

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การประเมินตามสภาพจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. การประเมินตามสภาพจริง
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้อันเป็นวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้

วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1)

2.1.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 3-5) กำหนดสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มี 8 สาร และ 13 มาตรฐาน มีรายละเอียดดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน มี 1 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มี 1 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มี 1 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2.1

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ตัวชี้วัด ระดับชั้น ป.5

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5	1. สืบเสาะหาความรู้และอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ	- ไอน้ำในอากาศที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ ทำให้เกิดหมอกและเมฆ ละอองน้ำที่รวมกันเป็นหยดน้ำจะทำให้เกิดน้ำค้างและฝน - หยดน้ำที่กลายเป็นน้ำแข็งแล้วถูกพายุพัดวนในเมฆระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมาทำให้เกิดลูกเห็บ
	2. ทดลองและอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ	วัฏจักรน้ำเกิดจากการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องระหว่างน้ำบริเวณผิวโลกกับน้ำในบรรยากาศ
	3. ออกแบบและสร้างเครื่องอย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ	- อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศมีการเปลี่ยนแปลงซึ่งสามารถตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่ายได้

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5	4. ทดลองและอธิบายการเกิดลม และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> - การเกิดลม เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศตามแนวราบ อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงมวลอากาศจะขยายตัวลอยตัวสูงขึ้นส่วนอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำมวลอากาศจะจมตัวลงและเคลื่อนที่ไปแทนที่ - พลังงานจากลมนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมายในด้านการผลิตกระแสไฟฟ้า

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2.2

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ ตัวชี้วัด ระดับชั้น ป.5

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5	1. สังเกตและอธิบายการเกิดทิด และ ปรากฏการณ์ขึ้น-ตกของดวงดาวโดยใช้แผนที่ดาว	<ul style="list-style-type: none"> - การที่โลกหมุนรอบตัวเองนี้ทำให้เกิดการกำหนดทิศ โดยโลกหมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกาจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออก เมื่อสังเกตจากขั้วเหนือจึงปรากฏให้เห็นดวงอาทิตย์และดวงดาวต่าง ๆ ขึ้นทางทิศตะวันตกและตกทางทิศตะวันตก - แผนที่ดาวช่วยในการสังเกตตำแหน่งดาวบนท้องฟ้า

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 2.3

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวชี้วัด ระดับชั้น ป.5

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5	<ol style="list-style-type: none"> ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ 	-

2.1.4 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รหัสวิชา ว 15101

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 15101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรโรงเรียนเมืองวาปีปทุม พุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนด ดังนี้ (โรงเรียนเมืองวาปีปทุม, 2553, น. 68)

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว 15101 วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 80 ชั่วโมง

ศึกษาวิเคราะห์การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม พืชมีดอก พืชไม่มีดอก พืชใบเลี้ยงเดี่ยว พืชใบเลี้ยงคู่ สัตว์มีกระดูกสันหลัง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ พฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม วัสดุและสมบัติของวัสดุ วัสดุในชีวิตประจำวัน สมบัติของวัสดุ สมบัติทั่วไปของของแข็ง ของเหลว ก๊าซ แรง และความดัน แรงลัพธ์และประโยชน์ของแรงลัพธ์ มวลและความหนาแน่น ความดันอากาศ และความดันของของเหลว แรงลอยตัว แรงเสียดทาน เสียงกับการได้ยิน การเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง ความดังของเสียงและอันตรายที่เกิดขึ้น น้ำ ฟ้า และดวงดาว เมฆ หมอก ฝน น้ำค้าง ลูกเห็บ วัฏจักรน้ำ กลางวัน กลางคืน การเกิดลมและประโยชน์จากลม ทิศ และปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

2.1.5 หน่วยการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รหัสวิชา

ว 15101

หน่วยการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเอกสารประกอบหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2553 โรงเรียนเมืองวาปีปทุม กำหนดจำนวนหน่วยการเรียนรู้ 5 หน่วย ดังนี้

ตารางที่ 2.4

หน่วยการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	(20)
	- ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์พืช	1
	- ดอกและส่วนประกอบของดอก	2
	- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก	2
	- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอก	4
	- การสืบพันธุ์ของพืชไร้ดอก	1
	- เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืช	1
	- วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	1
	- วัฏจักรชีวิตของพืชดอกที่นักเรียนสนใจ	1
	- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์	1
	- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์	1
	- สัตว์พันธุ์ดี	1
	- เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์	1
	- วัฏจักรชีวิตของสัตว์	1
	- วัฏจักรชีวิตของสัตว์ที่นักเรียนสนใจ	2
2	วัสดุในชีวิตประจำวัน	(15)
	- สมบัติของวัสดุด้านความแข็ง	2
	- สมบัติของวัสดุด้านความเหนียว	2
	- สมบัติของวัสดุด้านความยืดหยุ่น	2
	- สมบัติของวัสดุด้านการนำความร้อน	2
	- สมบัติของวัสดุด้านการนำไฟฟ้า	2
	- ความหนาแน่นของวัสดุ	2
	- สมบัติของของเหลว	1
	- สมบัติของแก๊ส	1
	- ประโยชน์จากสมบัติที่แตกต่างกันของวัสดุชนิดต่าง ๆ	1

(ต่อ)

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
3	แรงและความดัน	(20)
	- แรงลัพธ์และประโยชน์ของแรงลัพธ์	4
	- ความดันอากาศและความดันของของเหลว	3
	- แรงลอยตัว	3
	- แรงเสียดทานและประโยชน์ของแรงเสียดทาน	7
	- มวลและความหนาแน่น	3
4	เสียงกับการได้ยิน	(10)
	- การเกิดเสียง	2
	- การเคลื่อนที่ของเสียง	2
	- ตัวกลางเสียง	2
	- ความถี่ของเสียง	2
	- เสียงสูงเสียงต่ำ	1
	- ความดังของเสียงและผลของความดังของเสียง	1
5	น้ำ ฟ้า และดวงดาว	(15)
	- อากาศและบรรยากาศ	1
	- อุณหภูมิและความดันของอากาศ	2
	- ไอน้ำและความชื้นของอากาศ	3
	- ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรของน้ำ	4
	- ลม	3
	- ทิศกับการขึ้นตกของดวงดาว	2

2.1.6 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนมีบทบาทวางแผนการเรียนรู้ เลือกทำกิจกรรมการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใช้แนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 ที่ระบุให้สถานศึกษาดำเนินการดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, น. 3)

2.1.6.1 จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.1.6.2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา

2.1.6.3 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

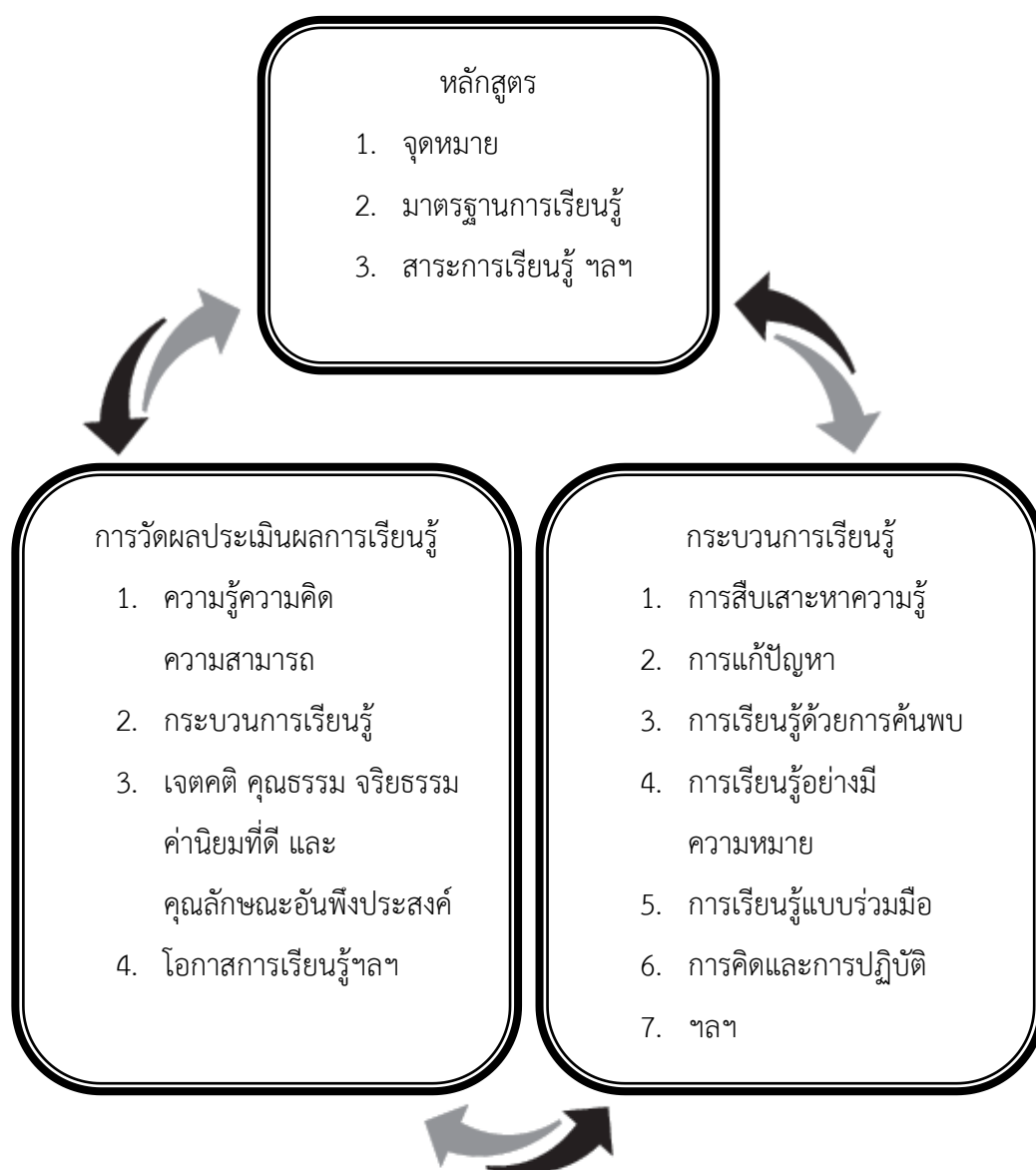
2.1.6.4 จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.1.6.5 ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการต่าง ๆ

2.1.6.6 จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชน เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

2.1.7 ระบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบสำคัญที่สัมพันธ์กันหรือมีความสอดคล้องกัน ประกอบด้วย หลักสูตร กระบวนการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงกัน แสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, น. 4-5)



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. ปรับปรุงจากคู่มือวัดผลประเมินผล วิทยาศาสตร์ (น.4), โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ผู้บริหาร ผู้สอน ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้องจะต้องร่วมกันวางแผนเตรียมการ และกำกับ ติดตามการดำเนินงานให้องค์ประกอบหลักทั้ง 3 ส่วนมีความสอดคล้องกัน มีการสนับสนุนให้การ จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นไปตามเป้าหมายการจัดการศึกษาของสถานศึกษา โดยการ เตรียมความพร้อมดังต่อไปนี้

1. หลักสูตร จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาให้มีสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ และบริบทของ

สถานศึกษา ประกอบด้วย สภาพปัญหา และความต้องการของท้องถิ่น พัฒนาการและประสบการณ์ ของผู้เรียนเพื่อใช้กำหนดแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล

2. กระบวนการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการ และคำนึงถึงความ เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมหรือชีวิตจริงเพื่อให้มีความหมายต่อผู้เรียน จัดหาแหล่งการเรียนรู้ สื่อการ เรียนรู้ และวัสดุอุปกรณ์การศึกษาอย่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงานและการปฏิบัติการทดลอง รวมทั้ง ให้โอกาสผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ จัดให้มีการประเมินผลโดยใช้แนวทางการประเมิน ตามสภาพจริง ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติทุกขั้นตอนเพื่อให้ได้ข้อสนเทศ ผลการเรียนรู้ที่เป็น ความสามารถอย่างแท้จริง และเลือกใช้วิธีการวัดผลประเมินผล เกณฑ์การประเมินและแบบประเมิน ที่สอดคล้องกัน รวมถึงนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตร และจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544, น. 219-220)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจ เกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือ เกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดอยู่ในเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือ เป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถาม ที่ครูกำลังสนใจเรื่องที่จะใช้ศึกษา

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ จะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีกระบวนการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนด ทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการ ตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้าง สถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ชั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น

2.1.8 บทบาทการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

บทบาทและหน้าที่ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนย่อมเป็นสิ่งคู่กัน ผู้สอนมีหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้ ผู้เรียนมีหน้าที่ในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง แต่สิ่งที่สำคัญคือบทบาทที่เป็นปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จของการจัดการเรียนการสอนที่จะกระตุ้นให้ถึงระดับของการเรียนรู้ (Threshold of Learning) ผู้สอนต้องปรับการสอนให้ตนเองเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนได้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณค่า (Chalkley and Harwood, 1998) จัดบรรยากาศให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับผู้อื่น (Haigh and Kilmartin, 1999) ซึ่งโดยลำพังผู้เรียนกับผู้สอนก็ไม่อาจทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำเร็จได้ ทั้งนี้ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วนในการผลักดันและขับเคลื่อนให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น (ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม, 2558, น. 147-148)

2.1.8.1 บทบาทผู้เรียน

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะความรู้เกิดได้จากกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมไม่ว่าจะเป็นกระบวนการทางการศึกษา การมีส่วนร่วมทางการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย แต่ที่สำคัญก็คือการเรียนเป็นมิติที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยสามารถสรุปบทบาทผู้เรียนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ได้ดังนี้

- 1) ผู้เรียนคือผู้ที่ตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับการกระตุ้นจากบทเรียน หรือสภาพแวดล้อมทางสังคมและสิ่งแวดล้อม
- 2) ผู้เรียนคือผู้ที่วางแผนการเรียนรู้ ซึ่งอาจเป็นทั้งการวางแผนร่วมกับผู้สอนหรือกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน การวางแผนจะช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดและการทำงานกลุ่ม การเรียนรู้และทำความเข้าใจผู้อื่น
- 3) ผู้เรียนคือผู้ที่ร่วมกันเรียนรู้ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ การลงมือกระทำ และการแก้ปัญหาร่วมกัน
- 4) ผู้เรียนคือผู้สรุปความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในสิ่งที่ได้คิด และลงมือกระทำ
- 5) ผู้เรียนคือผู้ที่สะท้อนคิดที่มีต่อบทเรียนและที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 6) ผู้เรียนคือผู้ที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษา กับชุมชน ก่อให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมทางการศึกษาผ่านผู้ปกครอง ชุมชน และสถาบันการศึกษา
- 7) ผู้เรียนคือผู้ที่มีส่วนร่วมในการกำหนดทิศทางการเรียนรู้และพัฒนาสังคม โดยอาศัยการศึกษาแบบประชาธิปไตย

