็น ดอกบานชื่น

สาระการเรียนรู้ แกนกลาง/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ สถานศึกษา/ตามกรอบ การประเมิน	กระบวนการ	พฤติกรรมตัวบ่งชี้
1.อภิปรายแนวทาง การทำงานและ ปรับปรุงการทำงาน แต่ละขั้นตอนถูกต้อง ตามกระบวนการ ทำงาน	1. ด้านขั้นการเตรียม วัสดุอุปกรณ์ในการ ทำงานถูกต้องตาม กระบวนการทำงาน	การแกะสลักแต่งโม เป็น ดอกบานชื่น ขั้นตอนที่ 1 ปาดแต่งโมออกเล็กน้อย เพื่อเป็นฐานให้ตั้งได้ ทำ เกสรโดยใช้ปลายมีดกรีด เป็นวงกลม ปาดเนื้อ รอบๆออก กรีดต่อๆ ไป ให้สับหว่างและซ้อนกัน เล็กน้อย ขั้นตอนที่ 2 แบ่งกลีบดอกออกเป็น 5 กลีบ ใช้ปลายมีดแกะสลัก กรีดเป็นกลีบให้ปลายกลีบ เป็นคลื่นเล็กน้อย ทำจน ครบทุกกลีบ ปาดเนื้อได้ กลีบออก ขั้นตอนที่ 3 กลีบชั้นที่ 2- 4 ให้กลีบ ดอกสับหว่างกับกลีบชั้น แรก และให้กลีบดอกสับ หว่างกับกลีบชั้นแรก และ ให้แต่ละกลีบซ้อนกัน เล็กน้อย	1. ด้านขั้นการเตรียม พฤติกรรมบ่งชี้ 1.1 มีการเตรียม วางแผนเลือกวัสดุ อุปกรณ์การทำงาน ปฏิบัติงานตามลำดับ ที่วางแผนไว้ 1.2 เมื่อปฏิบัติงาน สำเร็จมีการ เตรียมการประเมิน ทุกขั้นตอนเพื่อแก้ไข และปรับปรุงการ ทำงาน
2.ใช้ทักษะการจัดการ ในการทำงาน อย่าง เป็นระบบ ประณีต และมี ความคิด สร้างสรรค์	2. ด้านการปฏิบัติใช้ ทักษะการจัดการใน การทำงาน อย่างเป็น ระบบ ตามขั้นตอนการทำงาน ประณีตและมี ความคิดสร้างสรรค์		2. ด้านขั้นการปฏิบัติ พฤติกรรมบ่งชี้ 2.1 มีการวาง แผนการทำงานใช้ วัสดุอุปกรณ์การ ทำงานได้ถูกต้อง เหมาะสมกับงาน



สาระการเรียนรู้ แกนกลาง/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ สถานศึกษา/ตามกรอบ การประเมิน	กระบวนการ	พฤติกรรมตัวบ่งชี้
<p>3.มีจิตสำนึกในการ ใช้พลังงานและ ทรัพยากรอย่าง ประหยัดและคุ้มค่า</p>	<p>3. ด้านผลงานการ ปฏิบัติงานอย่าง รอบคอบมีความคิด สร้างสรรค์ ประณีต ละเอียดสวยงามใน ด้านของผลงาน</p> <p>4. ด้านกิจนิสัยมี จิตสำนึกในการใช้ พลังงานและทรัพยากร อย่างประหยัด คุ้มค่ารักษาและ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม</p>	<p>ขั้นตอนที่ 4 แกะสลักโค้งตามร่อง กลีบที่เซาะไว้</p> <p>ขั้นตอนที่ 5 ทำดอกตูมรอบๆ โดยใช้ ปลายมีดกรีดเป็นกลีบ ปลายแหลม ปาดเนื้อได้ กลีบออก เพื่อให้เห็น กลีบดอกชัด ใช้ปลาย มีดกรีดบางๆ เซาะเนื้อ ใต้กลีบออก แกะสลัก อีกด้านสลับกันภายใน หนึ่งดอก จนถึงปลาย ดอก</p> <p>ขั้นตอนที่ 6 บากให้เป็นร่องโดยรอบ</p> <p>ขั้นตอนที่ 7 ดอกบานขึ้นจากแดงโม ที่แกะสลักเสร็จเรียบร้อยแล้ว</p>	<p>2.2 ทำการปฏิบัติงาน การแกะสลักผักผลไม้ ได้ถูกต้องตามขั้นตอน ในใบงาน</p> <p>2.3 มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการ ประดิษฐ์แกะสลักผัก ผลไม้</p> <p>2.4 การใช้และเก็บ อุปกรณ์</p> <p>3. ด้านชิ้นผลงาน พฤติกรรมบ่งชี้</p> <p>3.1 มีความประณีต สวยงาม ความละเอียด ผลงานเสร็จทันเวลา ตามที่กำหนด</p> <p>4. ด้านกิจนิสัย พฤติกรรมบ่งชี้</p> <p>4.1 ความสะอาด บริเวณสถานที่ ปฏิบัติงาน</p> <p>4.2 ประหยัดคุ้มค่า</p> <p>4.3 ประโยชน์การใช้ งาน</p>

### 3.6 เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics)

Scoring Rubric คือเกณฑ์การให้คะแนนที่ถูกพัฒนาโดยครูหรือผู้ประเมินที่ใช้วิเคราะห์ผลงานหรือกระบวนการที่ผู้เรียน ได้พยายามสร้างขึ้น การประเมินผลงานของนักเรียน จะมี 2 ลักษณะคือ ผลงานที่ได้จากกระบวนการของนักเรียน และกระบวนการที่นักเรียนใช้เพื่อให้เกิดผลงาน จะประเมินในลักษณะใดขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ อาจจะประเมินลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือประเมินทั้งสองลักษณะก็ได้ ผู้ประเมินจะต้องคัดสรรคุณภาพของผลงานหรือกระบวนการปฏิบัติงานของผู้เรียนแต่ละคนที่มีระดับที่แตกต่างกันหลายระดับ ระดับที่แตกต่างกันอาจจะเป็นระดับคุณภาพของชิ้นงานที่ได้สร้างขึ้น หรือระดับของกระบวนการต่าง ๆ ที่ผู้เรียนแต่ละคนได้ใช้เพื่อให้เกิดผลงาน เพื่อให้การตัดสินใจสอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคน ผู้ประเมินจะต้องใช้เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพชิ้นงานของผู้เรียน เกณฑ์อาจจะอยู่ในเชิงคุณภาพหรือปริมาณ อาจจะมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) หรือแบบตรวจสอบ (Checklist) โดยปกติจะใช้ Rubric ในการประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ เดียวหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของงานปฏิบัติ แต่การปฏิบัติงานที่มีซับซ้อน ผู้ประเมินจะต้องประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ที่หลากหลายและประเมินหลาย ๆ ส่วนของการปฏิบัติ นั่นคือ ผู้ประเมินจะต้องมีเกณฑ์การให้คะแนนที่มากมายเพื่อให้เหมาะกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน หรือเหมาะกับแต่ละส่วนของการปฏิบัติงาน การให้คะแนนจะอยู่ในรูปของตัวเลข โดยปกติจะเป็น 0-3 หรือ 1-4 ในแต่ละระดับของคะแนนจะขึ้นอยู่กับระดับของคุณภาพของงาน ดังนั้นตัวเลข 4 อาจจะหมายถึงระดับคุณภาพสูงสุด เลข 3 เป็นระดับคุณภาพรองลงมา คุณภาพของงานในแต่ละระดับจะต้องใช้การอธิบาย (Rubric) ดังนั้นในแต่ละระดับคะแนนจะต้องอธิบายเป็นภาษาที่แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของการปฏิบัติงานในระดับนั้น

สรุปการพัฒนาตัวบ่งชี้การแกะสลักผักผลไม้เป็นการพัฒนาการแกะสลักผักทองเป็นดอกบานชื่นและการพัฒนาตัวบ่งชี้การแกะสลักแตงโมเป็นดอกบานชื่น ซึ่งมีกระบวนการตัวบ่งชี้ที่ประกอบด้วย ขั้นตอนเตรียม ขั้นตอนปฏิบัติงาน ชิ้นผลงาน และขั้นกึ่งนิสัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) มีความสำคัญอย่างไร

การประเมินศักยภาพของผู้เรียน โดยให้ลงมือปฏิบัติ นั้น ไม่มีคำเฉลยหรือคำตอบถูกที่แน่ชัดลงไปเหมือนแบบทดสอบเลือกตอบ การประเมินผลงานแต่ละชิ้นของผู้เรียนที่ได้ลงมือปฏิบัติจึงมีความจำเป็นที่จะต้องประเมินคุณภาพของงานอย่างเป็นปรนัย ซึ่งมันเป็นการยากที่จะทำได้ และได้ค้นพบการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนหรือ rubric ขึ้นมาเพื่อกำหนดแนวทางในการตัดสินใจอย่างยุติธรรม และปราศจากความลำเอียง

Rubric จะต้องมี ความชัดเจนในเกณฑ์การให้คะแนนอย่างพอเพียงถึงขนาดที่ ผู้ประเมิน 2 คนสามารถใช้ Rubric เดียวกันประเมินชิ้นงานของผู้เรียนชิ้นเดียวกันแล้วให้ คะแนนได้ตรงกัน ระดับของความสอดคล้องในการให้คะแนนของผู้ประเมิน 2 คนที่ประเมิน อย่างเป็นอิสระจากกันจะเรียกว่า ความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประเมิน

องค์ประกอบของเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric)

Scoring rubric มีหลายองค์ประกอบ ในแต่ละองค์ประกอบก็มีประโยชน์ มีความสำคัญ องค์ประกอบมีดังนี้

1. จะมีอย่างน้อย 1 คุณลักษณะหรือ 1 มิติที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินผู้เรียน
2. การนิยามและการยกตัวอย่างจะต้องมีความชัดเจนในแต่ละคุณลักษณะหรือมิติ
3. มาตรการให้คะแนนจะต้องเป็นอัตราส่วนกันในแต่ละคุณลักษณะหรือมิติ
4. จะต้องมีความมาตรฐานที่เด่นชัดในแต่ละระดับของการให้คะแนน

ในแต่ละระดับการให้คะแนนจะต้องมีความชัดเจนในการนิยาม และความกว้างของระดับ คะแนนไม่ควรเกิน 6 ถึง 7 ระดับ ถ้ามีระดับของการให้คะแนนกว้างมากเกินไปจะมีความลำบาก ในการตัดสินความแตกต่างในแต่ละระดับ เช่น ความกว้างคะแนนเป็น 100 ทำให้ยากที่จะ อธิบายว่าคะแนน 81 มีคุณภาพแตกต่างจาก 80 หรือ 82 อย่างไร และจะทำให้ความสอดคล้อง ของการประเมินด้วยผู้ประเมินหลายคนลดลงไป การจะกำหนดความกว้างของการให้คะแนน เป็นเท่าไรนั้น จะต้องมี ความเหมาะสมและมีความชัดเจนในการนิยามที่ครอบคลุมตั้งแต่ แย่ ที่สุด (Poor) จนถึงดีเลิศที่สุด (Excellent)

ชนิดของเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric)

Scoring Rubric มีอยู่ 3 ชนิดคือ

1. Holistic Rubrics เป็นเกณฑ์การให้คะแนนผลงานหรือกระบวนการที่ไม่ได้แยก ส่วนหรือแยกองค์ประกอบการให้คะแนน คือจะประเมินในภาพรวมของผลงานหรือ กระบวนการนั้น

2. Analytic Rubrics เป็นเกณฑ์การให้คะแนนที่แยกส่วนหรือองค์ประกอบ คุณลักษณะของผลงานหรือกระบวนการ แล้วนำแต่ละส่วนหรือองค์ประกอบของคุณลักษณะ มารวมกันเป็นคะแนนรวม

3. Annotated Holistic Rubrics ผู้ประเมินจะประเมินแบบ holistic rubrics ก่อน แล้วจึงประเมินแยกส่วนอีกบางคุณลักษณะที่เด่น ๆ เพื่อใช้เป็นผลสะท้อนในบางคุณลักษณะ ของผู้เรียน การให้คะแนนแบบ holistic rubrics ใช้ได้ง่ายและใช้เพียงไม่กี่ครั้งต่อผู้เรียน 1 คน จะเป็นการประเมินในภาพรวมของทุกคุณลักษณะในการปฏิบัติงาน ส่วนการให้คะแนนแบบ analytic rubrics จะใช้บ่อยครั้ง โดยจะประเมินแยกในแต่ละคุณลักษณะของงาน ซึ่งการประเมิน

แบบนี้จะมีประโยชน์เมื่อสนใจจะวินิจฉัยหรือช่วยเหลือผู้เรียนว่ามีความรู้ความเข้าใจในแต่ละส่วนหรือแต่ละคุณลักษณะของการปฏิบัติงานนั้น ๆ หรือไม่ ซึ่งจะมีส่วนให้ครูได้ช่วยเสริมสร้างหรือพัฒนาการเรียนรู้ในแต่ละคุณลักษณะของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น ส่วนแบบ annotated rubrics จะรวมข้อจำกัดของ holistic และ analytic ไว้ด้วยกัน เริ่มด้วยการประเมินในภาพรวมของการปฏิบัติงานด้วย holistic แล้วผู้ประเมินเลือกประเมินอีกเพียงบางคุณลักษณะของงานแบบ analytic ซึ่งการประเมินเพียงบางคุณลักษณะนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงคะแนนที่ประเมินแบบ holistic ประโยชน์ก็คือจะมีความรวดเร็วในการประเมินและเป็นการให้ผู้ประเมินได้เลือกประเมินเฉพาะบางคุณลักษณะที่โดดเด่นเพียงไม่กี่องค์ประกอบเพื่อเป็นผลสะท้อน (feedback) ให้แก่ผู้เรียน แต่ไม่มีประโยชน์ในการวินิจฉัยผู้เรียนว่าบกพร่องในคุณลักษณะใด เพราะหลาย ๆ คุณลักษณะไม่ได้ถูกประเมิน (Nitko, 1996)

การกำหนดเกณฑ์การวัดภาคปฏิบัติ (Rubric) ที่มีความจำเป็นต้องใช้มี 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. การให้คะแนนโดยดูภาพรวมทั้งหมด (Holistic Scoring) คือการให้คะแนนเป็นภาพรวมว่า ทำงานได้ถูกต้องดีมีคุณภาพและสวยงาม ซึ่งอาจจะให้คะแนนเต็มได้ แต่การให้คะแนนนั้นจะมีความรู้สึกของผู้ให้คะแนนรวมไปด้วยว่าดีหรือไม่คืออะไร จะตัดสินให้คะแนนเต็มหรือลดน้อยลงมากแล้วแต่ผู้ให้คะแนน

2. การวัดโดยให้คะแนนเป็นระบบจำแนกเป็นส่วน ๆ (Analytic Scoring) เช่น การลงมือปฏิบัตินั้น ๆ อย่างถูกต้องและดูผลงานที่เสร็จแล้วผู้สอนสามารถให้คะแนนเป็นรายบุคคลได้เมื่อเปรียบเทียบการให้คะแนนทั้งสองลักษณะแล้วจะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย คือการให้คะแนนโดยดูภาพรวมนั้นเป็นการให้คะแนนชนิดหยาบ ๆ และดูจากการปฏิบัติงานอย่างคร่าว ๆ มีเพียง 2 หรือ 3 ขั้นตอน แล้วประเมินผลงานว่า ดีมาก ดี พอใช้ และใช้ไม่ได้เลย แต่การให้คะแนนในระบบการแยกเป็นส่วน ๆ นั้น เน้นการให้คะแนนอย่างละเอียด มีข้อจำกัดหลายข้อด้วยกันสามารถประเมินผลสรุปได้ยุติธรรมกว่า โดยมีการให้คะแนนทุกขั้นตอนในการปฏิบัติงานมีความซับซ้อนมากกว่า และมีการดูเวลาหรืออัตราความเร็ว / ความคล่องของการปฏิบัติงานด้วยวิธีที่ดีที่สุดควรให้คะแนนโดยใช้ 2 วิธีนั้นผสมผสานกัน จะได้ผลสรุปที่ละเอียดและรอบคอบกว่าโดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง (กรมวิชาการ, 2545 : 13 ; อ้างอิงมาจาก Wiersma, 1990 )

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2545 : 89) เกณฑ์การให้คะแนน คือ ชุดของแนวทางให้คะแนนผลการปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่งสำหรับใช้ประเมินคุณภาพของการปฏิบัติของผู้เรียน แนวทางให้คะแนนอาจทำในรูปของมาตรประเมินค่า หรือแบบตรวจสอบรายการดังกล่าวไปแล้ว โดยปกติจะใช้กฎเกณฑ์การให้คะแนนชุดหนึ่งสำหรับการประเมินจุดหมาย

การเรียนรู้ข้อหนึ่งของการปฏิบัติ ในกรณีที่การปฏิบัติมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น จำเป็นต้องทำการประเมินหลายๆ จุดหมายการเรียนรู้หรือการปฏิบัติหลายๆ จุดหมาย การเรียนรู้กฎเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละชุดประกอบด้วยตัวเลขที่สะท้อนระดับคุณภาพของการปฏิบัติ เช่น 1 ถึง 4 เมื่อ 4 หมายถึง คุณภาพระดับสูงสุด , 3 หมายถึง คุณภาพระดับสูง, 2 หมายถึง คุณภาพระดับพอใช้ และ 1 หมายถึง คุณภาพยังไม่เป็นที่พอใจ

สรุป เกณฑ์การให้คะแนน หมายถึง หมายถึง คุณลักษณะระดับของพฤติกรรมที่ใช้ในการตัดสินความสำเร็จของการดำเนินงานการแกะสลักผักผลไม้ตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดตามระดับพฤติกรรมย่อยตัวบ่งชี้การเตรียม ปฏิบัติ ผลงาน และกิจนิสัย

### 3.7 เกณฑ์การประเมิน

พิชิต อุทธิจรรูญ (2542 :44) ได้ให้ความหมายว่าว่า เกณฑ์ หมายถึง ระดับของพฤติกรรมบ่งชี้ที่คาดหวังที่จะยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมบ่งชี้ที่แท้จริง หรือสามารถทำสิ่งนั้นได้จริงมิใช่ทำโดยบังเอิญการกำหนดเกณฑ์เป็นการกำหนดขั้นต่ำสุดของการปฏิบัติที่ยอมรับได้ ซึ่งอาจกำหนดจากเวลาที่ให้ปฏิบัติปริมาณ หรือคุณภาพของพฤติกรรมบ่งชี้ที่แสดงออกโดยทั่วไปครูควรเป็นผู้กำหนดเกณฑ์ขึ้นมาเอง ตัวอย่าง เช่น ทำได้ถูกต้อง 7 ใน 10 ข้อทำเสร็จภายใน 10 นาที เขียนคำศัพท์ เกี่ยวกับอวัยวะ ได้อย่างน้อย 10 คำ

การกำหนดเกณฑ์การประเมินอาจกำหนดเป็น 2 ประเภทคือ

1. เกณฑ์สัมบูรณ์ (Absolute criteria) เป็นระดับที่ใช้ในการตัดสินการปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่เหมาะสมและยอมรับได้เช่นผู้ปกครองร้อยละ 75 มีความพอใจในการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา นักเรียนร้อยละ 90 มีภาวะโภชนาการอยู่ในภาวะปกติหรือผ่าน 9 ข้อใน 10 ข้อ หรือผ่าน 5 ข้อ ใน 10 ข้อ เป็นต้น ข้อดีของการใช้เกณฑ์แบบสัมบูรณ์คือผลของการประเมินแต่ละช่วงอยู่ภายใต้เกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน แต่อาจมีข้อเสียในการกำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสม

2. เกณฑ์สัมพัทธ์ (Relative criteria) เป็นระดับที่ใช้การตัดสินการปฏิบัติงานโดยกำหนดเกณฑ์แบบนี้เหมาะกับสถานศึกษาที่ยังไม่มีข้อมูลหรือประสบการณ์ในการดำเนินการในเรื่องนั้นมาก่อน แต่มีข้อเสียตรงอาจไม่เป็นที่ยอมรับของบุคคลทั่วไป

ในการประเมินผู้เรียนว่ามีความรู้และสามารถทำอะไรได้ ตามมาตรฐานหลักสูตรผู้สอนจะต้องสร้างเกณฑ์การประเมินการปฏิบัติงานต่างๆ ของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการให้คะแนน โดยเกณฑ์การประเมินจะสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละครั้งในการปฏิบัติงานนอกจากนี้ นักการศึกษาได้กล่าวถึงการสร้างเกณฑ์การประเมินไว้ดังนี้

วัดนาพร ระบุบททุกข์ (2542:72-78) กล่าวถึงการสร้างเกณฑ์ประกอบด้วย

1. การวางแผนการประเมินผล การประเมินผลเป็นภารกิจที่ครูผู้สอนหรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสนองจุดประสงค์การเรียนรู้ แร่หอบไปด้วยสิ่งใดบ้าง ซึ่งอาจจำแนกได้ 3 ลักษณะดังนี้

1.1 ถ้านำกิจกรรมการเรียนการสอนมาวิเคราะห์ว่า ผลลัพธ์การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสนองจุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง ซึ่งอาจจำแนกไว้ 3 ลักษณะดังนี้

1.1.1 ผลลัพธ์ที่เป็นกระบวนการ ซึ่งแยกเป็น 2 ลักษณะคือ

1) กระบวนการตามธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เช่น กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการฝึกทักษะการทำงานเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น การแกะสลักผักผลไม้

2) กระบวนการด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือจิตพิสัย เช่น กระบวนการทำงานกลุ่ม เป็นต้น