2.1.8.2 บทบาทผู้สอน

มิติของผู้สอนที่ต้องปรับความคิด เปลี่ยนความเชื่อต่อการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 โดยตระหนักว่าการเรียนการสอนย่อมต้องเปลี่ยนแปลงตามกระแสของโลกาภิวัตน์ การทำความเข้าใจธรรมชาติการเรียนรู้ การปฏิวัติทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ต่อทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ดังนั้น การเอาเนื้อหาวิชาเป็นตัวตั้งและการประเมินผลการเรียนเพื่อตัดสินจึงอาจไม่เหมาะสมในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับยุคนี้ ซึ่งสามารถสรุปบทบาทของผู้สอนได้ดังนี้

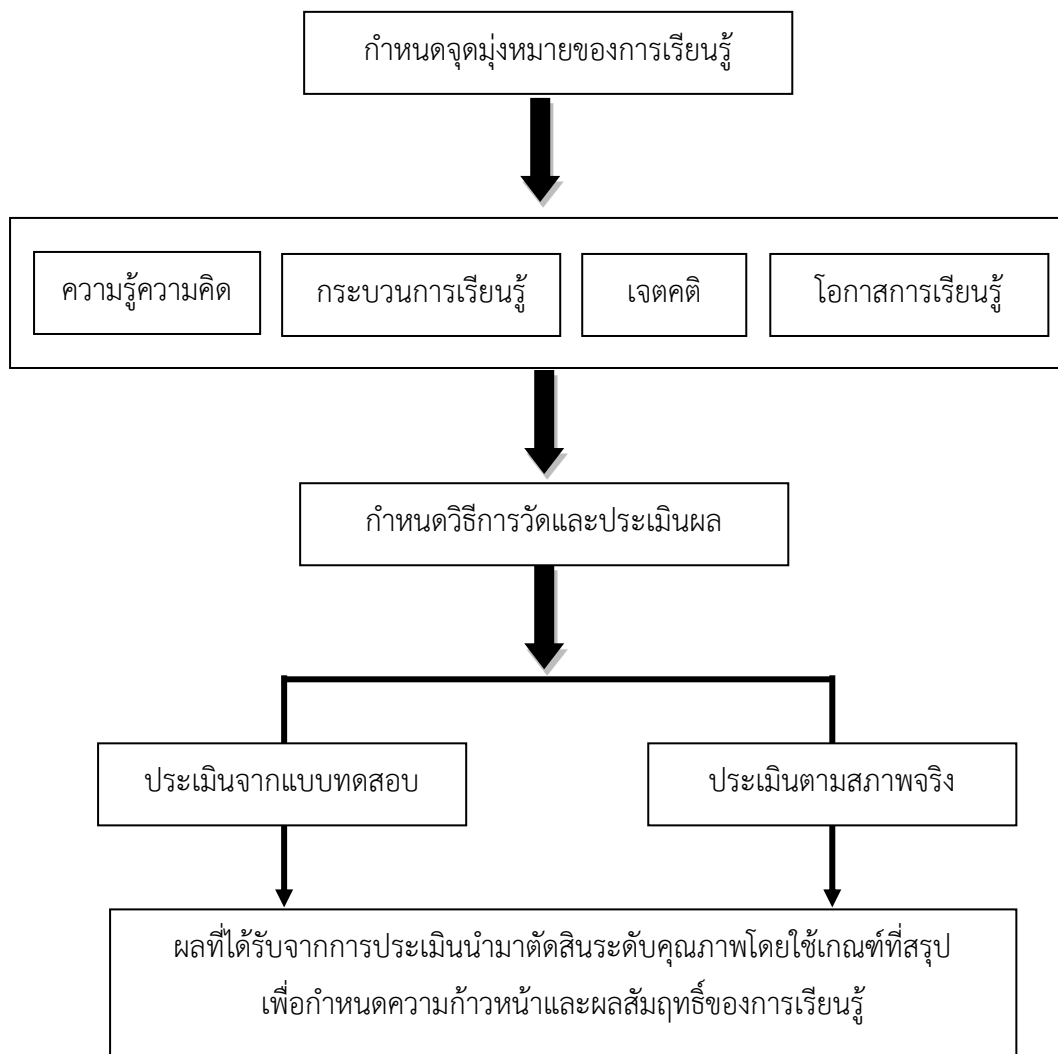
- 1) ผู้สอนคือผู้ที่ออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพราะผู้สอนคือหนังสือเรียนเล่มใหญ่ที่ได้ บรรจุความรู้และทักษะต่าง ๆ ไว้อย่างมหาศาล
- 2) ผู้สอนคือผู้ตั้งคำถามและสร้างความสนใจในการเรียน
- 3) ผู้สอนคือผู้สร้างแรงบันดาลใจทางการเรียนรู้ เป็นตัวแบบ (Role Model) ที่ผู้เรียนสามารถยึด เป็นแบบอย่างในการดำรงชีวิตและอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างปกติสุข

- 4) ผู้สอนคือผู้ที่ชี้แนะกระบวนการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม
- 5) ผู้สอนคือผู้ที่อำนวยความสะดวกในการเรียน ผู้สอนต้องทำหน้าที่ในการให้เครื่องมือเพื่อสร้าง ความรู้สำหรับผู้เรียน
- 6) ผู้สอนคือผู้ที่จัดสถานการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกระบวนการทัศน์การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- 7) ผู้สอนคือผู้ผลิต จัดหา คัดสรร สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการปรับและ ขยายโครงสร้างทางปัญญา
- 8) ผู้สอนคือผู้ที่ประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยสร้างเครื่องมือประเมินการเรียนรู้และสะท้อนผล เพื่อการพัฒนามากกว่าการตัดสิน

ผู้สอนนอกจากจะต้องออกแบบการเรียนการสอน จัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ ประเมินการเรียนรู้ยังต้องทำความเข้าใจเรื่องหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องสำคัญในศตวรรษนี้ เนื่องจากความรู้ได้รับการผลิตอย่างมากมายและรวดเร็ว แต่จำนวนระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตรนั้นมีจำกัด การวิเคราะห์หลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้จึงเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้สอนไม่น้อยกว่าที่ผู้เรียนต้องเรียนผ่านกิจกรรมห้องเรียนวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ รู้จัก พัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอน และจัดสภาพแวดล้อมที่สร้าง แรงบันดาลใจให้ผู้เรียนเรียนรู้ตลอดชีวิต

2.2 การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบที่ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายการวัดละประเมินผล การสร้างเครื่องมือ และดำเนินการตามที่วางแผนไว้ ขั้นตอนที่เป็นไปได้ในการวัดและประเมินผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, น. 7-15) แสดงได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการจัดทำการวัดประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. ปรับปรุงจาก *คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*(น.7), โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

การวัดประเมินผลการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนเริ่มจากการกำหนดจุดมุ่งหมายด้านต่าง ๆ ซึ่งอาจประกอบด้วย ความรู้ความคิด กระบวนการเรียนรู้ เจตคติและโอกาสในการเรียนรู้ ต่อจากนั้นจึงกำหนดการวัดและประเมินผลที่หลากหลายทั้งการประเมินจากการทดสอบด้วยข้อสอบและการประเมินตามสภาพจริงจากการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียน ทั้งนี้ต้องกำหนดเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้โดยตรง การวัดประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเป็นการ

ประเมินตามสภาพจริงมากกว่าการประเมินจากการทดสอบด้วยข้อสอบ เนื่องจากการประเมินตามสภาพจริงช่วยสะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียนได้ครอบคลุมทุกด้าน

2.2.1 เป้าหมายการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิธีการประเมินอย่างหลากหลายทั้งการทดสอบด้วยข้อสอบและการประเมินจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่สะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียนนั้น มีเป้าหมายสำคัญที่ต้องการวัดประเมินผลจำแนกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, น. 11-15)

2.2.1.1 ความรู้ความคิด

ความรู้ความคิด หมายถึง ความรอบรู้ในหลักการ ทฤษฎี ข้อเท็จจริงเนื้อหาหรือแนวคิดหลัก ซึ่งสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ดังนี้

ตารางที่ 2.5

การวัดด้านความรู้ความคิด

ความรู้ความคิด	พฤติกรรมกรรมการแสดงออก
1. ความรู้ความจำ	1. รู้ข้อเท็จจริง จำได้หรือระลึกถึงข้อมูลหรือข้อสนเทศ
2. ความเข้าใจ	2. มีความเข้าใจและสามารถอธิบายได้
3. การนำไปใช้	3. การนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
4. วิเคราะห์	4. แยกแนวคิดหลักที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ ให้เข้าใจได้ง่าย
5. สังเคราะห์	5. รวบรวมความรู้และข้อเท็จจริงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
6. ประเมินค่า	6. ตัดสินใจเลือก

2.2.1.2 กระบวนการเรียนรู้

ความสามารถด้านกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ การลงมือปฏิบัติจริงที่แสดงออกถึงทักษะเชี่ยวชาญและทักษะปฏิบัติ การประเมินในส่วนของทักษะปฏิบัติ ใช้วิธีการสังเกตจากพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของผู้เรียนที่มีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

ตารางที่ 2.6

การวัดด้านกระบวนการเรียนรู้

ทักษะปฏิบัติ	พฤติกรรมกรรมการแสดงออก
1. การรับรู้	1. ใช้ประสาทสัมผัสเพื่อรับรู้เรื่องราวต่าง ๆ
2. เตรียมความพร้อม	2. มีความพร้อมที่จะลงมือปฏิบัติ มีการวางแผน
3. การตอบสนอง	3. ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้
4. การฝึกฝน	4. ฝึกฝนทักษะเพื่อเพิ่มความชำนาญ
5. ปฏิบัติจนทำได้	5. ฝึกฝนจนทำได้เองอัตโนมัติ
6. การเชื่อมโยงทักษะ	6. ประยุกต์หรือใช้ทักษะที่ฝึกฝนไว้ให้สัมพันธ์กับทักษะอื่นหรือใช้ร่วมกับทักษะอื่น

2.2.1.3 เจตคติ

เป็นจิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนควรได้รับการประเมินเจตคติ 2 ส่วนคือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของผู้เรียนที่ใช้ระยะเวลาพอสมควรและมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของผู้เรียน ที่เกิดจากการแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยความพอใจ ศรัทธา และซาบซึ้งเห็นคุณค่าและประโยชน์ รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะซึ่งบ่งจิตวิทยาวิทยาศาสตร์ทั้งด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1) เจตคติทางวิทยาศาสตร์

เป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาในตัวผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

- 1.1) ความสนใจของผู้เรียนความอยากรู้อยากเห็น
- 1.2) ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
- 1.3) ความซื่อสัตย์

ผู้อื่น

- 1.4) ความประหยัด
- 1.5) ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.6) ความมีเหตุมีผล
- 1.7) การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
- 2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์

เป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

- 2.1) พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- 2.2) ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
- 2.3) เห็นคุณค่าและประโยชน์ของทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.4) ตระหนักในคุณและโทษของเทคโนโลยี
- 2.5) เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
- 2.6) เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
- 2.7) ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.8) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
- 2.9) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ

ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

2.2.2 แนวปฏิบัติในการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542, น. 343-347) ได้นำเสนอวิธีการประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยจำแนกตามเป้าหมายของการประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การประเมินพฤติกรรมด้านปฏิบัติการ วิธีการประเมินผลพฤติกรรมด้านปฏิบัติการอาจทำได้ ดังนี้

1.1 การสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการการสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการนั้น ควรสังเกตพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1.1.1 ทักษะปฏิบัติการ เป็นการประเมินความสามารถของนักเรียนในด้านการดำเนินการทดลอง ความคล่องแคล่วในการทดลอง ความมีระเบียบในการทดลอง

1.1.2 การสังเกตผลการทดลอง เป็นการสังเกตวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และผลการทดลองขณะที่นักเรียนเก็บข้อมูลบันทึกผล

1.1.3 การแก้ปัญหา เป็นการประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหา ในภาคปฏิบัติการแก้ไขปรับปรุงวิธีการหรือปัญหาต่าง ๆ ที่พบได้อย่างเหมาะสม

1.2 การตรวจจากรายงานผลการปฏิบัติการ รายงานผลการปฏิบัติการนั้น สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของผู้ปฏิบัติการหลายด้าน เช่น การสังเกตและจดบันทึก การใช้ภาษา เพื่อสื่อความหมาย การจัดกระทำและนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป ความถูกต้องของผลการทดลอง

1.3 การสอบภาคปฏิบัติ การวัดพฤติกรรมด้านปฏิบัติการอีกแบบหนึ่ง อาจใช้วิธีจัดให้มีการสอบภาคปฏิบัติโดย ครูอาจเลือกกิจกรรมและการทดลองใหม่ ซึ่งผู้เรียนไม่เคยทำการทดลองมาก่อนเพื่อเน้นการแก้ปัญหา สังเกตว่าผู้เรียนจะสามารถออกแบบการทดลองดำเนินการทดลองและได้ผลการทดลองถูกต้องเพียงใด

2. การประเมินพฤติกรรมด้านความสนใจและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การวัดพฤติกรรมด้านนี้อาจทำได้ 2 วิธี คือ

2.1 การสังเกตความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์

2.2 การใช้แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์และความสนใจต่อวิชา วิทยาศาสตร์

3. การวัดด้านการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ การวัดพฤติกรรมในด้านที่เกี่ยวข้องกับการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนทำได้ 2 วิธี คือ

3.1 คำถามที่ใช้เป็นเรื่องของการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์แง่ใดแง่หนึ่ง โดยใช้เนื้อหาในวิชาใดวิชาหนึ่ง

3.2 คำถามที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม หรือเกี่ยวกับแง่ใดแง่หนึ่งของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งคำถามจะเน้นไปในเชิงความรู้ความคิด แต่ในบางครั้งคำถามที่ใช้ก็ ผนวกการประเมินเจตคติเข้าไปด้วย

กรมวิชาการ (2544, น. 299-300) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จะ บรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวดังต่อไปนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนของผู้เรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมาและต้อง ประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและ ลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการ วัดโอกาสของการประเมิน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 16) กล่าวว่า การวัด และประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้แนวทางการประเมินตามสภาพจริงด้วยการประเมินอย่าง หลากหลายให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน โดยกำหนดวัตถุประสงค์สำคัญ ประกอบด้วย

1. วินิจฉัยผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ด้านการสืบเสาะหา ความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การนำความรู้ไปใช้ การใช้เทคโนโลยี รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียน ด้านจิตวิทยาศาสตร์และโอกาสการเรียนรู้ เพื่อนำผลการประเมินที่ได้รับเป็นแนวทางพัฒนาอย่างเต็ม ตามศักยภาพ
2. ตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ของสาระ การเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ผลการตรวจสอบชี้บ่งคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์
3. รวบรวมข้อมูลและจัดระบบสารสนเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์เพื่อมีข้อเสนอแนะที่สมบูรณ์ทันต่อการนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนและพัฒนาระบบจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ และเป็นแนวทางกำหนดนโยบายการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ได้ มาตรฐานที่สูงยิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีความเท่าทันกับนานาชาติ

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ เป็นการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนที่จะต้องมีการประเมินผลที่มีประสิทธิภาพทั้งวิธีการ ประเมินกิจกรรม เกณฑ์การประเมิน และแบบประเมินเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือการประเมินที่ผู้สอน

ต้องให้ความสำคัญและกำหนดสาระสำคัญของการประเมินไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน

2.3 การประเมินตามสภาพจริง

2.3.1 ความหมายของการประเมินตามสภาพจริง

ส. วาสนา ประवालพฤกษ์ และคณะ (2543, น. 6) ให้ความหมายการประเมินผลตามสภาพจริง ว่าหมายถึง การประเมินผลการปฏิบัติ ซึ่งเน้นความสำคัญของการประยุกต์ใช้ความรู้ ความคิด และทักษะในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาพจริงหรือโลกแห่งความเป็นจริง

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ (2542, น. 2) กล่าวว่า การประเมินสภาพจริง เป็นกระบวนการในการลงข้อสรุปว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถ และทักษะในเรื่องต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด โดยใช้เรื่องราวเหตุการณ์ สภาพชีวิตจริงที่นักเรียนประสบ อยู่ในชีวิตประจำวันเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้ตอบสนองโดยการแสดงออก กระทำ ปฏิบัติ หรือผลิต มากกว่าการจำลองสถานการณ์โดยมีความเชื่อว่าหากใช้สภาพเหตุการณ์จริงเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนตอบสนอง นักเรียนจะตอบสนองโดยใช้ความรู้ ความสามารถและทักษะที่แท้จริงออกมาให้เห็น

ทรงศรี ตุ่นทอง (2545, น. 26-27) ให้ความหมายว่า การประเมินผลตามสภาพจริง เป็นการประเมินการปฏิบัติงานภาระงานตามสภาพจริง ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความหมาย มีคุณค่าและมีประโยชน์อย่างแท้จริงต่อผู้เรียน โดยใช้ทักษะการคิดระดับสูง หรือบูรณาการความรู้ในสาขาต่าง ๆ มาใช้ในการปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ ไม่ต้องการมุ่งเน้นประเมินเพียงความสำเร็จของงานแต่สนใจประเมินความคิดที่อยู่เบื้องหลังการปฏิบัติงานภาระงานนั้น ๆ เป็นการสะท้อนตนเองในการปฏิบัติงานของผู้เรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 8) กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินจากการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียน และเชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิตและสังคม ซึ่งผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ ความสามารถ กระบวนการคิด และความรู้สึก การประเมินตามสภาพจริงจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของตนเอง และใช้วิธีการประเมินอย่างหลากหลายตามสถานการณ์ที่เป็นจริงโดยกระทำอย่างต่อเนื่อง

กรมวิชาการ (2546, น. 8) กล่าวไว้ว่า การประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินจากการปฏิบัติจริงของผู้เรียน และเชื่อมโยงกับชีวิตและสังคม ซึ่งผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ และความสามารถ กระบวนการคิด และความรู้สึก การประเมินตามสภาพจริงจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของตนเอง และวิธีการประเมินอย่างหลากหลายตามสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยกระทำอย่างต่อเนื่อง

สุวิมล ว่องวานิช (2546, น. 13) กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นกระบวนการตัดสินความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนในสภาพที่สอดคล้องกับชีวิตจริง โดยใช้เรื่องราว เหตุการณ์ สภาพจริงหรือคล้ายจริงที่ประสบในชีวิตประจำวันเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนตอบสนอง โดยการแสดงออก ลงมือกระทำ หรือผลิต จากกระบวนการทำงานตามที่คาดหวังและผลผลิตที่มีคุณภาพ จะเป็นการสะท้อนภาพเพื่อลงข้อสรุปถึงความรู้ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด น่าพอใจหรือไม่ อยู่ในระดับความสำเร็จใด

ชวลิต ชูกำแพง (2550, น. 38) กล่าวไว้ว่า การประเมินตามสภาพจริง มีลักษณะร่วมกัน 2 ประการ คือ 1) เป็นพฤติกรรมที่เป็นทางเลือกใหม่แทนการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 2) เป็นการประเมินที่เป็นการตรวจสอบการปฏิบัติของผู้เรียน ในขณะที่ทำกิจกรรมบางอย่างที่มีความสำคัญ และจำเป็นต่อชีวิตประจำวัน

สรุปได้ว่าการประเมินตามสภาพจริง หมายถึง กระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ดำเนินควบคู่ไปพร้อมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการรวบรวมข้อมูล จากงานและวิธีการที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถที่แท้จริง เพื่อใช้เป็นพื้นฐานของการตัดสินใจสรุปคุณลักษณะของผู้เรียนในส่วนของความรู้ ความคิด เจตคติ และทักษะการปฏิบัติไปพร้อมกันโดยใช้เครื่องมือและวิธีการหลากหลาย ภายหลังจากที่ผู้เรียนได้แสดงการปฏิบัติงานที่เป็นสถานการณ์จริงในการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.3.2 ปรัชญาพื้นฐานของการประเมินตามสภาพจริง

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2554, น. 98-99) ได้ศึกษาปรัชญาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินตามสภาพจริงสรุปประเด็นที่สำคัญไว้ ดังนี้

1. การประเมินตามสภาพจริงมุ่งเน้นว่าความรู้ในเรื่องหนึ่งมีความหมายได้หลากหลาย มิได้มีความหมายเดียวสำหรับทุกคนในทุกโอกาส

2. การเรียนรู้เป็นเรื่องของกระบวนการที่เป็นธรรมชาติมีบูรณาการและเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต มิใช่เป็นเรื่องของการหยิบยื่นหรือยัดให้เรียนรู้ ผู้เรียนต้องมีการกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าเพื่อหาความหมายของสิ่งที่เรียน การเรียนจึงเป็นผลจากการปฏิบัติจริงมากกว่าการทำซ้ำ หรือทำตามคำบอกกล่าวเท่านั้น

3. การประเมินตามสภาพจริงมุ่งเน้นกระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product) ที่เกิดขึ้น กระบวนการมีความสำคัญเช่นเดียวกับผลผลิตจากการกระทำ มุ่งเน้นการพิจารณาว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร เรียนรู้ได้อย่างไร และทำไมจึงเรียนรู้เช่นนั้น

4. การประเมินตามสภาพจริงมุ่งเน้นการสืบสวนสอบสวน (Inquiry) กล่าวคือ เน้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาตามสภาพที่เป็นจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้เรียนจะต้องสังเกตคิด ถามและทดสอบความคิดของตนเอง

5. การประเมินตามสภาพจริงมีจุดมุ่งหมายเพื่อกระตุ้น และอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับแนวทางใหม่ ๆ และสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น นอกจากนี้จุดมุ่งหมายของการประเมินจึงไม่ได้อยู่ที่มีการจัดลำดับหรือจัดประเภทของผู้เรียนแต่อย่างใด

6. การประเมินตามสภาพจริงเน้นการเชื่อมโยงระหว่างพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย เมื่อผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนการสอน ผู้เรียนย่อมเกิดความสนใจที่จะศึกษา และเกิดความพยายามยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้สามารถเรียนรู้สิ่งนั้น ๆ ได้อย่างมาก

7. การประเมินตามสภาพจริง มีความเชื่อว่าการตัดสินใจในสิ่งที่จะสอน และสิ่งที่จะวัดเป็นเรื่องอัตนัย (Subjective) และเป็นเรื่องเกี่ยวกับคุณค่า (Value)

8. การประเมินตามสภาพจริง เน้นการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ โดยผู้สอนควรร่วมมือกับผู้เรียนในการตัดสินใจ เกี่ยวกับสิ่งที่เรียนและร่วมกันตรวจสอบว่าได้เรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งนับเป็นกระบวนการตัดสินใจเชิงประชาธิปไตย

9. การประเมินตามสภาพจริงเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากความร่วมมือ (Collaborative Process) กล่าวคือ ผู้เรียนและผู้สอนถือเป็นผู้เรียนที่ต้องร่วมมือกัน มีอิสระที่จะแสดงออกทางความคิดและทดสอบความคิดซึ่งกันและกัน ทั้งผู้เรียนและผู้สอนต้องมีความรับผิดชอบทางปัญญาต่อกัน เพื่อสร้างหลักสูตรที่ใช้ในชั้นเรียน

เอกรินทร์ สีมหาศาล และ สุปรารณา ยุคตะนันท์ (2546, น. 13-20) ได้เสนอแนวคิดสำคัญเกี่ยวข้องกับหลักและวิธีการประเมินตามสภาพจริงไว้ ดังนี้

1. การแสดงความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล การประเมินตามสภาพจริงจึงเป็นวิธีการประเมินที่ต้องการกระทำอย่างต่อเนื่อง และเป็นวิธีการประเมินที่เน้นงานที่ผู้เรียนแสดงออกในภาคปฏิบัติ (Performance) เน้นการสังเกต กระบวนการเรียนรู้ (Process) ที่ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ในการลงมือปฏิบัติงาน เน้นคุณภาพของผลผลิต (Product) ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้สำเร็จตามศักยภาพของตน และประเมินจากแฟ้มรวบรวมผลงาน (Portfolio) ที่สะท้อนให้เห็นถึงสัมฤทธิ์ผล และความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ตลอดช่วงชั้นของหลักสูตร ดังนั้น การที่จะช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนบรรลุถึงความต้องการของตนเองได้ผู้สอนจึงเลือกใช้วิธีการประเมินตามสภาพจริง เพราะจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรับรู้ และมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองตลอดเวลา รวมถึงการมีส่วนร่วมวางแผน และเลือกกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนด้วย

2. การบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง จุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาทุกระดับชั้นจะกำหนดให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทั้งในด้านความรู้ ทักษะ เจตคติและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในแต่ละด้านตามธรรมชาติการเรียนรู้ของแต่ละวิชา ใช้วิธีการประเมินตามสภาพจริง ผู้สอนต้องสังเกต จดบันทึก และรวบรวมข้อมูลจากผลงาน และวิธีการเรียนรู้วิถีปฏิบัติของผู้เรียนตลอดเวลา โดยยึดถือพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน (Instruction) และการประเมินการเรียนรู้ (Assessment) ตามพฤติกรรมที่คาดหวัง และจะต้องกระทำไปพร้อมๆ กัน โดยไม่แยกการสอนกับการประเมินผลออกจากกัน และต้องดำเนินการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนกับพฤติกรรมที่คาดหวังของหลักสูตรทุกระยะ จึงถือว่าเป็นความสำเร็จของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรที่สถานศึกษาสร้างขึ้น ความสัมพันธ์ของหลักสูตรการเรียนการสอน และการประเมินผล ต้องดำเนินการควบคู่ไปในกระบวนการจัดการเรียนการสอน และการใช้วิธีประเมินผลตามสภาพจริงของผู้เรียน

3. การบูรณาการวิธีการและเครื่องมือในการประเมิน หลักการสำคัญที่ท้าทายและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถออกมาตามสภาพจริงนั้นต้องอาศัยการบูรณาการความรู้กับวิธีการ และกระบวนการเรียนรู้หลากหลายวิธี ซึ่งสามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ เช่น นำเสนอผลงานสาธิต เขียนสรุป เขียนรายงาน หรือชี้แจงด้วยปากเปล่า ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนสามารถสังเกตความก้าวหน้าตามสภาพจริงของผู้เรียนแต่ละคนได้การเรียนที่ผู้เรียน

มีโอกาสดู หรือสาธิตให้ผู้สอนและเพื่อน ๆ ได้รับความรู้ถึงสิ่งที่เขาลงมือกระทำ และแสดงผลจากการปฏิบัติได้ มีขั้นตอนการปฏิบัติจนสำเร็จได้ เราจึงเรียกได้ว่า เป็นการประเมินตามสภาพจริง ในการวัดและประเมินผล ผู้สอนต้องเลือกสรรเครื่องมือและวิธีการประเมินอย่างหลากหลายต้องใกล้ชิดกับผู้เรียนเพื่อสังเกต สอบถาม รวบรวมเอกสาร ตัวอย่างงาน และสรรหาวิธีที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ จนสามารถบอกได้ว่า ได้เรียนรู้อะไรบ้าง เรียนรู้อย่างไร สามารถบูรณาการสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกันได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ และสามารถเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริง โดยนำสิ่งที่เรียนรู้ไปสร้างสรรค์ผลงานการเรียนรู้อื่น ๆ ด้วยตัวเองได้หรือไม่ ซึ่งการประเมินในประเด็นเหล่านี้ เป็นหัวใจสำคัญของหลักสูตรบูรณาการ และหลักการประเมินผลตามสภาพจริงที่เน้นผลการเรียนรู้ (Outcome Based) ที่ผู้เรียนนำไปประยุกต์ใช้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง แทนการจดจำความรู้ที่ผู้สอนคอยป้อนให้

4. การสะท้อนความสามารถด้านต่าง ๆ และการประเมินระดับความสามารถที่เป็นจริง การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มุ่งหวังให้ผู้เรียนเป็นคนที่สมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์สังคม และมีคุณธรรม มีจริยธรรม วัฒนธรรมอันดีงามในการดำรงชีวิต และมีเป้าหมายหลักของการจัดการเรียนรู้ คือ การสร้างปัญญาในระดับสูงให้ผู้เรียนมีความรู้ความสนใจในสรรพสิ่งตามความเป็นจริง เป็นผู้รู้จริง รู้รอบ รู้ลึก รู้สำนึกในสิ่งที่ควรรู้ มีปัญญาอันเกิดจากการเรียนรู้จากประสบการณ์และวิธีการต่าง ๆ จนเกิดปัญญาจากการตรวจสอบด้วยตัวเอง ไตร่ตรองด้วยตนเอง และเกิดปัญญาจากการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ได้จริงในการดำเนินชีวิตจริงในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skill) เช่น ทักษะการคิด การตัดสินใจ ทักษะการวางแผน (Cooperative Planning) และทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving) ที่จัดเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอยู่ในโลกปัจจุบันที่เป็นสังคมข้อมูลข่าวสาร และสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดเวลา การพัฒนาทักษะเหล่านี้ จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดผลให้ตรงตามพฤติกรรมที่คาดหวังและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการประเมิน ทั้งด้านทักษะพิสัยและจิตพิสัย

5. ส่งเสริมการเรียนรู้จากสภาพจริง (Authentic Assessment) การประเมินตามสภาพจริงของผู้เรียน จะต้องประเมินทั้งจากการปฏิบัติ (Performance Assessment) โดยสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังหรือไม่ และต้องประเมินจาก

สภาพจริง ที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ และแสดงพฤติกรรมในบริบทของความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน (Real Life Context) ซึ่งเกิดจากกระบวนการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) ถ้าผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมสนองตอบได้อย่างมีคุณภาพ ก็เป็นการยืนยันถึงความสำเร็จที่ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามที่ผู้สอนจัดขึ้นในชั้นเรียน โดยบูรณาการเชื่อมโยงไปสู่ชีวิตจริง และสังคมจริงของผู้เรียนได้ตามเจตจำนงของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 254