1.1.2 ผลลัพธ์ที่เป็นชิ้นงาน เช่น ให้นักเรียนประดิษฐ์ของเล่นที่เป็นวัสดุผลผลิตที่เกิดคือ ของเล่น

1.1.3 ผลลัพธ์ที่ประกอบด้วยงานและชิ้นงาน

1.2 นำกระบวนการหรือหาชิ้นงานมาวิเคราะห์หรือกำหนดรายการที่ต้องการประเมินหรือต้องการพัฒนาผู้เรียนให้แสดงพฤติกรรมตามกระบวนการที่ต้องการ โดยมีการดำเนินการตามแนวทางต่อไปนี้

1.2.1 วิเคราะห์กระบวนการ เขียนขั้นตอนการทำงานหรือพฤติกรรมสำคัญที่แสดงว่าผู้เรียนมีความสามารถในการทำงาน ครอบคลุมกระบวนการนั้น เช่น การอ่านออกเสียงพฤติกรรมที่สำคัญนั้น ได้แก่ สำเนียงภาษา การแบ่งวรรคตอนการอ่าน การแสดงอารมณ์ในการอ่าน ความสนใจต่อการอ่าน พฤติกรรมสำคัญอาจได้แก่ การแลกเปลี่ยนหนังสืออ่านกันระหว่างเพื่อนการนำแนวคิดจากการอ่านมาใช้ในการเรียน การอ่านเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน การทำงานกลุ่มพฤติกรรมสำคัญอาจได้แก่ การแบ่งหน้าที่การรับผิดชอบของกลุ่ม การอภิปรายแสดงความคิดเห็น การช่วยเหลือกันในกลุ่ม

ในการกำหนดรายละเอียดขั้นตอน หรือพฤติกรรมสำคัญ อาจกำหนดโดยอิงทฤษฎีหรือธรรมชาติของเนื้อหาวิชา โดยกำหนดให้สอดคล้องกับเกณฑ์ที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมหรือช่วยวิเคราะห์ขั้นตอนหรือพฤติกรรมสำคัญของพฤติกรรมนั้น ๆ

1.2.2 การวิเคราะห์ลักษณะสำคัญของผลงาน มีแนวทางในการวิเคราะห์ คล้ายคลึงกับการวิเคราะห์กระบวนการ เพียงแต่ว่าแทนที่จะดูพฤติกรรมหรือขั้นตอนการทำงาน ให้พิจารณาลักษณะที่สำคัญของชิ้นงาน โดยอาจนำผลงานมาแสดงให้เห็นแล้วช่วยกันวิเคราะห์ หรือ วิเคราะห์โดยอาศัยหลักการทั่วไป หรือหลักวิชาการที่ระบุไว้ชัดเจนว่าผลงานชิ้นนั้นๆ ควรมีลักษณะอย่างไร เช่น ในกิจกรรมระบุว่าให้ผู้เรียนเขียนบันทึกการฟัง ซึ่งลักษณะสำคัญของกรบันทึกการฟังอาจประกอบด้วย สารจากการฟังครบถ้วน ความตรงประเด็น ความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความถูกต้องของศัพท์ไวยากรณ์ ถ้ากิจกรรมระบุให้ผู้เรียนประดิษฐ์ของแม่เหล็ก ลักษณะสำคัญอาจได้แก่ ตรงจุดประสงค์ การใช้งานได้จริง การคิดสร้างสรรค์ ความแข็งแรงทนทาน ความประหยัด รายการพฤติกรรมต่าง ๆ หรือลักษณะสำคัญของผลงานที่นำมาวิเคราะห์ได้จะเป็นข้อ กระทง (Item) ของเครื่องมือวัดผลหรือข้อรายการประเมินในเกณฑ์การประเมินผลงาน ( Scoring rubric)

2. องค์ประกอบของเกณฑ์การให้คะแนน เกณฑ์การประเมินเป็นเครื่องมือในการให้คะแนน ซึ่งประกอบด้วย

2.1 แนวทางหรือเกณฑ์ (Criteria) ที่จะพิจารณาชิ้นงานหนึ่ง ๆ ตัวอย่าง การเขียน 1 ชิ้น อาจมีแนวทางประเมินโดยดูสิ่งต่อไปนี้

2.1.1 จุดมุ่งหมาย

2.1.2 การจัดองค์ประกอบต่าง ๆ

2.1.3 รายละเอียด

2.1.4 ท่วงทำนองของการเขียน

2.1.5 หลักไวยากรณ์ ตัวสะกด ฯลฯ

2.2 คำอธิบายถึงระดับคุณภาพแต่ละแนวทาง ซึ่งอาจเขียนตั้งแต่ระดับดีเลิศไปจนถึงต้องปรับปรุง แนวทางอาจกำหนดเพิ่มเติมได้อีกหลายข้อ เช่น วิธีการนำเสนอ ประสิทธิภาพ การใช้ภาษาไวยากรณ์ ตัวสะกดของงานชิ้นนี้เป็นต้น

ถ้าอธิบายระดับคุณภาพควรให้ชัดเจน กระชับที่สุด เป็นคำอธิบายที่จะสามารถบอกได้ว่าทำไม่จึงดีเลิศ คือ ต้องปรับปรุง หรืออาจใช้เป็นตัวเลข เช่น ระดับ 4, 3, 2, 1

3. กระบวนการสร้างเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินเป็นเครื่องมือที่ใช้กันมากในการประเมินตามสภาพจริง และการประเมินโดยอิงผลการทำงานกระบวนการในการวางรูปแบบของเกณฑ์การประเมินตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณารูปแบบต่าง ๆ โดยครูจัดให้ผู้เรียนได้ดูตัวอย่างของชิ้นงานที่ดีและไม่ค่อยดีแล้วให้บอกว่าชิ้นงานที่ดีมีลักษณะอย่างไร ที่ไม่ค่อยดีมีลักษณะอย่างไร

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดแนวทางการพิจารณาชิ้นงาน โดยช่วยกันเขียนรายการดูว่างานที่ดีนั้นจะต้องดูอะไรบ้าง

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดคำอธิบายคุณภาพพระคัมต่าง ๆ ในแต่ละแนวทางโดยอธิบายว่าคุณภาพพระคัมสูงสุดและต่ำสุดมีลักษณะอย่างไรแล้วเติมส่วนที่อยู่ตรงกลางลงไป

ขั้นตอนที่ 4 ฝึกหัดประเมินงานตนเอง โดยให้ผู้เรียนลองใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่ดีเป็นตัวอย่างในขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ 5 ฝึกใช้ในการประเมินตนเองและให้เพื่อนประเมิน โดยให้งานผู้เรียนทำในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังทำงานให้หยุดเป็นระยะๆ เพื่อประเมินตนเองและให้เพื่อนประเมิน

ขั้นตอนที่ 6 ทบทวนให้โอกาสผู้เรียนทบทวน ปรับปรุงงาน โดยดูจากผลสะท้อนที่ได้จากขั้นที่ 5

ขั้นตอนที่ 7 ครูประเมิน ครูใช้เกณฑ์การประเมินที่ผู้เรียนใช้นั้นเพื่อประเมินผลงานของผู้เรียน

สรุปเกณฑ์การประเมิน เกณฑ์ หมายถึง แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานการแกะสลักผักผลไม้ตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดและผลงานที่เกิดขึ้นอย่างมีขั้นตอนมีวิธีการและมีความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพเป็นรายบุคคลหรือ กลุ่มย่อย ซึ่งผู้ประเมินสามารถวัดได้ตามขั้นตอนภาคปฏิบัติ ขั้นเตรียม ขั้นปฏิบัติ ขั้นผลงาน และขั้นกิจนิสัย ตามเกณฑ์ตัวบ่งชี้การแกะสลักผักผลไม้ที่ผู้ประเมินสร้างขึ้น

## 4. แบบประเมินภาคปฏิบัติ

### 4.1 ความหมายของแบบประเมินภาคปฏิบัติ

อาร์เมน และ กล็อก (Ahman and Glock, 1960 : 186) ได้ให้ความหมายของแบบประเมินภาคปฏิบัติไว้ว่า เป็นแบบประเมินเพื่อพิจารณาการกระทำในการประเมินผลวิธีการปฏิบัติงานและผลผลิตของงาน

มาร์แชล และ ลอยด์ (Marshall and Loyde, 1971 : 135) ได้ให้ความหมายของแบบประเมินวัดภาคปฏิบัติไว้ว่า เป็นแบบประเมินที่เกี่ยวกับการตอบสนองที่เป็นการกระทำของผู้ถูกประเมิน โดยปกติแล้วการประเมินจะเกิดขึ้นได้ต้องจัดให้ผู้ถูกประเมินได้อยู่ในสถานการณ์ที่



เป็นจริงหรือคล้ายของจริงให้มากที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถจัดรูปแบบประเมินนี้ไว้ 3 ความหมาย คือ

1. แบบประเมินวัดภาคปฏิบัติที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมอง และด้านความคิดส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับ การสอบทักษะด้านภาษา การฟัง การพูด และ การกระทำ
2. แบบประเมินวัดภาคปฏิบัติที่ทดสอบความสามารถในการใช้เครื่องจักร และเครื่องมือต่างๆ ประกอบในการทำงานสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ประสบความสำเร็จ
3. แบบประเมินวัดภาคปฏิบัติในความหมายนี้อาจรวมไปถึง การเขียนตอบบนกระดาษได้ด้วย

สแตนลีย์ (Standley. 1975 : 186) ได้ให้ความหมายของแบบประเมินภาคปฏิบัติไว้ว่า เป็นแบบประเมินเพื่อพิจารณาการกระทำในการประเมินผลวิธีปฏิบัติงานและผลผลิตของงาน

ธอร์นไดค์ (Thorndike. 1977 : 238) กล่าวว่า เครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ (Performance Test) บางครั้งก็ถูกนำมาใช้ให้มีความหมายของแบบทดสอบอาชีพ (Trade Test) แบบทดสอบจะถูกใช้เพื่อประเมินความสามารถในทางอาชีพของช่างฝีมือ (Skilled Worker) หรือกึ่งช่างฝีมือ (Semiskilled Worker) เช่น ช่างเครื่อง (Machinist) ช่างก่ออิฐ (Bricklayer) หรือช่างท่อประปา (Plumber)

เมห์เรนส์/เลห์แมน (Mehens and Lehman. 1984 : 206) ให้ความหมายของแบบทดสอบภาค ปฏิบัติไว้ว่า เป็นแบบทดสอบ 1 ใน 3 ของประเภทต่อไปนี้

1. แบบทดสอบภายใต้สภาวะการณ์จำลอง (Tests under Simulated Conditions) เช่น การฝึกหัด (Training) ของนักบินภายในอุปกรณ์ฝึกภาคสนามสำหรับนักบิน (Link Trainer) เป็นตัวอย่างของแบบ ทดสอบนี้ ข้อจำกัดของวิธีการดำเนินการของแบบทดสอบชนิดนี้ก็คือพฤติกรรมในสถานการณ์ที่จำลองขึ้นมาบางที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ที่เป็นจริง