กล่าวโดยสรุป แนวคิดและหลักการประเมินตามสภาพจริงจะต้องเป็นการแสดงความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรับรู้และมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองตลอดเวลา รวมถึงการมีส่วนร่วมวางแผนและเลือกกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน การบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง ผู้สอนต้องสังเกต จดบันทึก และรวบรวมข้อมูลจากผลงานและวิธีการเรียนรู้วิถีปฏิบัติของผู้เรียนตลอดเวลา โดยยึดถือพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน (Instruction) และการประเมินการเรียนรู้ (Assessment) ตามพฤติกรรมที่คาดหวัง และจะต้องกระทำไปพร้อม ๆ กันโดยไม่แยกการสอนกับการประเมินผลออกจากกัน และต้องดำเนินการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนกับพฤติกรรมที่คาดหวังของหลักสูตรทุกระยะ การบูรณาการวิธีการและเครื่องมือในการประเมิน ซึ่งอาศัยการบูรณาการความรู้กับวิธีการ และกระบวนการเรียนรู้หลากหลายวิธีซึ่งสามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถบูรณาการสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังสามารถเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงโดยนำสิ่งที่เรียนรู้ไปสร้างสรรค์ผลงานการเรียนรู้อื่น ๆ ด้วยตัวเองได้ สะท้อนความสามารถด้านต่าง ๆ และการประเมินระดับความสามารถที่เป็นจริง จากการพัฒนาทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skill) โดยใช้เครื่องมือวัดผลให้ตรงตามพฤติกรรมที่คาดหวังและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการประเมินทั้งด้านทักษะพิสัยและจิตพิสัย ส่งเสริมการเรียนรู้จากสภาพจริง (Authentic Learning) จะต้องประเมินจากสภาพจริงที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและแสดงพฤติกรรมในบริบทของความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน

2.3.3 ลักษณะของการประเมินตามสภาพจริง

จินตนา ธนวิบูลย์ชัย (2551, น. 317-319) สรุปลักษณะของการประเมินตามสภาพจริง มีดังนี้

2.3.3.1 เน้นการประยุกต์หรือการลงมือทำ (Emphasis Application)

เป็นการประเมินรอบด้านทั้งด้านความรู้ ความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะ ด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมและด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย รู้จักสภาพจริงของผู้เรียนจึงต้องอาศัยข้อมูลจากแง่มุมต่าง ๆ เช่น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งสะท้อนสิ่งที่ต้องการวัดในด้านต่าง ๆ เช่น ถ้าสังเกตว่านักเรียนทำการทดลองได้แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติ ซึ่งงานที่ให้ลงมือทำมักต้องบูรณาการความรู้ ความสามารถ และทักษะซึ่งสอดคล้องกับสภาพการณ์จริง

2.3.3.2 มุ่งไปที่การประเมินโดยตรง (Focus on Direct Assessment)

การประเมินตามสภาพจริงเป็นการมอบงานหรือกิจกรรมที่มีความหมาย (Meaningful Task) โดยตรงต่อการเรียน และเป็นงานที่มีความเป็นจริง (Authentic Task) ดังนี้

- 1) เป็นงานที่ผู้เรียนต้องใช้ความรู้ในการทำงานอย่างมีความหมาย
- 2) เป็นงานที่มีความซับซ้อนและให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ ความสามารถ และทักษะต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการทำงานที่มีความสอดคล้องกับความเป็นจริงของโลก
- 3) เป็นงานที่ผู้เรียนต้องแสดงความสามารถสูงไม่เน้นเฉพาะทักษะพื้นฐาน และสามารถตอบสนองได้อย่างเต็มที่ ทำให้ผลงานที่มีคุณภาพอันเกิดจากการใช้ทักษะการคิดที่ซับซ้อน มีการพิจารณาไตร่ตรองจนเกิดความพึงพอใจในผลงาน
- 4) เป็นงานที่สามารถกำหนดมาตรฐานหรือมิติการประเมิน และเกณฑ์การประเมินที่เป็นไปได้ มีความถูกต้อง มีขอบเขตชัดเจนสอดคล้องกับจุดหมายการเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองโดยช่วยกำหนดมิติการประเมินมาตรฐานและเกณฑ์การประเมิน มีความเป็นธรรมแก่ผู้เรียนและแปลผลได้ในการประเมิน
- 5) เป็นงานที่บูรณาการความรู้ ความสามารถและทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ในสหสาขาวิชา ซึ่งแก้ปัญหาทางานเช่นนี้สอดคล้องกับเหตุการณ์จริงในสังคม

2.3.3.3 ใช้ปัญหาจากเหตุการณ์จริง (Use Realistic Problems)

ยิ่งงานที่มอบให้ผู้เรียนมีระดับของสภาพจริง (Degree of Authenticity) มากก็จะมี ความหมายต่อผู้เรียนมาก เพราะเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องพบในชีวิตประจำวันจึงเป็นงานที่ผู้เรียน

กำหนดขึ้นด้วยตนเอง ปัญหาจากเหตุการณ์จริงนี้อาจเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียน บ้าน หรือชุมชน ก็ได้

2.3.3.4 สนับสนุนให้มีการใช้ความคิดอย่างกว้างขวาง (Encourage Open Ended Thinking)

กรอบงานที่มอบให้ผู้เรียนที่จะถูกประเมินควรกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถให้คำตอบได้หลายคำตอบภายหลังการคิดอย่างกว้างขวางโดยผู้เรียนมีช่วงเวลาทำงานร่วมกันนานเพียงพอที่จะทำงานให้สำเร็จ การมอบหมายงานที่ให้คำตอบได้หลากหลายมากกว่าคำตอบเดียวทำให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ในผลงาน หรือสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองขึ้นมาได้และการที่ผู้เรียนได้แสดงออก

2.3.3.5 เป็นการประเมินรอบด้านด้วยวิธีการที่หลากหลายและประเมินอย่างต่อเนื่อง (Multiple Assessment and Ongoing)

จากการที่มีการประเมินผู้เรียนอย่างรอบด้านทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ จึงต้องอาศัยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลายเพื่อให้สามารถพิจารณาบุคคลได้รอบด้าน มีการประเมินเป็นระยะ เพื่อยืนยันสภาพจริงของผู้เรียนไม่ว่าประเมินแบบเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ อีกทั้งยังทำให้เห็นพัฒนาการจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนอีกด้วย

2.3.3.6 ผสมผสานไปกับการเรียนการสอนเกิดปฏิสัมพันธ์ทางบวก (Positive in Teraction)

การประเมินตามสภาพจริงให้ความสำคัญกับพัฒนาการของผู้เรียนมุ่งให้ความช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคนให้ประสบความสำเร็จมากกว่าการมุ่งให้คะแนนแล้วจัดลำดับเปรียบเทียบกับกลุ่ม การประเมินกระทำควบคู่ไปกับการสอนแทนการสอนให้เสร็จสิ้นแล้วจึงทำการประเมินในตอนท้ายสุด จึงเป็นการสอนไปประเมินไปในลักษณะของการประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) การประเมินได้ถูกนำเข้ามาร้อยรัดไปพร้อมกับการเรียนการสอน

2.3.3.7 เน้นให้ผู้เรียนสะท้อนข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง (Self Reflection)

การประเมินตามสภาพจริงจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินผลงานของตนเอง ประเมินความรู้สึกของตนเอง แสดงเหตุผลในการปฏิบัติงานออกมาหรือเหตุผลที่ไม่ปฏิบัติงานหรือกิจกรรมใด เหตุผลที่พึงพอใจในคุณภาพผลงานของตนหรือยังไม่พึงพอใจ

กรมวิชาการ (2546, น. 8) กล่าวไว้ว่า การประเมินตามสภาพจริงมีลักษณะดังนี้

1. เน้นการพัฒนาการประเมินตนเอง
2. ให้ความสำคัญกับการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน
3. เน้นการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกเป็นสำคัญ
4. เน้นการพัฒนาคุณภาพของผลงานที่ได้จากการบูรณาการความรู้และทักษะ
5. มีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องตามบริบทของผู้เรียนทั้งที่บ้าน สถานศึกษาและ

ชุมชน

6. สนับสนุนการมีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการชื่นชมต่อการปฏิบัติงานและผลงานส่งเสริมผู้เรียนรู้อย่างมีความสุข

7. กระทำไปพร้อมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามสภาวะการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อสร้างความเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตจริง

8. เน้นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง โดยใช้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ในการสังเคราะห์ อธิบายตั้งสมมุติฐาน สรุปและแปรผล

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542, น. 53-54) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการประเมินผลตามสภาพจริง ดังนี้

1. เป็นการประเมินที่กระทำไปพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลาทุกสถานการณ์ ทั้งที่โรงเรียน บ้านและชุมชน

2. เป็นการประเมินที่เน้นพฤติกรรมแสดงออกของผู้เรียนที่แสดงออกมาจริง ๆ

3. เน้นการพัฒนาผู้เรียนอย่างเด่นชัด และให้ความสำคัญกับการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน

4. เน้นการประเมินตนเองของผู้เรียน

5. ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสถานการณ์ที่เป็นชีวิตจริง

6. ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย มีการเก็บข้อมูลระหว่างการปฏิบัติจริงในทุกด้าน ทั้งที่โรงเรียนบ้าน และชุมชนอย่างต่อเนื่อง

7. เน้นคุณภาพของผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้นซึ่งเป็นผลจากการบูรณาการความรู้ความสามารถหลาย ๆ ด้านของผู้เรียน

8. เน้นการวัดความสามารถในการคิดขั้นสูง (ทักษะการคิดที่ซับซ้อน) เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์

9. ส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์เชิงบวก มีการชื่นชมส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน และผู้เรียนเรียนได้อย่างมีความสุข

10. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียน ครู ผู้ปกครอง
กรมวิชาการ (2545, น. 159) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการวัดและการประเมินผลจากสภาพจริงมีดังนี้

1. การวัดและการประเมินผลจากสภาพจริงมีลักษณะสำคัญคือ ใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อนความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง

2. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล

3. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของตัวเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นตนเอง สามารถพัฒนาข้อมูลได้

4. ข้อมูลที่ประเมินได้จะต้องสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

5. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้

6. ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

สรุปได้ว่าลักษณะการประเมินตามสภาพจริงจะมุ่งเน้นการประเมินการปฏิบัติงาน

ในกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความคิดอย่างกว้างขวาง ใช้เครื่องมือประเมินอย่างหลากหลายรวมทั้งผสมผสานการประเมินควบคู่ไปกับการสอนให้ทำไปพร้อมกัน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง เพื่อนำไปพัฒนาตนเองและประยุกต์สิ่งที่เรียนไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

2.3.4 กระบวนการประเมินตามสภาพจริงในการจัดการเรียนการสอน

จินตนา ธนวิบูลย์ชัย (2551, น. 321-327) กล่าวถึง การประเมินผลตามสภาพจริงจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic

Learning) โดยให้มีการดำเนินการไปพร้อมกันและผสมผสานกันไป โดยให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ เจตคติ ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ทักษะการทำงานหรือการจัดการ ซึ่งจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดให้มีการประเมินผู้เรียน 4 ด้าน คือ 1) สาระการเรียนรู้ 2) การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนสื่อความ 3) คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 4) กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสามารถประเมินว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามสภาพจริง มีขั้นตอนในการดำเนินการที่สำคัญดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร การเรียนการสอนเพื่อประเมินตามสภาพจริง ควรเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในระดับช่วงชั้นที่สอนนั้น ได้แก่ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรท้องถิ่น หลักสูตรเหล่านี้จะสะท้อนความต้องการของประเทศ ผู้สอนต้องเข้าใจพัฒนาการตามวัยของผู้เรียนจึงจะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดศักยภาพในด้านต่าง ๆ ได้ตามที่หลักสูตรกำหนด

2. กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ในแต่ละสาระการเรียนรู้ มีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นเอาไว้ซึ่งผู้สอนแต่ละสาระการเรียนรู้จะต้องกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้ให้แตกต่างกันในแต่ละระดับชั้นเพราะจะทำให้เห็นขอบเขตและทิศทางของการให้เนื้อหาสาระ และการจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น

3. จัดทำกำหนดการสอน เป็นการกำหนดการดำเนินการสอนในแต่ละภาคการศึกษา ผู้สอนจะต้องกำหนดเนื้อหาที่จำเป็นต้องนำมาใช้สอนในระดับชั้นนั้น ๆ และระบุแนวทางกว้าง ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายการเรียนรู้และเวลาที่มีสำหรับแต่ละภาคการศึกษา ผู้สอนควรกำหนดโปรแกรมการทดสอบ (testing program) ให้ชัดเจน มีการแบ่งสัดส่วนคะแนนระหว่างภาค และปลายภาค สำหรับคะแนนระหว่างภาคจะวัดจากสิ่งใด เช่น การทดสอบความรู้ การปฏิบัติกิจกรรม การทำโครงงาน พฤติกรรมการเรียน ทักษะการคิด ทักษะการสื่อสาร ทักษะการจัดการ ทักษะการแก้ปัญหา ผลงานจากแฟ้มสะสมผลงาน เป็นต้น

4. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องกำหนดเนื้อหาสาระและจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนว่าจะเรียนโดยวิธีใด ที่ไหน กำหนดสื่อการสอน มีการออกแบบงาน หรือกำหนดใบงานให้กับผู้เรียนโดยเน้นงานที่เป็นจริงสถานการณ์จริงและมีความหมายต่อผู้เรียน

5. ดำเนินการสอนตามแผนการสอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอน ดำเนินการสอนได้ตามแผนการสอนที่จัดเตรียมไว้ หรืออาจต้องปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้มีความกระชับ เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน และเหมาะสมกับสถานการณ์จริงที่กำลังเกิดขึ้น และประเมินผลการ เรียนรู้ไปพร้อมกัน

การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงเป็นขั้นตอนที่ต้องมีการวางแผนในการประเมิน มีขั้นตอนสรุปเป็นแนวทางได้ดังนี้ (พิสนุ พองสี, 2550, น. 93)

1. การศึกษาวิเคราะห์สิ่งที่ประเมิน คือการเรียนรู้ซึ่งจะมีพฤติกรรมสำคัญ 3 ด้าน การวิเคราะห์ในที่นี้จึงหมายถึงพฤติกรรมของผู้เรียนที่ประเมินเพื่อนำรายละเอียดไปใช้ในขั้นต่อไป ซึ่งผู้ประเมินมักจะเป็นผู้สอนและมีพื้นฐานความรู้ประสบการณ์ในการประเมินการเรียนรู้

2. การศึกษาแนวทางหรือข้อกำหนดการประเมิน การศึกษาข้อกำหนดแนวทางการประเมินการเรียนรู้ตามหลักสูตรใหม่ของการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3. การกำหนดวัตถุประสงค์หรือประเด็นการประเมินวัตถุประสงค์การประเมินในที่นี้จะสอดคล้องกับความสำคัญของการประเมินการเรียนรู้ว่าจะประเมินเพื่อจัดตำแหน่งวินิจฉัย เปรียบเทียบ พัฒนาการหรือตัดสินผลการเรียน ถ้าประเมินเพื่อจัดตำแหน่งก็ต้องแยกกลุ่มผู้เรียนตาม คุณลักษณะที่แตกต่างกันให้ได้ และถ้าจะประเมินเพื่อช่วยในการวินิจฉัยก็ต้องทราบจุดอ่อนให้ได้ เป็นต้น