2. แบบทดสอบตัวอย่างงาน (Work Sample Tests) เป็นแบบทดสอบที่เชื่อถือได้ (Reliable) และสมเหตุสมผล (Valid) มากที่สุด เพราะว่าผู้เข้าสอบจะทำการผลิตบางสิ่งบางอย่างที่แท้จริง

3. แบบทดสอบการจำได้ (Recognition) ความหมายของแบบทดสอบชนิดนี้ก็คือ เป็นแบบ ทดสอบที่จะวัดความสามารถของผู้ที่เข้าสอบเกี่ยวกับความหมายสามารถในการจำลักษณะเฉพาะ (Char acteristics) ของผลิต (Products) และการปฏิบัติได้หรือไม่ หรือวัดความสามารถในการจำแนกแยกแยะ (Identify) ตัวอย่าง การจำแนกพืชบางชนิด

เคมปี (Jerrold E. Kemp, 1985 : 166- 167 ) ให้ความหมาย การวัดภาคปฏิบัติว่า เป็นการวัดความสามารถทางด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย ของบุคคลหรือกลุ่มคน ซึ่งใช้ทักษะในการใช้เครื่องจักรหรือเครื่องมือพร้อมทั้งวัดกระบวนการทำงานตามที่ได้กำหนดให้

ไพศาล หวังพานิช (2545 : 57) ได้กล่าวว่า การวัดผลงานภาคปฏิบัติ คือ ความสามารถในการปฏิบัติ เป็นการวัดที่ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมด้วยการกระทำ โดยถือว่าการปฏิบัติเป็นความสามารถในการผสมผสานหลักการ วิธีการต่างๆที่ได้รับการฝึกฝนมา ให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะของผู้เรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 50) ได้กล่าวถึงการวัดผลการวัดผลภาคปฏิบัติว่า เป็นการวัดผลงานที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติซึ่งสามารถวัดทั้งกระบวนการและผลงาน ในสภาพตามธรรมชาติ (สถานการณ์จริง) หรือในสภาพที่กำหนดขึ้น (สถานการณ์จำลอง) เหมาะกับวิชาที่เน้นปฏิบัติมากกว่าภาคทฤษฎี และเป็นการวัดทักษะที่ควรคำนึงถึงในการสอบวัดภาคปฏิบัติคือ

1. ชิ้นเตรียมงาน
2. ชิ้นปฏิบัติงาน
3. เวลาที่ใช้ในการทำงาน
4. ผลงาน

พิสนุ พองศรี (2552 : 232) ได้ให้ความหมายของเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติว่าเป็น ทักษะปฏิบัติ เป็นความสามารถในการกระทำซึ่งสามารถวัดได้ทั้งความรู้ ความคิด และการปฏิบัติจริง ซึ่งวัดได้ทั้งกระบวนการและผลงานหรือวัดควบคู่กัน ไปก็ได้ เนื่องจากแบบวัดทักษะปฏิบัติบางครั้งวัดความรู้ด้วย จึงเรียกว่า แบบวัดทักษะปฏิบัติหรือแบบสอบทักษะปฏิบัติ

สุนันท์ สล โกลสูม (2545 : 68) กล่าวว่า การวัดผลภาคปฏิบัติส่วนใหญ่จะวัดจาก การประเมินโดยวิธีการสร้างสถานการณ์จำลอง และ การกำหนดงานให้ ซึ่งต้องพิจารณาทั้ง ผลงานและวิธีการปฏิบัติ (Product and Procedure)

ส. วาสนา ประवालพฤกษ์ (2545 : การวัดการปฏิบัติงานการวัดการปฏิบัติงาน. วารสารรายสัปดาห์) กล่าวว่า การวัดภาคปฏิบัติเป็นการวัดทักษะการกระทำที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้และได้ฝึกฝนปฏิบัติได้แล้ว เป็นการประเมินทักษะในการปฏิบัติงาน โดยใช้ข้อวัวยะต่างๆ ของร่างกาย พลังงานที่บุคคลมีอยู่ ในการกระทำกิจกรรมที่ได้รับการสั่งสอนมาแล้ว ทักษะการแสดงออกของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันออกไป ทำให้เกิดการตอบสนองที่แตกต่างกัน แม้จะได้รับการสอนมาอย่างเดียวกันหรือในสภาพการปฏิบัติที่เหมือนกัน มีการรับรู้ที่ต่างกัน ระบบกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันทั้งในด้านความแข็งแรง ความว่องไวและอื่น ๆ

จากความหมายของแบบประเมินภาคปฏิบัติที่กล่าวมาทั้งหมด พอจะสรุปได้ว่า เครื่องมือวัดผลภาคปฏิบัติ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการทำงานของบุคคล ที่แสดงออกมาแสดงการกระทำออกมาในขณะที่ประเมิน ในสถานการณ์ที่จัดขึ้น โดยจะวัด ทั้งวิธีการและผลงานที่ได้จากการปฏิบัติเป็นพฤติกรรมทางพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย ภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด โดยจะวัดทั้งวิธีการ และผลงาน ที่ผู้ถูกทดสอบแสดงการกระทำออกมา แต่ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ สร้างแบบ ประเมินภาคปฏิบัติตามตัวบ่งชี้ซึ่งหมายถึง แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานการ แคะสลักผักผลไม้ตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดและผลงานที่เกิดขึ้นอย่างมีขั้นตอนมีวิธีการและมีความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพเป็นรายบุคคลหรือ กลุ่มย่อย ซึ่งผู้ประเมินสามารถวัดได้ตาม ขั้นตอนภาคปฏิบัติ ขั้นเตรียม ขั้นปฏิบัติ ขั้นผลงาน และขั้นกิจนิสัย ตามเกณฑ์ตัวบ่งชี้การ แคะสลักผักผลไม้ที่ผู้ประเมินสร้างขึ้น ใช้แบบประเมินตามตัวบ่งชี้ความสามารถในการ แคะสลักผักผลไม้ สร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายบุคคล ตามหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 แบบประเมินเป็นแบบชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่วัดและประเมินตามตัวบ่งชี้ ทั้งขั้นเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ขั้นการปฏิบัติงาน ขั้นผลงาน และขั้นกิจนิสัย ตามแบบประเมินตัวบ่งชี้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

#### 4.2 การหาคุณภาพของแบบประเมินภาคปฏิบัติ

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือไว้ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 81) กล่าวว่า เครื่องมือรวบรวมข้อมูลจะต้องมีคุณภาพหลายประการประกอบกัน ดังนี้

1. ทุกข้อต้องมีคุณภาพเข้าเกณฑ์ในด้านระดับความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
2. เมื่อนำทุกข้อที่มีคุณภาพตามข้อ 1 มารวมกันเป็นฉบับ เครื่องมือทั้งฉบับนั้น จะต้องมีคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 193) กล่าวถึงคุณภาพของแบบทดสอบว่า หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นว่ามีคุณภาพดีเพียงใดทั้งลักษณะเป็นรายข้อ และทั้งฉบับ ถ้าข้อสอบข้อใดหรือฉบับใดมีคุณภาพดีก็ควรนำไปใช้ แต่ถ้าบกพร่องก็ควรปรับปรุง

ไพศาล วรคำ (2554 : 259) กล่าวถึงคุณภาพเครื่องมือหมายถึง คุณลักษณะที่บ่งบอกถึงความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย เช่น ความเที่ยงตรง ความยาก และอำนาจจำแนก เป็นต้น คุณสมบัติที่บ่งชี้ถึงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วยความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นเป็นหลักส่วนอำนาจจำแนกนั้นใช้เฉพาะในกรณีของแบบทดสอบและแบบสอบถามและความยากจะใช้เฉพาะแบบทดสอบเท่านั้น

จากแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่าคุณภาพของเครื่องมือจะเชื่อถือได้ ต้องมีการตรวจสอบดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพที่ได้จากประเด็นการสนทนากลุ่ม โดยการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index : IOC) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 263) โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	+1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	-1

และหาดัชนีความสอดคล้องได้จาก

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

เมื่อ R เป็น ระดับคะแนนความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

N เป็น จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากแบบประเมินตัวบ่งชี้ทักษะการแกะสลักผักผลไม้ประเมินในด้านความเหมาะสมและเป็นไปได้ของแบบประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ และประเมินในด้านความถูกต้องและเป็นประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยครูที่สมัครใจประเมิน หลังจากใช้แบบประเมินแล้ว ดังนี้

2.1 โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (ไพศาล วรคำ. 2554 : 315-317)

ค่าสถิติพื้นฐาน

2.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage : %) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 :

315-317)

$$\text{ร้อยละ(\%)} = \frac{f \times 100}{N}$$

เมื่อ	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 315-317))

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

2.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2553 : 249)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	จำนวนคะแนน
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

### 3. การหาค่าความเชื่อมั่นของกรรมการมากกว่า 2 คน

ในบางครั้งจะมีกรรมการหลายคนตรวจผลงานอย่างอิสระ เช่น ในการแข่งขันประกวดการแกะสลักผักผลไม้การร้อยมาลัย การสอบสัมภาษณ์ นอกจากนั้น อาจเป็นการสังเกตการปฏิบัติงานที่ใช้ผู้สังเกตหลายคน การคำนวณค่าความเชื่อมั่นของกรรมการอาจทำได้ โดยคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ภายในระหว่างกรรมการแต่ละคู่ ถ้ามีค่าสูงค่าความเชื่อมั่นในแต่ละคู่ของกรรมการใช้ได้ แต่หากจะหาค่าความเชื่อมั่นของคณะกรรมการชุดนี้ อาจคำนวณได้ 2 วิธี ข้อมูลจะต้องเป็นการจัดอันดับที่ (หากเป็นคะแนนจะต้องแปลงให้เป็นอันดับที่เสียก่อน)

## 3.1 สูตรของกิลฟอร์ด

$$\bar{r} = \frac{k(4N+2)}{(k-1)(N-1)} + \frac{12\sum S^2}{k(k-1)N(N^2-1)}$$

เมื่อ  $\bar{r}$  แทน ค่าเฉลี่ยของความเชื่อมั่นของกรรมการแต่ละคน

$k$  แทน จำนวนกรรมการ

$N$  แทน จำนวนนักเรียน

$S$  แทน ผลรวมของตำแหน่งที่นักเรียนแต่ละคน

ค่า  $\bar{r}$  นี้จะเป็นค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ยของกรรมการหนึ่งคน ดังนั้นเมื่อจะหาค่าความเชื่อมั่นของกรรมการทั้งหมด จะต้องปรับขยายด้วยสูตรของเปียร์แมนบราวน์ ดังนี้

$$\bar{r} = \frac{k\bar{r}}{1+(k-1)\bar{r}}$$

เมื่อ  $k$  แทน จำนวนกรรมการ

3.2 สูตรของเคนเดล (Kendall Coefficient of Concordance :  $\alpha$ )

$$\alpha = \frac{S}{\frac{1}{2}k^2(N^2 - N)}$$

$$\text{โดยที่ } S = \sum \left[ R_j - \frac{\sum R_j}{N} \right]^2$$

เมื่อ  $\sum$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนน

$R_j$  แทน ผลรวมของตำแหน่งที่ของนักเรียนคนที่  $j$

$N$  แทน จำนวนนักเรียน

$\frac{R_j}{N}$  แทน ค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่ของนักเรียน

$k$  แทน จำนวนกรรมการ

หมายเหตุ : จำนวนค่าความเชื่อมั่นของกรรมการมากกว่า 2 คน จากสูตรของ กิลฟอร์ด และ สูตรของเคนเดล นี้ จะได้ค่าไม่เท่ากันในข้อมูลชุดเดียวกัน แต่สำหรับของเคนเดล สามารถตรวจสอบหาบัญชีสำคัญของค่าความเชื่อมั่นได้ตามวิธีของ  $\alpha$  ในสถิติแบบนัยพารามตริก

#### 4.วิธีหาค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมินแบบ RAI

ไพศาล วรคำ. (2552 : 287-289) อ้างอิงจาก สูตร RAI ของเบอร์รี - สต็อกก์ และคนอื่นๆ (Burry – Stock and others. 1996 : 251 – 261 ) ได้ศึกษาดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน ได้ผลการศึกษารูปแนวคิดจากการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจหลาย ๆ คน ได้ 6 วิธี คือ

4.1 RAI สำหรับข้อสอบ 1 ข้อ ผู้ประเมิน 2 คน สำหรับ 1 เนื้อหา เป็นสูตรคำนวณจากผลการให้คะแนนของผู้ประเมิน 2 คน ที่ให้คะแนนในพฤติกรรมเดียวกันที่มีข้อมูลแบบ 1 ระดับ (I points) หรือช่วงชั้น ถ้าผู้ประเมิน 2 คน ให้คะแนนเหมือนกันค่า RAI = 1 ถ้าผู้ประเมิน ให้คะแนนแตกต่างกัน หรือไม่สอดคล้องกันเลยค่า RAI = 0 ซึ่งสูตรมี ดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{|R_1 - R_2|}{I - 1}$$

4.2 RAI ที่ใช้ผลรวมของคะแนนที่มีผู้ประเมิน 2 คน 1 เนื้อหา และ k พฤติกรรมใช้คะแนนที่ได้จากการสังเกต k พฤติกรรมของผู้ประเมิน 2 คน สูตรนี้สามารถแสดงว่าค่า RAI สำหรับ k ซึ่งสูตรนี้มีดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{\sum^K |R_{1k} - R_{2k}|}{K(I - 1)}$$

4.3 RAI ที่ใช้รวมของคะแนนที่ผู้ประเมิน 2 ต่อ N เนื้อหา และ k พฤติกรรม สำหรับผลการให้คะแนนจากผู้ประเมิน 2 คน ที่ให้คะแนน N เนื้อหา ใน k พฤติกรรมที่เหมือนกันต่อเนื่องกัน ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{\sum^K \sum^N |R_{1KN} - R_{2KN}|}{KN(I - 1)}$$

4.4 RAI สำหรับข้อสอบข้อเดียว ผู้ประเมินมีหลายคน 1 เนื้อหาที่มีมาของคะแนน จาก ผู้ประเมิน M คน ที่ให้คะแนนที่เหมือนกันในพฤติกรรมที่ต่อเนื่องกันที่ 1 ระดับ ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{\sum^M |R_m - \bar{R}|}{(M-1)(I-1)}$$

4.5 RAI สำหรับผู้ประเมินที่มีค่า M คน K พฤติกรรม และมี 1 เนื้อหา สูตรนี้หาค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมที่ k ของ RAIs ของผู้ประเมิน M คน ใน 1 กิจกรรม (นั่นคือ RAI ของผู้ประเมิน M คน ใน 1 พฤติกรรม สามารถหาค่าเฉลี่ยของผู้ประเมิน 2 คน ) RAIs ที่ผู้ประเมินให้คะแนน 2 คนหรือ แบบคู่ แสดงให้เห็นถึงข้อเปรียบเทียบกับผู้ประเมินคนเดียวกับค่าเฉลี่ยกับผู้ประเมินอื่นๆ ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{\sum^K \sum^N |R_{mk} - \bar{R}_k|}{K(M-1)(I-1)}$$

4.6 RAI สำหรับผู้ประเมิน M คน k พฤติกรรม N เนื้อหา ให้  $R_{mnk}$  เป็นคะแนนของผู้ประเมิน M คน ในการตรวจให้ k พฤติกรรมจากจำนวน N เนื้อหา

$$RAI = 1 - \frac{\sum^K \sum^N \sum^M |R_{mnk} - \bar{R}_{nk}|}{KN(M-1)(I-1)}$$

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน 5 คน ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นโดยสูตร RAI (Rater Agreement Indexes) สูตรที่ 6

สรุปในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการหาความเที่ยงตรงภายในของแบบทดสอบ ได้แก่ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงจากเกณฑ์ภายนอก ได้แก่ความเที่ยงตรงตามสภาพจากผลการประเมินอันดับความสามารถในการปฏิบัติการทดลองจริงในห้องเรียนจากครูผู้สอนเทียบกับคะแนนที่ได้จากการปฏิบัติงานประดิษฐ์ตามแบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



### 4.3 เทคนิคการเก็บข้อมูลในการสอบภาคปฏิบัติ

สมนึก ภักดิ์ทิษณี (2553 :35-36) ได้กล่าวว่า ในการสอบภาคปฏิบัติมักจะใช้เทคนิคต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observation) การสังเกตที่ดีต้องปล่อยให้ผู้ถูกสังเกตอยู่ในสภาพการณ์ปกติ เพื่อจะได้ข้อมูลตามความเป็นจริง การสังเกตอาจจะทำได้โดยผู้สังเกตเข้าไปอยู่ในกลุ่มด้วย เปรียบเสมือนเป็นสมาชิกหนึ่งของกลุ่ม หรือผู้สังเกตอาจจะแอบอยู่ที่อื่น โดยไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัวก็ได้ ในการสังเกตจะต้องมีการวางแผนว่าสังเกตเมื่อไร ะไรบ้าง ตั้งจุดมุ่งหมายของการสังเกตแต่ละครั้ง นอกจากนั้นจะต้องเตรียมบันทึกข้อมูล โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น มาตรการส่วนประมาณค่า การบันทึกต่าง ๆ แบบสำรวจพฤติกรรม เป็นต้น

#### 2. การสัมภาษณ์ (Interview Form)

การเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ หมายถึงการสนทนาหรือพูดโต้ตอบอย่างมีจุดมุ่งหมายตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้แล้ว การสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนการสอบปากเปล่า ต้องอาศัยโต้ตอบวาจาเป็นหลัก ใช้ได้ดีสำหรับการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึก ความสนใจ ความคิดเห็น และทัศนคติ ในเรื่องต่างๆ ซึ่งเป็นข้อมูลด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และบางโอกาสก็อาจใช้เก็บข้อมูล เกี่ยวกับความรู้ ความคิดต่างๆ จึงเป็นข้อมูลทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ได้ด้วย

ประเภทของการสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างแน่นอน (Structured Interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่ได้กำหนดตัวคำถามและคำตอบไว้เรียบร้อยแล้ว คำตอบมักเป็นแบบให้ผู้ตอบเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่ง การสัมภาษณ์แบบนี้ ส่วนใหญ่ใช้ในการสำรวจ เช่น การสำรวจความคิดเห็นต่อรัฐบาล เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างแน่นอน (UnStructured Interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่ไม่มีการกำหนดคำตอบไว้แน่นอนตายตัว คำถามที่ใช้และลำดับคำถามจึงเปลี่ยนแปลงยืดหยุ่นได้ ผู้สัมภาษณ์มีอิสระในการตัดแปลงคำถามได้ตามความเหมาะสม แต่ก็ให้เป็นไปตามที่ได้ตั้งจุดประสงค์ไว้และผู้ตอบก็มีอิสระในการตอบ

#### 3. หลักของการสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์ที่ดี มีหลักดังต่อไปนี้

3.1 การสัมภาษณ์ต้องมีจุดมุ่งหมายแน่นอน ผู้สัมภาษณ์ต้องทราบแน่นอนว่าการสัมภาษณ์ครั้งนั้น ๆ ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดบ้าง

3.2 ผู้สัมภาษณ์ต้องเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้าและเรียงลำดับคำถามไว้อย่างเป็นระบบ ไม่ให้เกิดความสับสน

3.3 ควรมีการฝึกหรือทดลองสัมภาษณ์ก่อนที่จะสัมภาษณ์จริงเพื่อให้เกิด

ความชำนาญ

3.4 ในการสัมภาษณ์ต้องมีการสร้างบรรยากาศให้เป็นกันเอง ผู้ถูกสัมภาษณ์จะได้สบายใจและให้ข้อมูลตามความเป็นจริงมากที่สุด

3.5 ผู้สัมภาษณ์ต้องมีพื้นความรู้ในเรื่องที่จะสัมภาษณ์เป็นอย่างดี ซึ่งจะทำให้การสนทนาเป็นที่เข้าใจกัน สามารถแปลและสรุปคำตอบได้ถูกต้อง

3.6 ผู้สัมภาษณ์ควรใช้วาจาสุภาพ ชัดเจน เข้าใจง่าย

3.7 การสัมภาษณ์ที่ดีต้องการช่วยเหลือหรือเร้าให้ผู้ถูกสัมภาษณ์อยากให้คำตอบอยากแสดงความคิดเห็น โดยมีการแนะนำคำตอบ

3.8 การสัมภาษณ์ต้องมีการจดบันทึกผลการสัมภาษณ์ การจดบันทึกต้องกระทำอย่างรอบคอบระวังอย่าให้เกิดความคลาดเคลื่อน อาจใช้เครื่องมืออื่นช่วย เช่น เทป โดยต้องขออนุญาตผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วย

3.9 ผู้สัมภาษณ์ต้องมีมารยาทที่ดีในการสัมภาษณ์ อย่าให้ผู้ถูกสัมภาษณ์คิดว่าคำตอบไม่ได้รับความสนใจ

#### 4. เทคนิคการสัมภาษณ์

ในการสัมภาษณ์ สิ่งที่ทำเป็นที่สุด คือ การให้ผู้ถูกสัมภาษณ์มีความรู้สึกเป็นตัวของตัวเองมากที่สุดและมีความยินดีที่จะให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ นั่นคือผู้สัมภาษณ์จะต้องแสดงความเป็นมิตร ความจริงใจกับผู้ถูกสัมภาษณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หลังจากนั้นจึงเริ่มทำการสัมภาษณ์ ซึ่งการสัมภาษณ์ควรปฏิบัติ ดังนี้

4.1 สัมภาษณ์ทีละคำถาม

4.2 ควรเริ่มจากคำถามง่าย ๆ

4.3 ใช้ถ้อยคำที่เข้าใจง่าย

4.4 ทบทวนคำถามถ้าจำเป็น

4.5 ฟังคำตอบจากผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วยความตั้งใจเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