4. การกำหนดขอบเขตการประเมิน ขอบเขตของการประเมินจะต้องสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์หรือประเด็นการประเมิน ในด้านเนื้อหาสาระที่จะประเมิน ส่วนขอบเขตเกี่ยวกับผู้ให้ ข้อมูลหรือกลุ่มตัวอย่างก็ไม่ยุ่งยาก เพราะเป็นผู้เรียนที่ผู้สอนรับผิดชอบอยู่แล้วค่อย ๆ กับการวิจัย ในชั้นเรียน โดยผู้สอนไม่จำเป็นต้องแสวงหาข้อมูลจากกลุ่มอื่น ๆ รวมถึงสถานที่ก็เป็นสถานที่สอนของ ผู้สอนเอง

5. การพัฒนาตัวชี้วัดและกำหนดเกณฑ์ ตัวชี้วัดที่จะใช้ประเมินการเรียนรู้ มีค่อนข้างมากกว่าตัวชี้วัดที่จะใช้ประเมินสิ่งอื่นเนื่องจากการประเมินการเรียนรู้มีมานานและมีผู้เกี่ยวข้องมากกว่าการประเมินสิ่งอื่น ๆ อาจพูดได้ว่าทุกคนผ่านการเรียนและเกี่ยวข้องกับตัวชี้วัด และได้รับการประเมินการเรียนรู้มาแล้วทั้งนั้นจึงทำให้มีผู้เกี่ยวข้องตระหนักถึงความสำคัญ และมีหน่วยงานต่าง ๆ จัดทำตัวชี้วัดขึ้น

6. การออกแบบการประเมินหรือกำหนดกรอบแนวคิด กรอบแนวคิดการประเมินสามารถนำมาใช้ได้โดยอาจปรับลดโครงสร้างลงเพื่อนำไปเป็นกรอบในการประเมิน

7. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือเก็บข้อมูลการสร้างและพัฒนาเครื่องมือเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการเรียนรู้ ก็เช่นเดียวกับการประเมินสิ่งอื่น ๆ เพียงแต่อาจจะใช้เครื่องมือได้หลากหลายและสะดวกกว่า เนื่องจากผู้ให้ข้อมูลหลัก คือ ผู้เรียน อยู่ในความควบคุมของผู้สอน

8. การใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินการเรียนรู้ถ้าเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพจะใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ถ้าเป็นข้อมูลเชิงปริมาณจะใช้จำนวนนับค่าความถี่ ร้อยละ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง เช่น ค่าเฉลี่ย ฐานนิยม และการวัดการกระจาย เช่น ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น

9. การเขียนรายงานการประเมิน ผู้สอนที่ประเมินผู้เรียนจึงต้องเขียนรายงานที่มีโครงสร้างสมบูรณ์ เช่น รายงานการวิจัย หรือเอกสารทางวิชาการทั่วไป กรอกข้อมูลตามที่ต้นสังกัดกำหนดไว้ในแบบฟอร์ม ยกเว้นรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาที่อาจต้องเขียนรายงานที่สมบูรณ์ หรือตามที่หน่วยงานต่าง ๆ กำหนด

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, น. 63-66) ได้กำหนดแนวทางและขั้นตอนการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อกำหนดหลักฐานการเรียนรู้ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี ตัวชี้วัดช่วงชั้น และสาระการเรียนรู้แกนกลางของชั้นปีนั้น ๆ การวิเคราะห์ตัวชี้วัดแต่ละตัวชี้วัดให้พิจารณาองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1.1 คำสำคัญ (Key Word) เป็นคำแสดงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในตัวชี้วัด เช่น เข้าใจ อธิบาย บอก ระบุ วิเคราะห์ วิจัย สืบค้น ประเมิน ปฏิบัติ แสดงความคิดเห็น บันทึก แสดงเล่น เป็นต้น

1.2 หลักฐานการเรียนรู้ พิจารณาว่าตัวชี้วัดนั้น ๆ จะมีร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้อะไรที่จะทำให้ทราบว่าผู้เรียนรู้เรื่องนั้น มีผลผลิตหรือการปฏิบัติได้แล้วตามคำสำคัญที่ปรากฏในตัวชี้วัด เช่น ตอบคำถาม รายงาน คะแนนทดสอบ เป็นต้น

1.3 วิธีการวัดและประเมิน พิจารณาจากคำสำคัญว่าควรจะใช้วิธีการวัดและประเมินวิธีใด จึงจะทำให้ทราบว่าผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือปฏิบัติได้ตามคำสำคัญนั้น ๆ

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมิน พิจารณาจากวิธีการประเมินที่

กำหนดว่าจะใช้เครื่องมือชนิดใดจึงจะสอดคล้องและสัมพันธ์กับหลักฐานการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผล มีแบบบันทึกใดบ้างเป็นส่วนประกอบ มีเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics)

2. กำหนดหน่วยการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเพิ่มเติม รายปี รายภาค
3. การกำหนดคะแนนของหน่วยการเรียนรู้
4. การกำหนดคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ภาระงาน หรือชิ้นงาน ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
5. กำหนดภาระงาน ชิ้นงานที่ตอบสนองต่อมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการวัดและประเมินวัดผลตามสภาพจริง ผู้วิจัยสรุปเป็นขั้นตอนเพื่อนำมาใช้ได้ดังนี้ 1) วิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อกำหนดหลักฐานการเรียนรู้ 2) กำหนดภาระงาน 3) กำหนดวิธีการและเครื่องมือประเมิน 4) สร้างเครื่องมือประเมิน และเกณฑ์การประเมิน 5) จัดทำแผนการเรียนรู้ 6) จัดกระบวนการเรียนรู้ควบคู่กับการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

2.3.5 เครื่องมือและวิธีการที่นำมาใช้ในการประเมินตามสภาพจริง

เอกรินทร์ สีมหาศาล และสุปรารถนา ยุคตะนันท์ (2546, น. 24-26) ได้กล่าวถึงเครื่องมือและวิธีการประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้การวัดและประเมินผล ได้สะท้อนสภาพที่แท้จริงของผู้เรียน ผลการประเมินอาจได้มาจากเครื่องมือ แหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ สรุป ได้ดังนี้

1. การสังเกตเป็นวิธีการที่กระทำได้ทุกสถานการณ์และทุกสถานที่ที่ผู้สอนอาจกำหนดเครื่องมือและเกณฑ์ในการสังเกตหรืออาจไม่มีเครื่องมือในการสังเกตก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเด็นที่ต้องการประเมินผู้เรียนว่า มีความจำเป็นที่ต้องใช้เครื่องมือในการสังเกตระดับความสามารถหรือพฤติกรรมที่แสดงออกมาน้อยเพียงใด และวิธีการสังเกต สามารถใช้ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการด้านคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ของผู้เรียน

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการประเมินโดยตั้งคำถามอย่างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนเกินไป สามารถสัมภาษณ์ผู้เรียนแต่ละคน ได้ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ นิยมใช้ประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ความเข้าใจที่สูงกว่าความรู้ความจำ และด้านความรู้สึนึกคิด ที่สะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อ ทศนคติ ค่านิยม ที่ผู้เรียนยึดถือต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รวมทั้งการเห็นคุณค่าในสาระการเรียนรู้รายวิชาต่าง ๆ เป็นต้น

3. บันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ ความคิด ความสามารถพิเศษ ความถนัด ความสนใจและการแสดงออกของพฤติกรรมลักษณะต่างๆ ทั้งที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการจัดการเรียนรู้และแนวทางพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรต่อไป

4. การรายงานตนเอง เป็นวิธีการประเมินด้วยการให้ผู้เรียนเขียนบรรยายความรู้สึก หรือพูดแสดงความคิดเห็นออกมาโดยตรง เพื่อประเมินความรู้สึกนึกคิด ความเข้าใจ ความต้องการ การใช้วิธีการต่างๆ และการสร้างผลงานของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้สอนเข้าใจผู้เรียนแต่ละคนมากยิ่งขึ้น และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ รวมทั้งเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

5. บันทึกของผู้เรียน เป็นการเขียนบันทึกการจัดการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานของนักเรียนอาจเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มก็ได้ รูปแบบกำหนดขึ้นเองได้ แต่การบันทึกควรระบุวันที่ วิธีการดำเนินงาน ผลของงาน ปัญหาและอุปสรรค และแนวทางแก้ไข เพื่อให้เห็นภาพรวมของการปฏิบัติ

6. แบบทดสอบวัดความสามารถที่เป็นจริง (Authentic Test) เป็นวิธีการสร้างข้อสอบ โดยใช้คำถามที่เกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือการสร้างความรู้ใหม่จากความเข้าใจ และประสบการณ์เดิม หรือจากสถานการณ์จำลองที่กำหนดขึ้นให้คล้ายคลึงกับสถานการณ์จริง เพื่อเลียนแบบสภาพจริง เช่น ข้อสอบวัดทักษะการใช้ภาษา เพื่อสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ที่กำหนด เป็นต้น เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ การฝึกทักษะ และกระบวนการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

7. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ ความสามารถของผู้เรียนประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่างๆ เป็นสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นของจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานได้จริง โดยประเมินจากกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด โดยเฉพาะความคิดขั้นสูงและผลงานที่ได้ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของงาน วิธีการทำงาน ผลสำเร็จของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงาน และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมินความสามารถที่

แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลายแนวทางต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์ และความสนใจของผู้เรียน

8. มอบหมายงานให้ทำ ซึ่งงานที่มอบให้ทำต้องมีความหมายมีความสำคัญมีความสัมพันธ์กับหลักสูตร เนื้อหาวิชา และชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้านในการปฏิบัติงานที่สะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน และการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง ตัวอย่างงานที่มอบหมายให้ทำ

8.1 บทความในเรื่องที่กำลังเป็นประเด็นที่น่าสนใจและมีความสำคัญอยู่ในขณะนั้น เช่น พายุฝนดาวตก น้ำจะท่วมประเทศไทยจริงหรือ การโคลนนิ่งสิ่งมีชีวิต

8.2 รายงานสิ่งที่คุณสนใจโดยเฉพาะ เช่น การศึกษาวงจรชีวิตของแมลงวันทอง การสำรวจความหลากหลายของพืชในบริเวณโรงเรียน

8.3 สิ่งประดิษฐ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมที่สนใจ เช่น การสร้างระบบนิเวศจำลองในระบบปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ควบคุมการเปิดปิดน้ำ ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบสภาพดิน เครื่องร่อนที่สามารถร่อนได้ไกลและอยู่ในอากาศได้นาน

9. การกำหนดชิ้นงาน หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ ให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบและกระบวนการทำงาน และเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น กิจกรรมศึกษาการเกิดกระแสบางส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้นักเรียนทดลองใช้อุปกรณ์แสดงการเกิดกระแสบางส่วน บันทึกผลการทดลอง พร้อมอภิปรายเพื่อตอบปัญหา

10. กำหนดตัวอย่างชิ้นงานให้ แล้วให้ผู้เรียนศึกษางานนั้น และสร้างชิ้นงานที่มีลักษณะของการทำงานได้ดีกว่าเดิม เช่น ประดิษฐ์เครื่องร่อน การทำสไลด์ถาวรศึกษาเนื้อเยื่อพืช การทำกระดาษจากพืชในท้องถิ่น ฯลฯ

11. สร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตจริงของผู้เรียน โดยกำหนดสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา ตัวอย่างสถานการณ์ “นักเรียนเชื่อหรือไม่ว่าน้ำทะเลไม่เป็นฟองกับสบู่”

11.1 นักเรียนจะมีวิธีใดบ้างที่จะตรวจสอบว่าข้อความนี้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ

11.2 จงเลือกวิธีที่คิดว่าสามารถทดสอบได้ผลดีที่สุด พร้อมทั้งให้เหตุผล

ประกอบ

11.3 จงลงมือทดสอบด้วยวิธีการที่เลือก

11.4 จงวิจารณ์ว่าวิธีที่เลือกมาทดสอบแตกต่างกันอย่างไร

การประเมินตามสภาพจริงยังคงใช้การทดสอบด้วยการเขียนตอบ แต่จะลดการทดสอบที่วัดด้านความรู้ความจำโดยจะมุ่งเน้นประเมินด้านความเข้าใจ การนำไปใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดขั้นสูง แบบทดสอบในลักษณะนี้จะต้องสร้างสถานการณ์ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องสัมพันธ์กับชีวิตจริงของนักเรียนแล้วให้นักเรียนตอบคำถามโดยเขียนตอบลักษณะของคำถามควรนำไปสู่การวัดที่สูงกว่าความรู้ความจำ

จากการศึกษาเครื่องมือและวิธีการประเมินตามสภาพจริงผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรม โดยใช้แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง แบบประเมินการเขียนรายงานผลการทดลอง แบบประเมินการทำงานกลุ่ม แบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินความสนใจใฝ่เรียนรู้ และวิธีการทดสอบ

2.3.6 การกำหนดเกณฑ์การวัดและการประเมินผลตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงมักนิยมใช้รูบริก (Rubrics) เพื่ออธิบายสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียน ซึ่งรูบริกเป็นเครื่องมือ (Scoring Tool) ที่มีการระบุเกณฑ์ (Criteria) ประเมินชิ้นงานและคุณภาพของชิ้นงานในแต่ละเกณฑ์

2.3.6.1 กฎเกณฑ์การให้คะแนนผลงาน (Scoring Rubric)

เสาวนีย์ เกรียร์ (2540, น. 159) กล่าวว่า กฎเกณฑ์การให้คะแนนเป็นเครื่องมือในการให้คะแนนที่ประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ที่จะใช้พิจารณางานหนึ่ง ๆ และคำอธิบายระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นประเมิน ซึ่งอาจเรียงลำดับตั้งแต่ดีเลิศไปจนถึงต้องปรับปรุง หรือให้เป็นระดับตัวเลขตั้งแต่มากที่สุด (เช่น 4) ไปจนถึงน้อยที่สุด (เช่น 0) ประเด็นประเมินอาจกำหนดเพิ่มเติมได้หลายข้อ คำอธิบายระดับคุณภาพควรอธิบายให้ชัดเจนที่กระชับที่สุด เป็นคำอธิบายที่สามารถบอกได้ว่า ทำไมต้องดีเลิศ ดี ต้องปรับปรุง

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2544, น. 90) กล่าวว่า กฎเกณฑ์การให้คะแนนเป็นชุดของแนวทางในการให้คะแนนผลการปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สำหรับใช้ประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้เรียน แนวทางในการให้คะแนนนั้นอาจทำในรูปของมาตราประเมินค่า หรือแบบตรวจสอบรายการ

จากการศึกษา สรุปได้ว่า กฎเกณฑ์การให้คะแนนเป็นเครื่องมือในการให้คะแนนผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในประเด็นต่าง ๆ ซึ่งอาจเรียงลำดับตั้งแต่ดีมากไปจนถึงต้องปรับปรุง

2.3.6.2 การสร้างกฎเกณฑ์การให้คะแนน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2544, น. 94) ได้สรุปการสร้างกฎเกณฑ์การให้คะแนน การประเมินผลภาคปฏิบัติว่าต้องมีส่วนประกอบในการดำเนินการที่สำคัญ 3 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดการปฏิบัติให้ชัดเจน

1.1 ระบุชนิดของการปฏิบัติว่าเป็นทักษะวิธีการทำหรือผลงานสำเร็จที่สร้างขึ้น

1.2 กำหนดจุดสนใจของการประเมินว่าสนใจเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม

1.3 กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติที่สะท้อนคุณลักษณะที่สำคัญของการปฏิบัติที่ประสบผลสำเร็จ

2. ออกแบบกิจกรรมสำหรับใช้ประเมิน ดังนี้

2.1 ระบุลักษณะของงานหรือกิจกรรมว่า เป็นผลงานหรือการปฏิบัติตามที่มอบหมายให้ทำหรือเป็นการแสดงออกที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

2.2 กำหนดรายการของงานหรือกิจกรรม ได้แก่ นิยามจุดหมายของการปฏิบัติ เงื่อนไขสถานการณ์ของการปฏิบัติ และเกณฑ์มาตรฐาน

2.3 กำหนดจำนวนชิ้นงานหรือ กิจกรรมให้ทำว่าจะใช้เพียงงานเดียวหรือหลายงานจึงเพียงพอในสภาพการณ์นั้น

3. ให้คะแนนและจัดบันทึกผล ดังนี้

3.1 ระบุรูปแบบการให้คะแนนที่ใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบใด เช่น แบบทั่วไป หรือแบบเฉพาะเนื้อหา และแบบเกณฑ์รวมหรือเกณฑ์ย่อย

3.2 กำหนดวิธีการจัดบันทึกว่าเป็นแบบตรวจสอบรายการมาตรฐาน ประเมินค่าการปฏิบัติ การจัดบันทึกพฤติกรรมตามช่วงตลอดเวลา หรือการจดจำธรรมดา

3.3 ระบุผู้ประเมินว่าจะให้ใครเป็นผู้สังเกตและประเมิน ผลการปฏิบัติจะเป็นประโยชน์แก่ครูผู้สอน ครูที่เคยสอย ตัวผู้เรียนเอง หรือเพื่อน ๆ ในกลุ่ม

การประเมินตามสภาพจริงพิจารณาคุณภาพของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นสำคัญว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด สามารถปฏิบัติงานได้ในสถานการณ์จริงมากน้อยเพียงใด การกำหนดเกณฑ์การประเมินตามสภาพจริงควรดำเนินการดังนี้

1. กำหนดกรอบการประเมิน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนควรกำหนดเนื้อหาสาระที่จะให้แก่ผู้เรียนและสิ่งที่จะประเมินภายใต้เนื้อหาสาระที่กำหนดให้ในรูปของการกำหนดให้ในรูปของการทำงานหรือกิจกรรมนั้น ซึ่งก็คือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยผู้สอนควรทำการจำแนกออกเป็นมิติ ได้แก่ มิติด้านความรู้ มิติด้านคุณลักษณะ และมิติด้านทักษะ งานหรือกิจกรรมหนึ่ง ๆ ที่ผู้เรียนปฏิบัติ หากมีความซับซ้อนอาจต้องประเมินผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหลายมิติ และหลายประการ เพื่อให้ครอบคลุมทุกส่วนของงานหรือกิจกรรมที่ต้องประเมิน ในแต่ละมิติจึงต้องกำหนดประเด็นย่อย ๆ ต่อไปด้วยว่า จะทำการประเมินในประเด็นใดบ้างและควรจัดลำดับประเด็นย่อย ๆ ตามความสำคัญ

2. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริง หลังจากกำหนดมิติและประเด็นย่อยในแต่ละมิติแล้ว จะต้องพิจารณาในแต่ละประเด็นให้ชัดเจน ในส่วนนี้เป็นการกำหนดคำอธิบายคุณภาพในการปฏิบัติงานของผู้เรียน ซึ่งคุณภาพในการปฏิบัติงานของผู้เรียนจะมีความเกี่ยวข้องกับสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นกระบวนการ (Process) ที่ผู้เรียนแต่ละคนใช้ในการปฏิบัติงาน และส่วนที่เป็นผลงาน (Product) ที่ผู้เรียนผลิตขึ้น ผู้สอนจะต้องกำหนดคุณภาพการปฏิบัติงานในแต่ละส่วน คุณภาพการปฏิบัติงานนี้มีหลายระดับแต่มักเป็นระหว่าง 3-4 ระดับ ซึ่งเกณฑ์ในการให้คะแนนการประเมินตามสภาพจริง เรียกว่า รูบริก (Rubrics) อยู่ในรูปของมาตราประมาณค่า (Rating Scale) หรือแบบตรวจสอบรายการ ซึ่งเป็นรูปแบบที่นิยมการให้คะแนนระดับคุณภาพการปฏิบัติงาน ทำได้ 3 ลักษณะ คือ

2.1 การให้คะแนนแบบแยกส่วน (Analytic Scoring Rubrics) การให้คะแนนคุณภาพการปฏิบัติงานจะมีการวิเคราะห์เป็นส่วนย่อย ๆ ว่า คุณภาพการปฏิบัติงานนั้นจะพิจารณาจากอะไรบ้าง ถ้าเป็นผลงานของผู้เรียนจะพิจารณาเกี่ยวกับอะไร ถ้าเป็นกระบวนการจะพิจารณาเกี่ยวกับอะไร และแต่ละส่วนยังจำแนกออกเป็นระดับคุณภาพต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนหรือความแตกต่างของคุณภาพการปฏิบัติงานนั้น แล้วให้คะแนนแต่ละส่วนของงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ ดังนั้นงานหนึ่ง ๆ อาจจำเป็นต้องใช้ชุดของระดับคุณภาพหลาย ๆ ชุด เพื่อประเมินแต่ละส่วน การให้คะแนนแบบนี้ใช้กันมาก จุดเด่นของการให้คะแนนแบบแยกส่วนก็คือ มีความเป็นปรนัย มีความเที่ยง (Reliability) สูง เหมาะสำหรับวินิจฉัยผู้เรียนและช่วยพัฒนาผู้เรียนในบางคุณลักษณะ แต่ก็จะมีจุดอ่อนที่การให้คะแนนจำกัดเฉพาะประเด็นที่กำหนดไว้เท่านั้น

2.2 การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic Scoring Rubrics) เป็นการพิจารณาคุณภาพการปฏิบัติงานโดยภาพรวมแล้ว จัดคุณภาพการปฏิบัติงานออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้แก่

กลุ่มคุณภาพสูง คุณภาพปานกลาง และคุณภาพต่ำ วิธีนี้ทำให้การประเมินทำได้รวดเร็ว แต่มีความเที่ยงในการคะแนนต่ำจึงมักทำการประเมินซ้ำโดยใช้ผู้ประเมินหลายคน แล้วนำคะแนนผลการประเมินมาหาเฉลี่ย นอกจากนี้อาจหางานที่แสดงคุณภาพการปฏิบัติงานในแต่ละระดับคุณภาพมาใช้เป็นตัวอย่างเพื่อเทียบการให้คะแนนก็ได้ การให้คะแนนวิธีนี้เหมาะกับงานที่มีความซับซ้อน ไม่มีคำตอบเฉพาะเจาะจง มีความยืดหยุ่นสูง โดยเฉพาะงานที่อยู่นอกเหนือบทเรียนและเป็นสถานการณ์จริง

2.3 การให้คะแนนแบบองค์รวมแยกส่วน (Annotated Holistic Rubrics) เป็นการประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานในภาพรวมก่อนแล้วจึงประเมินแบบแยกส่วนอีกครั้งโดยพิจารณาเฉพาะคุณลักษณะที่โดดเด่นเพียงบางประการเพื่อให้สามารถวินิจฉัยผู้เรียนได้ หากพบข้อบกพร่องก็จะทำให้สามารถหาแนวทางพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไปได้

3. การสร้างเกณฑ์ประเมินมีขั้นตอนดังนี้

3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ จุดประสงค์การประเมินต้องระบุอย่างชัดเจนและเหมาะสมกับวิธีการประเมินทั้งส่วนของปัญหา เนื้อหาสาระ กิจกรรม และระดับของผู้เรียน

3.2 กำหนดรายการประเมิน รายการประเมินได้จากการขยายจุดประสงค์ให้มีรายละเอียดครอบคลุมอย่างเพียงพอที่บอกความรู้และความคิด และความสามารถอย่างแท้จริงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยการกำหนดรายการประเมินเฉพาะส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญ ๆ หรือวิเคราะห์แยกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ แล้วจึงกำหนดรายการประเมินตามองค์ประกอบย่อยนั้น

3.3 กำหนดเกณฑ์การประเมิน เกณฑ์การประเมินที่ใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับการประเมินผลงานมีทั้งเกณฑ์ด้านปริมาณหรือจำนวนของผลงาน และด้านคุณภาพของผลงาน การกำหนดเกณฑ์คุณภาพจำเป็นต้องกำหนดพฤติกรรมซึ่งที่สามารถสังเกตหรือวัดได้ด้วยการอธิบายลักษณะของผลงานในระดับคุณภาพต่าง ๆ อย่างชัดเจน การอธิบายระดับคุณภาพควรเป็นไปในเชิงบวก คำนึงถึงศักยภาพผู้เรียน ความเป็นปรนัย และความยุติธรรม

4. แบบบันทึกผลที่ใช้รวบรวมข้อมูล โดยทั่วไปมี 2 ลักษณะ

4.1 แบบสำรวจรายการ เป็นแบบบันทึกผลการสำรวจหรือตรวจสอบการปฏิบัติงานผลงานหรือพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียน บันทึกด้วยทางเลือก 2 ทาง เช่น ปฏิบัติ/ไม่ปฏิบัติ ถูกต้อง/ไม่ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์/ไม่ผ่านเกณฑ์ ทั้งนี้ต้องมีเกณฑ์ที่ชัดเจนให้ผู้ประเมินทำการ

สำรวจและตัดสินได้อย่างถูกต้อง แบบบันทึกลักษณะเหมาะที่จะใช้ปฏิบัติงานเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์

4.2 แบบมาตรฐานระดับหรือมาตราส่วนประมาณค่า เป็นแบบบันทึกผลการประเมินที่มีหัวข้อการประเมินทั้งการทั้งการปฏิบัติงานและผลงาน โดยมีพฤติกรรมซึ่งสังเกตได้บันทึก ระดับคุณภาพตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไป ด้วยเกณฑ์ที่บอกถึงปริมาณและคุณภาพอย่างชัดเจน ข้อมูลจากแบบประเมินลักษณะนี้เป็นข้อสนเทศแสดงถึงความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์

จากการศึกษาข้อมูลในการสร้างเกณฑ์การประเมินตามสภาพจริง ผู้วิจัยได้เลือกใช้เกณฑ์การประเมินแบบองค์รวม โดยใช้แบบบันทึกแบบมาตรฐานระดับหรือมาตราส่วนประมาณค่าใช้เกณฑ์คุณภาพ 4 ระดับได้แก่ ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้ ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี ระดับคุณภาพ 4 หมายถึง ดีมาก

2.3.7 ประโยชน์ของการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงมีการเก็บรวบรวมหลักฐานแสดงผลสำเร็จจากการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เป็นการแสดงให้เห็นถึงความสามารถ กระบวนการ สัมฤทธิ์ผลของผู้เรียนและมีประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน ผู้สอน และต่อการบริหารจัดการศึกษาของสถานศึกษา

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2546, น. 30-31) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการประเมินผลตามสภาพจริงไว้ ดังนี้

1. เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้วิธีการประเมินคุณค่าผลงานของตนเองทำให้ผู้เรียนเข้าใจและรู้จักตัวเองมากขึ้นตามหลักการวัดประเมินตนเอง (Self Evaluation)
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ทักษะวิชาการ ทักษะสังคม การฝึกฝนกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และการปฏิบัติงานอย่างที่มีความหมายต่อการเสริมสร้างทักษะชีวิตและการทำงาน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนเรียนรู้และพัฒนาการเรียนการสอนร่วมกับผู้สอน และมีโอกาสซ่อมเสริมปรับปรุงผลการเรียนรู้ของตนเองตลอดเวลา
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานที่ดีของตนในบรรยากาศที่ไม่เคร่งเครียด สามารถเพิ่มแรงจูงใจทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น เพราะได้รับทราบผลย้อนกลับคำแนะนำ หรือ คำชมเชยจากผู้สอนและเพื่อน ๆ

5. ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างแท้จริงช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นแนวทางการตัดสินใจเลือกแผนการเรียนที่ตนถนัด
6. ก่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการจัดการศึกษาของสถานศึกษา เช่น ผู้เรียน ครู ผู้ปกครอง ผู้บริหารสถานศึกษา และผู้มีอุปการคุณต่อโรงเรียน
7. เป็นวิธีการวัดโดยสังเกตจากหลักฐานที่แสดงความพยายามของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง จนเกิดพัฒนาการความก้าวหน้า และความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละช่วงชั้นของหลักสูตร
8. เป็นวิธีการวัดที่มีความเที่ยงตรง (Validity) สูง เพราะสามารถประเมินความสามารถด้านต่าง ๆ และคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนได้ตรงสภาพที่แท้จริง
9. ข้อมูลจากการวัดทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนช่วยส่งผลต่อการพัฒนาบุคลากรคุณภาพการสอนของผู้สอนตามเกณฑ์วิชาชีพครู และเป็นฐานข้อมูลสำหรับใช้ประกอบการประชุมนิเทศภายในหมวดฝ่ายกิจกรรม และโครงการต่าง ๆ ที่จัดขึ้นตามเป้าหมายของหลักสูตรสถานศึกษา

จากการศึกษา พบว่า ประโยชน์จากการประเมินตามสภาพจริงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีความกล้าแสดงออก มีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่นจากการทำงานร่วมกัน ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างแท้จริง และเป็นการวัดที่มีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้อีกด้วย

2.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในครั้งนี้ มีหลายประเภท ได้แก่

2.4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีผู้ให้ความหมายว่า บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 50) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้เนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะ

วัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกได้ 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์ เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่ง อ่อน ได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบ ในแบบทดสอบประเภทนี้การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอบ

2.4.1.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 56-58) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ ขั้นแรกสุดจะต้องทำการวิเคราะห์ว่าวิชา หรือหัวข้อที่จะสร้างข้อสอบวัดนั้นมีจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร จะเขียนหัวข้อใหญ่หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวโยง ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือที่เรียกว่า ตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตารางนี้มี 2 มิติ คือด้านเนื้อหา กับด้านสมรรถภาพที่ต้องการวัด และพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อ เขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้าย จากนั้นพิจารณาว่า หัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อย เขียนลำดับความสำคัญลงไป แล้วกำหนดจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละหัวข้อตามอันดับความสำคัญ จากนั้นกำหนดจำนวนข้อในแต่ละช่อง จำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับว่าเรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพด้านใดมากน้อยกว่ากัน

2. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม สมรรถภาพต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ชั้นที่ 1 เป็นกรอบ ซึ่งจะช่วยให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อทุกเนื้อหาและทุกสมรรถภาพ รูปแบบ เทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ศึกษาในชั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในชั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในเนื้อหาและสมรรถภาพตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ตัวถูก ตัวลวง เหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังพิจารณาทบทวนเองแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและด้านเนื้อหาสาระ พิจารณาข้อบกพร่องแล้วนำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบข้อสอบ โดยจัดพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบาย วิธีการทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียด และชัดเจน การจัดพิมพ์ ควรวางรูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง ซึ่งได้เรียนในวิชาหรือเนื้อหาที่จะสอบแล้ว นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน ทำการวิเคราะห์คุณภาพ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์จำนวนมากว่าที่ต้องการ ก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ นำเอาผลการสอบที่คัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยากเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นตอนที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริง ซึ่งจะต้องมีคำชี้แจง วิธีทำด้วย และในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้ว ควรคำนึงถึงความประณีต ความถูกต้อง ซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นควรสร้างตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากการวิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชาและทำตารางวิเคราะห์ ข้อสอบที่กำหนดรูปแบบ

ของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เขียนข้อสอบตามหลักในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ตรวจทานข้อสอบ พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง และพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

2.4.1.2 คุณลักษณะที่ดีของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องมีผู้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546, น. 67-69) ได้อธิบายถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย
2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะนำให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กที่เกียจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี
3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด
4. ต้องยั่วเย้าเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายชักชวนให้คิดเด็กสอบแล้วมีความอยากรู้มากน้อยเพียงใด
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Finite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าครุถามถึงอะไร หรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ
 - 6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
 - 6.2 แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ ความสามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรง และเชื่อถือได้มากที่สุด ภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุดด้วย
8. ต้องยากพอเหมาะสม (Difficulty)

9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภท ๆ

10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน ไม่แปรผัน

ข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ดีจะต้องมีลักษณะสำคัญ คือต้องเที่ยงตรง ยุติธรรม ง่ายลึกลับ คำถามยั่วยุ ต้องจำเพาะเจาะจง เป็นปรนัย มีประสิทธิภาพง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก และต้องเชื่อมั่นได้ จึงจะเป็นแบบทดสอบที่ดีมีมาตรฐานและใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้วัดได้อย่างแท้จริง

2.4.2 แบบสังเกต (Observation)

แบบสังเกตเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย โดยการใช้ประสาทสัมผัสของผู้สังเกต แล้วผู้สังเกตเป็นฝ่ายบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ อาจบันทึกได้หลายวิธี เช่น การเขียน การอัดเสียงลงในแถบบันทึกเสียง บันทึกเหตุการณ์ไว้ในวิดีโอ วิธีการสังเกตเหมาะสำหรับการศึกษาพฤติกรรมและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ประเภทของแบบสังเกต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.4.2.1 การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตเข้าไปมีส่วนร่วมอยู่ในเหตุการณ์หรือกิจกรรมนั้น ๆ การเข้าไปมีส่วนร่วมนี้อาจเป็นลักษณะมีส่วนร่วมโดยสมบูรณ์ (Completion Participant) หรือมีส่วนร่วมโดยไม่สมบูรณ์ (Incompletion Participant) แบบมีส่วนร่วมโดยสมบูรณ์ ผู้สังเกตจะเข้าไปเป็นสมาชิกคนหนึ่งของกลุ่มและเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของกลุ่ม เช่นเดียวกับผู้ถูกสังเกต การมีส่วนร่วมโดยสมบูรณ์ผู้ถูกสังเกตจะรู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกต จึงมีพฤติกรรมตามปกติ แต่แบบมีส่วนร่วมโดยไม่สมบูรณ์ ผู้สังเกตจะเข้าไปร่วมกิจกรรมบ้างตามสมควร เพื่อสร้างความสัมพันธ์กับกลุ่มถูกสังเกต ผู้ถูกสังเกตจะรู้ว่ากำลังถูกสังเกต

2.4.2.2 การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non Participant Observation) เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตจะอยู่นอกวงผู้ถูกสังเกต ทำตนเป็นบุคคลภายนอก ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมกับผู้ถูกสังเกตเลย ขณะสังเกตผู้สังเกตอาจจะอยู่ในบริเวณเดียวกันหรืออยู่นอกบริเวณเหตุการณ์ที่สังเกตก็ได้ และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมนี้มีทั้งแบบที่ผู้สังเกตรู้ตัวและไม่รู้ตัวว่ากำลังถูกสังเกต

2.4.3 การหาคุณภาพของเครื่องมือ

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะเครื่องมือที่มีคุณภาพ จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลอาจได้จากที่ผู้อื่นสร้าง

ไว้ ซึ่งจะทำให้ไม่เสียเวลาในการสร้างเครื่องมือใหม่ ถ้าไม่สามารถหาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลที่ตรงกับงานวิจัยของตนเองได้ ควรสร้างเครื่องมือใหม่อย่างถูกหลักวิชาและควรตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้วย เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีคุณภาพ ควรมีลักษณะสำคัญคือ มีความตรง ความเที่ยง อำนาจจำแนกและความยากเหมาะสม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.4.3.1 ความตรง (Validity)

1) ความหมายของความตรง

ความตรงหรือความเที่ยงตรง หมายถึง ความสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัด เช่น จะวัดเรื่องความซื่อสัตย์ ตัวคำถามในแบบสอบถามจะต้องเป็นเรื่องที่แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ หรือหากสอนเรื่องเศษส่วน แบบทดสอบวัดเรื่องเศษส่วน การสร้างเครื่องมือให้มีความตรง ควรถือหลักปฏิบัติดังนี้

1.1) การเขียนข้อความ ให้คำนึงถึงหลักสูตรวิทยาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมากที่สุดว่าสิ่งที่เราเขียนอยู่ในความหมายของสิ่งที่เราต้องการจะวัดหรือไม่

1.2) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น ๆ ด้วยว่า ข้อความที่สร้างเหมาะสมหรือไม่ ครอบคลุมสิ่งที่เราต้องการจะวัดมากน้อยเพียงใด

2) การหาค่าความตรง

ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง การที่เครื่องมือวัดมีข้อความตรงตามเรื่องที่ต้องการจะวัด วิธีการวิเคราะห์จะดำเนินการหลังจากได้สร้างเครื่องมือวัดแล้ว โดยมีวิธีการดังนี้

2.1) ให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ในรายวิชานั้นอย่างน้อย 3 คน ช่วยประเมินเป็นรายบุคคลว่าข้อความแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ถ้าข้อความวัดได้ตรงจุดประสงค์ ได้ +1 คะแนน

ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นวัดตรงจุดประสงค์หรือไม่ ได้ 0 คะแนน

ถ้าข้อความวัดได้ไม่ตรงจุดประสงค์ ได้ -1 คะแนน

2.2) นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนที่ประเมินมารวมลงในแบบวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อความกับจุดประสงค์เพื่อหาค่าเฉลี่ย สำหรับข้อความแต่ละข้อใช้สูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (2-1)$$

IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
(Index of Item – Objective Congruence)

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3) เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถาม

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5-1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

2.4.3.2 ความยาก (Difficulty)

สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 71) ได้กล่าวว่า ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อนั้นได้ถูกมากน้อยเพียงใด หรืออัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบ ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เรียกว่ามีความยากพอเหมาะ เพราะคุณค่าของข้อสอบดังกล่าวช่วยจำแนกผู้สอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ข้อสอบข้อใดที่ไม่มีใครทำได้ถูก หรือข้อสอบที่ทุกคนทำได้ถูกต่างก็ไม่สามารถจำแนกผู้สอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน จึงไม่มีคุณค่าในการจำแนก ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ถือว่าข้อสอบที่ดีคือสามารถวัดได้ว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์หรือไม่ การที่ทุกคนทำข้อสอบได้ถูกแสดงว่าเขาบรรลุตามจุดประสงค์ตามที่ต้องการ ดังนั้นสิ่งสำคัญของข้อสอบอยู่ที่ว่าสามารถวัดในจุดประสงค์ที่ต้องการได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับได้ว่าเป็นข้อสอบที่ดี แม้ว่าจะเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม การหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จะใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, น. 212)

$$P = \frac{R}{N} \quad (2-2)$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากของข้อสอบ

R คือ จำนวนคนตอบถูก

N คือ จำนวนคนทั้งหมด

ไพศาล วรคำ (2554, น. 292) ได้กล่าวว่า ความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูกต้อง ดังนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยาก (Item Difficulty Index : p) สูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยาก หรือมีดัชนีความยากต่ำ ค่าดัชนีความยากหาได้จาก

$$p = \frac{f}{n} \quad (2-3)$$

เมื่อ p เป็น ดัชนีความยาก

f เป็น จำนวนผู้ตอบถูก

n เป็น จำนวนผู้เข้าสอบ

การหาค่าความยากของข้อสอบโดยทั่วไปจะนิยมหากันเฉพาะในการสอบแบบอิงกลุ่ม เพื่อทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ ข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง .20-.80 เนื่องจากข้อสอบที่ยากเกินไป ($p < .20$) หรือง่ายเกินไป ($p > .80$) จะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้สอบได้ ส่วนในการสอบแบบอิงเกณฑ์นั้นต้องการพิจารณาความรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์) หรือไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์) จึงไม่ค่อยคำนึงถึงความยากของข้อสอบ แต่จะพิจารณาพฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัดมากกว่า การหาดัชนีความยากในการสอบแบบอิงเกณฑ์จึงเป็นการหาเพื่อให้ทราบระดับความยากเท่านั้น ซึ่งถ้ามีการหาดัชนีความยากในการสอบแบบอิงเกณฑ์ก็มักจะหาทั้งดัชนีความยากก่อนเรียนและดัชนีความยากหลังเรียน โดยใช้สูตรเดียวกับการหาดัชนีความยากแบบอิงกลุ่ม

กล่าวโดยสรุป ค่าความยาก หมายถึง ค่าคงที่แสดงคุณสมบัติของข้อสอบว่า มีนักเรียนทำถูกกี่คนในจำนวนที่ทำข้อสอบทั้งหมด ถ้ามีนักเรียนทำถูกมาก ก็จะมีดัชนีค่าความง่ายสูง ซึ่งแปลว่าข้อสอบนั้นง่ายมาก ข้อสอบที่ดีจะต้องมีระดับความยากง่ายปานกลาง หรือมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง .20-.80

2.4.3.3 อำนาจจำแนก (Discrimination)

สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 71) ได้กล่าวว่า อำนาจจำแนก หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะ หรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ ข้อสอบที่ดี จะต้องมียอำนาจจำแนกสูง

ไพศาล วรคำ (2554, น. 294) ได้กล่าวว่า อำนาจจำแนก หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบหรือข้อคำถามที่สามารถแยกปริมาณของคุณลักษณะที่ต้องการวัดที่มีอยู่ในแต่ละบุคคลได้ เช่น ในแบบทดสอบข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกก็คือ ข้อสอบที่สามารถแยกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ นั่นก็หมายความว่า คนเก่งทำข้อสอบข้อนั้นถูกขณะที่คนอ่อนทำข้อสอบข้อนั้นผิด

การหาค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว มีผู้ได้กล่าววิธีการหาค่าอำนาจจำแนกไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 214-215) กล่าวว่า การหาค่าอำนาจจำแนก จากผลการสอบครั้งเดียว (หลังสอน) เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ซึ่งเป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ที่เสนอโดยเบรนแนน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนี บี (B-Index หรือ Brennan Index) ขั้นตอนในการวิเคราะห์ดัชนี บี

1. นำข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนจบเรื่องที่จะวัด
2. ตรวจสอบให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อ และรวมคะแนนของทุกข้อ
3. ใช้จุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ตัดสินการผ่าน-ไม่ผ่าน แบ่งผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
4. นับจำนวนผู้รอบรู้ (N_1) และผู้ไม่รอบรู้ (N_2)
5. แต่ละข้อ นับจำนวนผู้รอบรู้ที่ตอบถูก (U) และนับจำนวนผู้ไม่รอบรู้ที่ตอบถูก (L)
6. คำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (B) จากสูตร

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2} \quad (2-4)$$

- เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
 N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
 U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
 L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

ไพศาล วรคำ (2554, น. 260-263) กล่าวว่า การหาค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว โดยการหาค่าดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน (Brennan's Index : B-Index) ใช้สำหรับหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว แล้วพิจารณาความสามารถของข้อสอบในการแยกคนกลุ่มผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์ออกจากกัน โดยหาค่าอำนาจจำแนกได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ตอบถูกกับสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก ดัชนีที่ได้นิยมเรียกกันว่า B-Index ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 300)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F} \quad (2-5)$$

- เมื่อ B เป็น ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน
 f_p, f_F เป็น จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์(fail) ตามลำดับ
 n_p, n_F เป็น จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ ตามลำดับ

หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total Correlation Coefficient) ใช้สูตรคำนวณ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, น. 106)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (2-6)$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายรายข้อของแบบสอบถาม
	X	แทน	คะแนนรายข้อของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน
	Y	แทน	คะแนนรวมทั้งฉบับของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน
	\sum	แทน	ผลรวมของคะแนน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.4.3.4 ความเชื่อมั่น (Reliability)

สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 69) ได้กล่าวว่า ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

ไพศาล วรคำ (2554, น. 272) ได้กล่าวว่า ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง เช่น ถ้าเราเอาตุ้มน้ำหนักขนาด 1 กิโลกรัม ไปชั่งด้วยเครื่องชั่งเครื่องหนึ่ง เครื่องชั่งนั้นจะบอกน้ำหนักออกมาค่าหนึ่ง ซึ่งอาจเป็น 1 กิโลกรัม หรืออาจเป็นค่าอื่นก็ได้ เมื่อตุ้มน้ำหนักนั้นชั่งด้วยเครื่องชั่งนี้กี่ครั้ง ๆ ก็ตาม ก็จะบอกน้ำหนักค่าเดิมเสมอ แสดงว่าเครื่องชั่งนี้มีความเชื่อมั่น ส่วนค่าน้ำหนักที่ชั่งได้ถ้ามีค่าเท่ากับ 1 กิโลกรัมตามน้ำหนักที่แท้จริงของตุ้มน้ำหนัก แสดงว่าเครื่องชั่งมีความเที่ยงตรง ดังนั้นความเชื่อมั่นของแบบวัดจึงเป็นคุณสมบัติของแบบวัดที่ให้ผลการวัดคงที่ในการวัดคุณลักษณะหนึ่งของบุคคลหนึ่ง เมื่อคุณลักษณะนั้นไม่เปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะทำการวัดกี่ครั้งก็ตาม

ซึ่งมีผู้ที่กล่าวถึงวิธีการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 228-229) กล่าวว่าความเชื่อมั่นชนิดที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด โดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่มครั้งเดียว ซึ่งมีวิธีการคำนวณหลายวิธี แต่ในที่นี้จะกล่าวถึง 2 วิธี คือ

1. วิธีของลิวิงสตัน (Livingston Method) วิธีนี้้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว สามารถนำผลการสอบไปคำนวณจากสูตร ได้ดังนี้

$$\text{สูตร } r_{cc} = \frac{r_{tt} S^2 + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2} \quad (2-7)$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งคำนวณ โดยวิธี KR-20 หรือวิธี KR-21
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบ
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์

2. วิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) วิธีนี้ นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับเดียวไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว เพียงครั้งเดียว สามารถนำผลมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นได้จากสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2} \quad (2-8)$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	X_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

ในระหว่างสองวิธีตามแนวคิดนี้ จะเห็นว่าวิธีของลิวิงสตันยังคงอาศัยค่าความเชื่อมั่นของสูตรของ Kuder-Richardson ซึ่งถือว่าเป็นการคำนวณค่าความเชื่อมั่นตามแนวอิง

เกณฑ์ แต่ถ้าใช้วิธีของโลเวท จะพิจารณาเฉพาะความแปรปรวนของคะแนนแต่ละคนจากคะแนน จุดตัดเท่านั้น

3. วิธีของครอนบาค (Cronbach) ใช้กับแบบสอบถามที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า วิธีนี้เรียกว่าการหา “สัมประสิทธิ์แอลฟา” (α = Coefficient) ดัดแปลงมาจาก KR - 20 ใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 282)

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \quad (2-9)$$

เมื่อ α แทน ความเที่ยงของแบบสอบถาม

k แทน จำนวนข้อคำถาม

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

4. การหาค่าดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI)) เป็นตัวบ่งชี้ระดับความพ้องกันหรือสอดคล้องกันของคะแนนที่ได้จากผู้ประเมินหรือผู้ตรวจให้คะแนน 2 คน หรือมากกว่า โดยอาศัยเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) และค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน (Inter-rater Reliability) โดยการหาค่าดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) ที่เชื่อถือได้ควรมีค่าประมาณ .85 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2554, น. 287-291) ใช้กับแบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต และการประเมินภาคปฏิบัติ ดังนี้

กรณีหลายพฤติกรรมหลายตัวอย่างหลายผู้ประเมิน เป็นการหาค่าดัชนีความเห็นพ้องกันระหว่างผู้ประเมินมากกว่า 2 คน ที่สังเกตหรือประเมินหลายพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างหลายคน โดยอาศัยเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M |R_{mnk} - \bar{R}_{nk}|}{KN(M-1)(I-1)} \quad (2-10)$$

เมื่อ	RAI	เป็น	ดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน
	K	เป็น	จำนวนพฤติกรรมบ่งชี้ทั้งหมด
	N	เป็น	จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
	M	เป็น	จำนวนผู้ประเมินทั้งหมด
	I	เป็น	จำนวนคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้ (Scoring Rubrics)
	R_{mnk}	เป็น	คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ m ของตัวอย่างคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k
	\bar{R}_{nk}	เป็น	คะแนนเฉลี่ยของตัวอย่างคนที่ n ในพฤติกรรมที่ k

ผู้วิจัยได้เลือกวิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของลิวิงสตัน (Livingston's Method) มาใช้ในการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่วนแบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง แบบประเมินชิ้นงาน แบบประเมินการทำงานกลุ่ม แบบประเมินการเขียนรายงานผลการทดลอง แบบประเมินความสนใจใฝ่เรียนรู้ใช้ดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

กษามาศ คงตุก (2549, น. 108-110) ได้ศึกษาในการสร้างแบบวัดผลการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่นำไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ แบบวัดผลการเรียนรู้ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติงานกลุ่ม แบบประเมินตนเองในการทำงาน แบบประเมินโดยเพื่อนในการทำงาน แบบบันทึกผลการพูดคุยกับนักเรียน แบบบันทึกการ

อภิปรายในชั้นเรียน แบบบันทึกการตรวจผลงาน ผลการศึกษาพบว่าแบบวัดผลการเรียนรู้ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ ตั้งแต่ 0.80-1.00 มีค่าความยาก (p) .33 ถึง .74 ค่าอำนาจจำแนก (r) .29 ถึง .81 จำนวน 35 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) .88 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคอมพิวเตอร์ แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี แบบประเมินตนเองในการทำงานและแบบประเมินตนเองโดยเพื่อน ค่าความเชื่อมั่น .78 .81 .83 และ .85 ตามลำดับ การใช้แบบบันทึกการพูดคุย ในด้านความสะดวกในการใช้ ความคล่องตัวในการใช้ และเวลาในการใช้ พบว่า ครูส่วนใหญ่ (ร้อยละ 70)มีความคิดเห็นว่ามีความสะดวกในการใช้ ความคล่องตัวในการใช้ และเวลาในการบันทึกเหมาะสมดี สามารถบันทึกได้ตลอด แบบบันทึกการอภิปรายในชั้นเรียน นักเรียนมีความคิดเห็นว่ามีความสะดวกในการใช้และความคล่องตัวดี แบบบันทึกการตรวจผลงานพบว่า ครูส่วนใหญ่ (ร้อยละ 80) มีความคิดเห็นว่ามีความสะดวกในการใช้ ความคล่องตัวในการใช้และเวลาในการบันทึกเหมาะสมดี สามารถบันทึกได้ตลอด

กษรรัตน์ วิกุล (2550, น. 102-103) ได้ศึกษาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมการประเมินตามสภาพจริง เรื่องการแยกสารและสารละลายกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลการเรียนรู้ด้านพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมการประเมินตามสภาพจริงและควบคุมการประเมินแบบเดิม ที่มีพื้นฐานทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาฉะเชิงเทราเขต 2 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเลือกและจัดกลุ่มให้เท่าเทียมกัน ได้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างละ 18 คน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมการประเมินตามสภาพจริง และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมการประเมินแบบเดิม เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่องการแยกสารและสารละลายกรด-เบส จำนวน 11 แผน ใช้เวลาทดลอง 24 ชั่วโมง รวม 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .783 และแบบประเมินการมีส่วนร่วมในการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมการประเมินตามสภาพจริงมีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้านพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่

ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมการประเมินแบบเดิม 2. นักเรียนที่มีพื้นฐานทางการเรียน กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ มีประสิทธิผลการเรียนรู้ด้านพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการมีส่วนร่วมในการเรียนไม่แตกต่างกัน 3. วิธีการจัดการเรียนรู้และพื้นฐานทางการเรียนไม่ส่งผลร่วมกันให้เกิดผลปฏิสัมพันธ์ต่อประสิทธิผลการเรียนรู้ด้านพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการมีส่วนร่วมในการเรียน นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะควบคุมกับการประเมินตามสภาพจริงมีพัฒนาการการมีส่วนร่วมในการเรียนสูงขึ้นตามระยะเวลาจากช่วงต้นสู่ช่วงกลางและช่วงปลายของการทดลอง ตามลำดับ และสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการประเมินแบบเดิมด้วย

กัลยา คงถอด (2550, น. 93-95) ได้ศึกษาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะประกอบกระบวนการประเมินตามสภาพจริง เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะประกอบกระบวนการประเมินตามสภาพจริงกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะประกอบกระบวนการประเมินแบบเดิม ซึ่งศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนอนุบาลกุยบุรี (วัดวังยาว) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระจวบคีรีขันธ์ เขต 2 จำนวน 2 ห้องเรียน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จัดกลุ่มให้เท่าเทียมกัน แล้วจับสลากแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มตัวอย่างละ 16 คน โดยกลุ่มทดลอง 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะประกอบกระบวนการประเมินตามสภาพจริง กลุ่มทดลอง 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะประกอบกระบวนการประเมินแบบเดิม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย เครื่องมือทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ แบบบันทึกที่ใช้ประเมินตามสภาพจริง และเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินลักษณะการทำงานแบบมีส่วนร่วม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะประกอบกระบวนการประเมินตามสภาพจริงและประกอบกระบวนการประเมินแบบเดิม มีพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน 2) ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะประกอบกระบวนการประเมินตามสภาพจริงมีลักษณะการทำงานแบบมีส่วนร่วมสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะประกอบกระบวนการประเมินแบบเดิม 3) ไม่พบว่าตัวแปรทดลองและตัวแปรเพศร่วมกันส่งผลให้เกิดผลปฏิสัมพันธ์ทั้งพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและลักษณะการทำงานแบบมีส่วนร่วมแต่ประการใด

นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะการทำงานแบบมีส่วนร่วมของนักเรียนที่ได้รับการประเมินตามสภาพจริง มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นของการได้เรียนรู้ตามรูปแบบดังกล่าวด้วย

จารึก สกุลงจริญโชค (2550, น. 133-136) ได้ศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ที่มีต่อศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ที่มีต่อศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลางและต่ำในแต่ละช่วงระยะ 2) เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการและด้านคุณลักษณะจิตพิสัย ก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ การทดลองใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนสวนป่าเขาชะอางค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดชลบุรี เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน ซึ่งเลือกมาโดยการเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบประเมินคุณลักษณะจิตพิสัย เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง 2) แบบประเมินกิจกรรมการปฏิบัติการทดลอง 3) ใบงาน 4) แบบประเมินกิจกรรมการแก้ปัญหา 5) แบบประเมินการสืบค้นข้อมูล 6) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 7) แบบบันทึกการสัมภาษณ์ 8) แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ทำให้นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำเกิดการพัฒนาศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกระยะ ทั้งในด้านความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่เรียน ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการกลุ่ม และคุณลักษณะจิตพิสัย 2) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในกลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ มีศักยภาพทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะจิตพิสัยสูงขึ้น หลังได้รับการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ประกอบการประเมินตามสภาพจริง

สมจิต สวธนไพบูลย์ และคณะ (2550, น. 81-82) ได้ศึกษารูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริง ช่วงชั้นที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ

- 1) พัฒนารูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริง
- 2) สร้างโมดูลการประเมินผลตามสภาพจริง และ
- 3) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงด้วยโมดูลการประเมินผลตามสภาพจริง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

- 1) รูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงประกอบด้วย การกำหนดจุดประสงค์ การกำหนดภาระงาน การกำหนดเกณฑ์การประเมินภาระงาน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ผู้ควบคุมการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงการจัดการเรียนรู้ผู้ควบคุมการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง การประเมินการปฏิบัติภาระงานตามสภาพจริง การจัดทำโครงการพัฒนาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อัตโนมัติตามสภาพจริง และการสรุปและขยายผลโครงการ
- 2) ผลการสร้างโมดูลการประเมินผลตามสภาพจริงมีประสิทธิภาพ 81.47/81.25 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75
- 3) ผลของการใช้รูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงด้วยโมดูลการประเมินผลตามสภาพจริง พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงร้อยละ 77.96 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อัตโนมัติตามสภาพจริงอยู่ในระดับดี

สุปราณี เพชรา (2553, น. 81-82) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ได้แก่ แบบประเมินรูปแบบการประเมินตามสภาพจริงสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการประเมินตามสภาพจริงสำหรับครูผู้สอนและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.82 แบบทดสอบระหว่างเรียน 3 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.73 0.74 และ 0.75 ตามลำดับ แบบวัดความสนใจในการ

เรียนคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่น 0.94 ส่วนแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรายบุคคล แบบบันทึกการตรวจงาน ใบงานและแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติพื้นฐานและทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test for dependent samples และ One-way ANOVA ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในระดับมากที่สุด 2) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงมีประสิทธิภาพ 84.67/85.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 3) ประสิทธิภาพของการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง พิจารณา 3 ด้าน 3.1) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการประเมินตามสภาพจริงสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3.2) ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น 3.3) ด้านความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการประเมินตามสภาพจริงสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จันทร์เพ็ญ คุณสมบัติ (2554, น. 145-147) ได้ศึกษาการประเมินตามสภาพจริง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของกรอบการประเมินตามสภาพจริง สร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง ประเมินผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อาหารและสารอาหาร และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการประเมินตามสภาพจริง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) กรอบการประเมินตามสภาพจริง 2) แผนการจัดกิจกรรมการประเมินตามสภาพจริง 3) แบบประเมินการปฏิบัติกรทดลอง 4) แบบประเมินการเขียนรายงานผลการทดลอง 5) แบบประเมินการทำงานกลุ่ม 6) แบบประเมินชิ้นงาน 7) แบบประเมินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ 8) แบบทดสอบ เรื่อง อาหารและสารอาหาร และ 9) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการประเมินตามสภาพจริง การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง การหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ การพิจารณาตัดสินผลการเรียนใช้วิธีการของ Stuessy วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการประเมินตามสภาพจริง โดยหาค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า 1) กรอบการประเมินตามสภาพจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร และสารอาหาร จำนวน 8 กรอบ แต่ละกรอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีความเหมาะสมมากถึงมากที่สุด (4.20-4.80) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 2) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริงมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.6 ถึง 1.00 มีความเหมาะสม ตั้งแต่ 4.40-4.60 และค่าความเชื่อมั่น โดยมีค่าดัชนีความเห็นพ้องกันของผู้ประเมินหลายคน มีค่าตั้งแต่ 0.85 ถึง 0.93 3) การประเมินผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 เรื่อง อาหารและสารอาหาร พบว่านักเรียนได้ระดับผลการเรียน 4 ร้อยละ 65.00 ระดับผลการเรียน 3.5 ร้อยละ 2.5 ระดับผลการเรียน 3 ร้อยละ 2.5 ระดับผลการเรียน 2.5 ร้อยละ 2.5 ระดับผลการเรียน 2 ร้อยละ 2.5 ระดับผลการเรียน 1 ร้อยละ 7.5 และระดับผลการเรียน 0 ร้อยละ 17.5 4) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการประเมินตามสภาพจริง พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง

จุฬารัตน์ ทองสินุช (2555, น. 88-91) ได้ศึกษาการพัฒนาเครื่องมือการประเมินตามสภาพจริงวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 2 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการประเมินตามสภาพจริงวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมายในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 44 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และแผนการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณ ได้แก่ การหาค่าความถี่ ร้อยละ และเชิงคุณภาพในการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือประเมินตามสภาพจริงที่สร้างมีคุณภาพในด้านความตรง ความเที่ยงสามารถบอกความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ มีความเป็นปรนัยโดยใช้ภาษาชัดเจน กำหนดระยะเวลา เกณฑ์การประเมิน การแปลความหมายชัดเจนและมีความสามารถในการนำไปใช้ และผลที่ได้จากเครื่องมือการประเมินตามสภาพจริงที่พัฒนาในการวิจัยสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ทั้งในด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Liovani (2005) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การใช้การประเมินทางเลือกของครู : ทำไมบางส่วนใช้แต่มีจำนวนมากที่ไม่ใช้” (The Use of Alternative Assessments in Teacher : why some do but many more don't) สาระสำคัญของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อค้นหาเทคนิคและแรง

กระตุ้นที่ครูใช้ในการประเมินทางเลือก การตรวจสอบเอกสารเป็นข้อพิสูจน์ว่าครูส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ การมีส่วนร่วม/ความพยายาม พฤติกรรมที่แสดงออกและการประเมินแบบเดิมเป็นวิธีทั่วไป การให้เกรดนักเรียน แม้จะมีการระบุไว้ชัดเจนว่าการประเมินทางเลือกสำหรับนักเรียนเป็นวิธีที่ดีกว่า แต่ครูส่วนใหญ่ยังคงไม่ใช้การประเมินทางเลือก เหตุผลบางประการของการไม่ใช้การประเมินทางเลือก คือไม่มีเวลา ขาดความรู้เกี่ยวกับการประเมินทางเลือก นักเรียนมากเกินไป เป็นต้น แต่ไม่รู้ว่าครูบางส่วนใช้อะไรเป็นแรงกระตุ้นให้ใช้การประเมินทางเลือก งานวิจัยในครั้งนี้ใช้การสัมภาษณ์กลุ่