4.6 ปล่อยให้เวลาผู้ถูกสัมภาษณ์ในการตอบคำถามอย่างเพียงพอ แต่ก็ไม่ปล่อยให้

การสัมภาษณ์หยุดชะงักและพยายามให้เสร็จตามเวลากำหนด

4.7 หลีกเลี่ยงการแนะนำคำตอบ และถามออกนอกเรื่อง

4.8 ใช้กลวิธีและทักษะในการควบคุมไม่ให้ถูกสัมภาษณ์ออกนอกเรื่อง

4.9 หลีกเลี่ยงคำถามที่กระทบกระเทือนต่อความรู้สึกของผู้ถูกสัมภาษณ์

4.10 อย่าใช้คำพูดที่แสดงว่าเป็นการสอนผู้ถูกสัมภาษณ์

5. เทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) การสนทนากลุ่ม หมายถึงการสนทนากับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในประเด็นปัญหาที่เฉพาะเจาะจง โดยดำเนินการสนทนา (Moderator) เป็นผู้คอยจุดประเด็นในการสนทนาโดยแบ่งตัวบ่งชี้ตามแนวทางการประเมิน ภาวปฏิบัติ จากความคิดเห็นชอบผู้ทรงคุณวุฒิโดยการกำหนดตัวบ่งชี้เชิงพฤติกรรมและ โครงสร้างของการประเมินสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) การสนทนากลุ่มหมายถึง การสนทนากับผู้ให้ข้อมูลในประเด็นปัญหาที่เฉพาะเจาะจง โดยผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) เป็นผู้คอยจุดประเด็น ในการสนทนา เพื่อชักจูงให้เกิดแนวความคิดและแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นหรือแนวทางการสนทนาอย่างกว้างขวางละเอียดลึกซึ้ง โดยมีผู้สนทนาในแต่ละกลุ่มประมาณ 10-15 คน ซึ่งเลือกมาจากกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้

#### ประโยชน์ของการสนทนากลุ่ม

1. ใช้ในการศึกษาความคิดเห็น ทศนคติ ความรู้สึก การรับรู้ ความเชื่อ พฤติกรรม
2. ใช้ในการกำหนดสมมุติฐานใหม่ๆ
3. ใช้ในการกำหนดคำถามที่ใช้ในแบบสอบถาม
4. ใช้ในการค้นหาคำตอบที่ยังคลุมเครือหรือยังไม่แน่ชัดของการวิจัย แบบสำรวจเพื่อให้การวิจัยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
5. ใช้ในการประเมิน

#### ข้อดีของการสนทนากลุ่ม

1. ผู้เก็บข้อมูลเป็นผู้ได้รับการอบรมมาอย่างดี
2. เป็นผู้เผชิญหน้าในลักษณะกลุ่มมากกว่าการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว
3. ให้มีปฏิริยาโต้ตอบกันได้
4. บรรยากาศของการคุยกันเป็นกลุ่มจะช่วยลดความกลัวที่จะแสดงความคิดเห็นส่วนตัว

#### ข้อจำกัด

1. ถ้าในการสนทนากลุ่ม มีผู้ร่วมสนทนาเพียงไม่กี่คนที่แสดงความคิดเห็นอยู่ตลอดเวลาจะทำให้ข้อมูลที่ได้เป็นเพียงแสดงความคิดเห็นของคนส่วนน้อยเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังมิให้มีการผูกขาดการสนทนาขึ้น
2. พฤติกรรมบางอย่างเป็นสิ่งที่ไม่ยอมรับในชุมชนอาจได้รับการเปิดเผยในกลุ่มสนทนาในกรณีมีการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว
3. ถ้าผู้ดำเนินการสนทนาคุมไม่ได้ การสนทนาจะไม่ราบรื่น

### ขั้นตอนในการจัดสนทนากลุ่ม

1. กำหนดวัตถุประสงค์
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ให้ข้อมูล
3. ตัดสินใจว่าจะทำกี่กลุ่ม
4. วางแผนระยะเวลาตารางเวลา

5. ออกแบบคำถามควรเรียงคำถามจากคำถามที่เป็นเรื่องทั่วไปเบาๆ ง่ายต่อการเข้าใจและสร้างบรรยากาศให้คุ้นเคยกัน ระหว่างนักวิจัยและผู้ร่วมสนทนาแล้วเลื้อยวกเข้าสู่คำถามหลักของประเด็นที่ทำการศึกษาแล้วจึงจบลงด้วยคำถามเบาๆ อีกครั้งหนึ่งเพื่อผ่อนคลายบรรยากาศในวงสนทนาและสร้างบรรยากาศให้เป็นกันเองช่วงท้ายอาจเติมคำถามเสริมเข้าไป แต่ต้องเป็นคำถามสั้นๆ อาจเป็นคำถามที่ไม่ได้เตรียมมาก่อนแต่เป็นคำถามเกิดขึ้นในวงสนทนา

6. ทดสอบแนวคำถามที่สร้างขึ้น

7. ทำความเข้าใจกับผู้สนทนา (Moderator) และผู้จดบันทึก (Notetaker)

ผู้ดำเนินการสนทนาต้องสร้างบรรยากาศในการสนทนาและควบคุมเกมได้เป็นอย่างดีควรปล่อยให้ผู้สนทนาแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่อิสระเสรีเป็นธรรมชาติที่สุดผู้ดำเนินการจะไม่แสดงความคิดเห็นและสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี ผู้บันทึกจะต้องอยู่ร่วมตลอดเวลา ผู้ช่วยทั่วไปมีหน้าที่คัดเลือกผู้เข้าร่วมสนทนา

ผู้จดบันทึก (Notetaker) จะต้องอยู่ร่วมตลอดเวลาและควรทำหน้าที่ในการจดบันทึกเพียงอย่างเดียวไม่ควรร่วมสนทนาด้วย เพราะจะทำให้การจดบันทึกไม่สมบูรณ์ครบถ้วนและจะต้องเป็นผู้ถอดเทปด้วยตนเองเพื่อความเข้าใจในสิ่งที่บันทึกและเนื้อหาสาระในเทปที่ตรงกัน

ผู้ช่วยทั่วไป (Assistant) มีหน้าที่คอยควบคุมเครื่องบันทึกเสียงและเปลี่ยนเทปขณะดำเนินการสนทนาและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ดำเนินการสนทนาและผู้จดบันทึกเพื่อให้แต่ละคนทำหน้าที่ได้อย่างเต็มที่

1. คัดเลือกผู้เข้ากลุ่มในการสนทนาการจัดกลุ่มในครั้งนี้มี กลุ่มผู้อำนวยการโรงเรียน กลุ่มศึกษานิเทศก์ กลุ่มครู

2. การจัดการเพื่อเตรียมการทำสนทนากลุ่มเป็นการเตรียมสถานที่ กำหนดวันเวลา และจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นเช่นเครื่องบันทึกเทป สมุด ดินสอ เครื่องดื่ม อาหารว่าง เป็นต้น

3. จัดกลุ่มสนทนา

4. ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

ถอดเทปออกมาควรถอดเทปออกมาอย่างละเอียดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและ  
ไม่ได้ความคิดเห็นของตนเองที่ถือเป็นข้อสรุปลงไปด้วย

วิเคราะห์ข้อมูล โดยการตีความหมายในรูปการวิเคราะห์เนื้อหา ถ้าจะตีความวิเคราะห์  
หลาย ๆ คนเพื่อเป็นการอภิปรายร่วมกัน ถ้ามีความเห็นไม่ตรงกันควรกลับไปฟังรายละเอียด  
จากเทปใหม่แล้วกลับมาอภิปรายร่วมกันอีก

สรุปจากเทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูลในการพัฒนาตัวบ่งชี้การประเมินภาคปฏิบัติ  
ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยแบบเชิงคุณภาพด้วยเทคนิคการสนทนากลุ่ม  
จากผู้ให้ข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาในการพัฒนาตัวบ่งชี้การแกะสลักผักผลไม้

## 5. มาตรฐานของการประเมิน

สตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam, 1981; อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552 : 178-180)  
กล่าวว่าประธานกรรมการพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการประเมินเอกสารและโครงการ  
ทางการศึกษาคณะกรรมการชุดนี้ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางการประเมินต่างมีความเชื่อว่า  
การประเมินเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกิจกรรมของมนุษย์การประเมินที่ดีจะช่วยสร้างความเข้าใจ  
และพัฒนาผู้สิ่งที่ดีกว่า ส่วนการประเมินที่ไม่ดีจะเป็นตัวถ่วงและทำลายความเจริญก้าวหน้า  
ซึ่งสามารถจัดเป็น 4 หมวดดังนี้

1. มาตรฐานความเหมาะสม (Propriety Standards) เป็นมาตรฐานที่ต้องการ  
ประกันว่า การประเมินได้ทำอย่างเหมาะสม ตามกฎ ระเบียบ จรรยาบรรณ มีการคำนึงถึงสวัสดิ  
ภาพของผู้เกี่ยวข้องในการประเมิน และผู้ที่ได้รับจากผลกระทบจากการประเมิน มาตรฐานการ  
ประเมินประกอบด้วยเกณฑ์ มีดังนี้
  - 1.1 การกำหนดข้อตกลงของการประเมินอย่างเป็นทางการ
  - 1.2 การแก้ปัญหาความขัดแย้งในการประเมินด้วยความเป็นธรรม โปร่งใส
  - 1.3 รายงานผลการประเมินอย่างตรงไปตรงมา เปิดเผยและคำนึงถึงข้อจำกัด  
ของการประเมิน
  - 1.4 การให้ความสำคัญในการรับรู้ข่าวสารของสาธารณะ
  - 1.5 การคำนึงถึงสิทธิส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.6 การเคารพสิทธิในการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เกี่ยวข้อง
  - 1.7 รายงานผลการประเมินที่สมบูรณ์ ยุติธรรม เสนอทั้งจุดเด่น จุดด้อย ของสิ่ง  
ประเมิน
  - 1.8 ผู้ประเมินทำการประเมินด้วยความรับผิดชอบและมีจรรยาบรรณ

2. มาตรฐานความเป็นไปได้ ( Feasibility Standards) เป็นมาตรฐานที่ต้องการประกันถึงการประเมินที่มี ความสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง เหมาะสมกับสถานการณ์ ปฏิบัติได้ยอมรับได้ ประหยัดและคุ้มค่ามาตรฐานความเป็นไปได้ประกอบด้วยเกณฑ์มีคุณลักษณะดังนี้

- 2.1 วิธีการประเมินสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง
- 2.2 เป็นที่ยอมรับในทางการเมือง
- 2.3 ผลที่ได้คุ้มค่า

3. มาตรฐานความถูกต้อง ( Accuracy Standards) เป็นมาตรฐานที่ต้องการประกันว่า การประเมินได้มีการใช้เทคนิคที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ข้อสรุป ข้อค้นพบ และสารสนเทศที่เพียงพอสำหรับตัดสินใจคุณค่าของสิ่งที่จะประเมิน มาตรฐานความถูกต้องประกอบด้วยเกณฑ์มีคุณสมบัตินี้

- 3.1 การระบุวัตถุประสงค์ของการประเมินอย่างชัดเจน
- 3.2 การวิเคราะห์บริบทของการประเมินอย่างเพียงพอ
- 3.3 การบรรยายจุดประสงค์และกระบวนการประเมินอย่างชัดเจน
- 3.4 การพัฒนาเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความตรง
- 3.5 การพัฒนาเครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความเที่ยง
- 3.6 การจัดระบบควบคุมสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และรายงาน
- 3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ
- 3.8 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ
- 3.9 การลงข้อสรุปที่มีเหตุผลสนับสนุน
- 3.10 การเขียนรายงานเป็นปรนัย

4. มาตรฐานการใช้ประโยชน์ ( Utility Standards) เป็นมาตรฐานที่ต้องการประกันถึงความจำเป็นประโยชน์ของผลการประเมิน ในการตอบสนองต่อความต้องการใช้สารสนเทศของผู้เกี่ยวข้องอย่างครอบคลุม ทันเวลา และมีผลต่อการนำไปใช้ มาตรฐานการใช้ประโยชน์นี้ประกอบด้วยเกณฑ์ มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.1 การระบุผู้เกี่ยวข้องที่ต้องการใช้สารสนเทศ
- 4.2 ความเป็นที่เชื่อถือของผู้ประเมิน
- 4.3 การรวบรวมข้อมูลครอบคลุมและตอบสนองความต้องการใช้สารสนเทศ

ผู้เกี่ยวข้อง

- 4.4 การแปลความหมายและการตัดสินใจคุณค่ามีความชัดเจน
- 4.5 รายงานผลการประเมินมีความชัดเจนทุกขั้นตอน

- 4.6 การเผยแพร่ผลการประเมินไปยังผู้เกี่ยวข้องอย่างทั่วถึง
- 4.7 รายงานการประเมินเสร็จทันเวลาสำหรับนำไปใช้ประโยชน์
- 4.8 การประเมินส่งผลกระทบต่อในการกระตุ้นให้มีการดำเนินการประเมินต่อไป

อย่างต่อเนื่อง

สรุปมาตรฐานการประเมินในการวิจัยนี้การประเมินต่างมีความเชื่อว่าการประเมินเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกิจกรรมของมนุษย์การประเมินที่ดีจะช่วยสร้างความเข้าใจและพัฒนาผู้สิ่งที่คิดว่า ส่วนการประเมินที่ไม่ดีจะเป็นตัวถ่วงและทำลายความเจริญก้าวหน้า ซึ่งสามารถจัดเป็น 4 หมวดดังนี้ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ ความถูกต้อง ความเป็นประโยชน์ ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้มาตรฐานการประเมินในด้านความเหมาะสมของแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินก่อนนำไปใช้และประเมินด้านความถูกต้องและความเป็นประโยชน์ของแบบประเมินสำหรับครูที่อาสาสมัครหลังใช้แบบประเมินแล้ว

## 6. งานวิจัยเกี่ยวข้อง

### 6.1 งานวิจัยในประเทศ

เพชรณี วิริยะสีบพงศ์ (2545 : 180) ได้พัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพกระบวนการบริหารทรัพยากรมนุษย์สำหรับวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพกระบวนการบริหารทรัพยากรมนุษย์สำหรับวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข มีการดำเนินการดังนี้ ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักองค์ประกอบย่อย และตัวแปรที่บ่งชี้คุณภาพกระบวนการบริหารทรัพยากรมนุษย์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหาจากการศึกษาเอกสารงานวิจัย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และการสอบถามผู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการบริหารฯ ขั้นที่ 2 การทดสอบความสอดคล้องของโมเดล โครงสร้างคุณภาพของกระบวนการบริหารฯ กับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรมลิสเรล กลุ่มตัวอย่างคือผู้บริหารอาจารย์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการบริหารฯ ในวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก จำนวน 399 คน ขั้นที่ 3 การพัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพกระบวนการบริหารฯ โดยนำค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบมาสร้างสเกลองค์ประกอบเพื่อให้ได้สมการตัวบ่งชี้รวมคุณภาพกระบวนการบริหารฯ ขั้นที่ 4 สร้างแบบวัดและประเมินตัวบ่งชี้ หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เป็นผู้ประเมินหาค่าความเชื่อมั่น โดยการหาอำนาจจำแนกกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่รู้จักว่า มีการบริหารทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพในระดับสูง 20 คน และระดับ

รองลงมา 20 คนเลือกแบบเจาะจง วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติ t ชั้นที่ 5 กำหนดเกณฑ์ของแบบวัดและประเมินตัวบ่งชี้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน คัดเลือกจำนวนข้อที่ผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นว่า มีการปฏิบัติมากที่สุด เป็นเกณฑ์มาตรฐานของตัวบ่งชี้

รุ่งรัมย์ วิบูลชัย (2545 : 86) ได้พัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการสอนในระดับอุดมศึกษาการพัฒนาตัวบ่งชี้ ใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อรวบรวมข้อมูลตัวบ่งชี้คุณภาพการสอนตามแนวของจอห์น สโตน ที่ถือว่าข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจะทำให้ได้ตัวบ่งชี้ที่มีความน่าเชื่อถือสร้างแบบสอบถามเพื่อลดตัวแปรคัดเลือกว่ากำหนดข้อประกอบ ตรวจสอบความตรงของตัวบ่งชี้กับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างกลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยของรัฐประเภทจำกัดรับ จำนวน 1,464 คน ที่ได้จากการสุ่มหลายขั้นตอน จากนั้นสร้างสเกลองค์ประกอบ และรวมตัวบ่งชี้เดียว

เพียรจิตร ดีปักษ์ (2550 : 98 – 100) ได้สร้างเครื่องมือวัดทักษะภาคปฏิบัติงานประดิษฐ์ กลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2537 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคาย เครื่องมือที่สร้างขึ้นเป็นแบบสังเกต จำนวน 5 ฉบับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปี การศึกษา 2537 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคาย จำนวน 90 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญหาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยทั้งฉบับใช้สูตร D.R. Whitney และ D.L. Sabers มีค่าระหว่าง 0.375 ถึง 0.435 มีค่าความเชื่อมั่นของผู้ตรวจให้คะแนน 2 คน หาโดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน มีค่าระหว่าง 0.886 ถึง 0.914 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสังเกตใช้สูตรวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์มีค่าระหว่าง 0.705 ถึง 0.840 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดใช้สูตรของกิลฟอร์ด มีค่าระหว่าง 2.322 ถึง 3.42

อมรรัตน์ ทรรศนิยากร (2545 : 70-72) ได้พัฒนาตัวบ่งชี้การส่งเสริมการเรียนรู้ อย่างมีความสุขของนักเรียนที่มีพื้นฐานมาจากการพัฒนา โดยนักเรียน สามารถสรุปปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ได้ดังนี้ การพัฒนาตัวบ่งชี้ได้ตัวบ่งชี้การส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความสุขของนักเรียนประกอบด้วย 1 ตัวบ่งชี้หลัก คือตัวบ่งชี้การส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความสุข มีจำนวน 116 ตัวบ่งชี้ย่อย เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักถ่วงในแต่ละตัวบ่งชี้ย่อยที่มีค่ารองลงมา และมีค่ามากกว่า 0.30 ขึ้นไปพบว่า สามารถจัดองค์ประกอบของตัวบ่งชี้การส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความสุขของนักเรียนได้ 5 ตัวบ่งชี้หลัก คือ (1) ด้านตัวนักเรียน (2) ด้านเพื่อน (3) ด้านครู (4) ด้านโรงเรียน (5) ด้านครอบครัวและ 40 ตัวบ่งชี้ย่อย



อัจฉรา อนุรักษ์สมบัติ (2546 : 38) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบวัดภาคปฏิบัติกลุ่ม การงานและพื้นฐานอาชีพสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย แบบวัด 3 งาน คือ งานเกษตรงานบ้าน และงานเลือก แต่ละงานมีแบบวัดย่อย 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบเขียนตอบ แบบสังเกตการปฏิบัติงาน และแบบประเมินผลงาน รวมเป็น 9 ฉบับ มีแบบวัดที่ใช้ทดสอบเป็นกลุ่ม 2 กลุ่มคือ แบบสังเกตวิธีการปฏิบัติงาน และแบบประเมินผลงานของงานบ้าน และแบบวัดที่ใช้ทดสอบเป็นรายบุคคล 7 ฉบับ คือ แบบทดสอบเขียนตอน 3 ฉบับของทุกงาน แบบสังเกตการปฏิบัติงาน 2 ฉบับของงานเกษตร และงานเลือก และแบบประเมินผลงาน 2 ฉบับของงานเกษตรและงานเลือกผลการวิจัยพบว่า แบบวัดภาคปฏิบัติทั้ง 9 ฉบับย่อมมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ มีความเที่ยงตรงร่วมสมัย ซึ่งพิจารณาจากคะแนนจากแบบวัดภาคปฏิบัติกับคะแนนรวมการผ่านจุดประสงค์ของแต่ละงานของนักเรียนในภาคเรียนที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.3074 ถึง 0.6249 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเขียนตอบทั้ง 3 ฉบับย่อยของงานบ้าน งานเกษตรและงานเลือก คำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฮอยท์มีค่า .5999 , .6869 และ .6027 ตามลำดับ ความเที่ยงตรงของการสังเกตเมื่อใช้แบบสังเกตวิธีการปฏิบัติงานทั้ง 3 งานย่อยของแต่ละงาน ที่คิดจากผู้ประเมิน 2 คน มีค่าเท่ากับ .9226, .9094 และ .9443 ตามลำดับ และคิดจากผู้ประเมิน 1 คน มีค่า .8563, .8338 และ .8944ตามลำดับ

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้ สรุปได้ว่าในกระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. การกำหนดองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ ซึ่งมีการปฏิบัติกันอยู่ 2 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 การกำหนดหรือนิยามทางทฤษฎี โดยการ ใช้ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ เทคนิควิธีที่ใช้ คือ การทำคลฟายการสร้างทฤษฎีจากฐานรากแนวทางที่ 2 การกำหนดหรือนิยามเชิงประจักษ์ โดยการใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลจริง เพื่อกำหนดองค์ประกอบจากข้อมูล เทคนิควิธีที่ใช้ คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบ

2. การตรวจสอบคุณภาพของพฤติกรรมตัวบ่งชี้ คุณภาพของพฤติกรรมตัวบ่งชี้ ประกอบด้วยเกณฑ์สำคัญ 3 ประการ คือ

- 2.1 ความเที่ยงตรง (Validity) ซึ่งประกอบด้วย ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index : IOC) (ไพศาล วรคำ. 2554 : 263) คือ ความตรงของตัวแปรในการเป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการวัด การตรวจสอบมักใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของตัวบ่งชี้ นั้น ๆ และการวิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อยืนยันหรือสำรวจตัวแปรย่อย ๆ ที่เป็นองค์ประกอบร่วมกัน ความตรงเชิงเปรียบเทียบ (Convergent Validity) เป็นความสอดคล้องของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้น กับ ตัวบ่งชี้ที่วัดสิ่งเดียวกันที่มีอยู่และเป็นมาตรฐานแล้วการตรวจสอบ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นกับที่มีอยู่แล้ว

ความตรงของการเป็นตัวบ่งชี้ หรือการวัดความเที่ยงตรงภายนอกของตัวบ่งชี้ คือ ความสามารถในการบ่งชี้ความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการวัดในระดับต่างๆกัน ได้เพื่อจัดจำแนกประเภท วิธีการตรวจสอบ อาจใช้วิธีการทางสถิติ ตรวจสอบความสามารถของตัวบ่งชี้ ในการจำแนกกลุ่มที่แตกต่างกันด้วยวิธี Cluster Analysis Canonical Correlation Analysis Multidimensional Analysis เป็นต้น หรือการหาค่าอำนาจจำแนกโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างที่ได้จากการใช้ตัวบ่งชี้วัดกลุ่มที่มีคุณลักษณะนั้นอย่างแท้จริงกับกลุ่มที่ไม่มีคุณลักษณะนั้นหรือมีในระดับต่ำกว่า

2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความสามารถของตัวบ่งชี้ที่วัดได้คงที่วิธีที่ใช้ ได้แก่ การหาค่าความคงที่ (Stability) การทดสอบซ้ำ (test – retest) การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาของครอนบาค เป็นต้น

2.3 ความเหมาะสมในเชิงปฏิบัติ ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูลได้ สามารถนำไปใช้ได้จริง ไม่ก่อให้เกิดผลเสีย ฯลฯ วิธีการที่ใช้ มักใช้การประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ การคัดเลือกองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ มักใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการคัดเลือก โดยกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือก ได้แก่ ความตรง ความเหมาะสม และการนำไปใช้ได้จริง นอกจากนี้ อาจใช้การคัดเลือกจากการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรง และความเชื่อมั่นของตัวบ่งชี้แต่ละตัว โดยการวิเคราะห์ทางสถิติ เช่น จากค่าการวิเคราะห์องค์ประกอบ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะการแกะสลักผักผลไม้ มีกระบวนการสร้างอยู่ กระบวนการพัฒนา 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 พัฒนาพฤติกรรมตัวบ่งชี้และเกณฑ์การประเมินการแกะสลักผักผลไม้ กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ด้วยเทคนิคการสนทนากลุ่มในการพัฒนาพฤติกรรมตัวบ่งชี้และเกณฑ์การประเมินการแกะสลักผักผลไม้

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้และประเมินตัวบ่งชี้ความสามารถการแกะสลักผักผลไม้ กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 โดยผู้วิจัยได้นำแบบประเมินและเกณฑ์การให้คะแนนในการประเมินภาคปฏิบัติการแกะสลักผักผลไม้ ไปใช้ทดลองเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ประเมินและหาคุณภาพของแบบประเมิน โดยนำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นแล้วไปทดลองใช้โดยขอความร่วมมือจากครูผู้สอนที่มีอาสาสมัคร

## 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

แม็คเบ็ธ (Macbeth. 1974 : 28) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลกับทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยใช้บทเรียนแบบปฏิบัติการจากหลักสูตร S-APA (S-APA Program) ผลการวิจัยพบว่า

1. การสอนโดยให้นักเรียนพัฒนาด้วยตนเอง ช่วยพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเด็กอนุบาลได้ดีกว่าเด็กอายุมากกว่า
2. การสอนโดยให้เด็กทดลองด้วยตนเองไม่เป็นผล มีสาเหตุมาจากทักษะทางการพูด การติดต่อสื่อความหมายของเด็กยังไม่ดีพอ

แบร์เน็ต (Barnett. 1976 : 2760 : 24) ได้ศึกษาผลของการให้การศึกษาแก่ครูประจำการในระดับมัธยมศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทักษะคิดต่อวิทยาศาสตร์ การแสดงทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน และการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในประเทศปานามา กลุ่มตัวอย่างเป็นครูชานเมืองในปานามา จำนวน 53 คนทั้งหมดได้รับการ pre-test เพื่อวัดความรู้เดิม จากนั้นสุ่มกลุ่มทดลองเข้ารับการฝึกโดยใช้การสอนแบบจุดภาค ส่วนกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ใช้กิจกรรมแบบเดียวกัน นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดยังได้เข้าห้องประชุมเชิงปฏิบัติการ 4 ครั้ง หลังจากประชุมเชิงปฏิบัติการแล้วกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจะได้รับการ post-test ในด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการสังเกตพฤติกรรม และการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังเข้าอบรมเชิงปฏิบัติการ

ผลการวิจัยในส่วนที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้อุปกรณ์ พบว่า การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเป็นไปอย่างได้ผล เมื่อครูที่เคยผ่านประสบการณ์ประเภทเดียวกันมาก่อนเป็นผู้สอน

ไซแมนสกีและพีนิค (Symansky and Penick. 1979 : 35) ได้ศึกษาถึงการสังเกตพฤติกรรมอย่างมีระบบ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการของนิสิตในวิทยาลัย ซึ่งใช้การสังเกต ที่เรียกว่า The Science Laboratory Interaction Categories (SLIC) พฤติกรรมที่สังเกตแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. พฤติกรรมในห้องปฏิบัติการของครู มี 15 categories
2. พฤติกรรมในห้องปฏิบัติการของนักเรียน มี 15 categories รวม 25 categories ซึ่งสรุปเป็นพฤติกรรมในการเรียนการสอนได้ 6 ข้อ ดังนี้

- 2.1 การถาม
- 2.2 การให้คำแนะนำในการทดลอง
- 2.3 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของข้อมูลต่าง ๆ

#### 2.4 พฤติกรรมที่ตอบสนอง

#### 2.5 การสังเกตและการรวบรวมข้อมูล

#### 2.6 การจัดการระบบโปรแกรมหรือการใช้เครื่อง

ในการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นครู 30 คน นักเรียน 331 คน ใช้เวลาสังเกต พฤติกรรมของครู 30 นาที และใช้เวลาสังเกตพฤติกรรมนักเรียนครั้งละ 30 นาที เป็นเวลา 82 ชั่วโมง และการสังเกตจะรวมถึงการอภิปรายก่อนและหลังการทดลอง เพื่อจะทราบพฤติกรรมของครูและนักเรียนในห้องปฏิบัติการ วิชาที่สังเกตมี เคมี ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ สัตววิทยา ธรณีวิทยา ฟิสิกส์

ผลการวิจัยพบว่าการจัดการประเมินการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการ โดยมีแบบสังเกตที่เป็นระบบเป็นเครื่องช่วยในการวัดและประเมินผลมีความถูกต้องมากกว่าที่จะประเมินจากความรู้สึกหรือจากกระดาษคำตอบรายงานผลการทดลองที่นักเรียนส่งมาให้เพียงอย่างเดียว จากการสังเกตการเรียนการสอนอย่างมีระบบนี้ยังช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการให้ดียิ่งขึ้น

ไอเยวาร์น (Iyewarun, 1988 : 1677 - A) ได้สร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติงานในการเลี้ยงดูเด็กในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและวิทยาลัยชุมชนในไอโอวา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และนักศึกษาวิทยาลัยชุมชนในไอโอวา จำนวน 84 คน ซึ่งได้ทำการทดสอบในปี ค.ศ. 1987 เครื่องมือเป็นแบบทดสอบ 5 ฉบับ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและได้หาความเชื่อมั่นของผู้สังเกต 2 คน โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.61 ถึง 0.69 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าอยู่ระหว่าง 0.665 ถึง 0.72 สำหรับค่าเฉลี่ยผลการทดสอบภาคปฏิบัติมีค่าเท่ากับ 56.76 คิดเป็นร้อยละ 63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.25

ไนท์ (Knight, 1992 : 4302-A) ได้สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับ 5 ในมิชิแกน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับ 5 จำนวน 37 คน ข้อทดสอบที่สร้างขึ้นมีจำนวน 26 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ปรากฏว่าทุกข้อมีคะแนนเกิน 0.75 หากค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียลมีค่าอยู่ระหว่าง 0.19 ถึง 0.74 ค่าความเชื่อมั่นของผู้สังเกต 2 คน หาโดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สันมีค่าเท่ากับ 0.78 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหาโดยใช้สูตร KR-20 มีค่าเท่ากับ 0.70

เคลม (Klem, 1996 : 2013-A) ได้วิจัยในเรื่องการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียน โดยให้ผู้ประเมินเป็นคนเลือกเนื้อหาที่มีความแตกต่างกัน ผลปรากฏว่า ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาต่างๆ ที่ได้รวบรวม

มากับการประเมินจากการเรียนในสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูง ซึ่งหมายความว่าความเที่ยงตรงตาม โครงสร้างของการวัดผลสภาพจริงในการเรียนของผู้เรียน นั้นขึ้นอยู่กับวิธีการในการเลือกเนื้อหาที่มีความหมายต่อชีวิตของผู้เรียน มาบูรณาการกันเข้าแล้ว ทำการวัดผลสภาพจริงของนักเรียน ซึ่งอยู่ในขณะที่ทำการเรียนการสอนใน โรงเรียน

อีเกลแลน (Egeland. 1996 : 159-A) ได้วิจัยการวัดผลของนักเรียนในระดับเกรด 5 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ โดยก่อนทดลองเขาได้ ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบสังเกตของสถาบันบัณฑิตพัฒนศึกษาแห่งชาติ โดยเขาได้จัดกลุ่ม ควบคุมเป็น 3 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม ที่ใช้วิธีการวัดผลสภาพจริงจากการเรียนที่จัดใน ชั้นเรียน เมื่อเวลาผ่านไปเขาได้ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบมาตรฐาน ผลปรากฏ ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้วัดผลสภาพจริงตามสภาพที่แท้จริงในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และมีเจตคติที่ดีแตกต่างจากกลุ่มควบคุม ที่ใช้วิธีการวัด และประเมินแบบดั้งเดิม

จากศึกษางานวิจัยต่างประเทศเป็น การพัฒนาเครื่องวัดภาคปฏิบัติ การทดลองใช้ เครื่องมือ แบบสังเกต และการศึกษาเพื่อพัฒนาเครื่องมือการคุณภาพเครื่องมือลักษณะคล้ายกัน ได้แก่ ความเที่ยงตรง หาค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือวัดทักษะการปฏิบัติ ความเชื่อมั่นของ ผู้สังเกต 2 คน โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน คำนวนจากค่าสัมประสิทธิ์ ความแปรปรวนของฮอยท์ หาคความเชื่อมั่นแบบสังเกต โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY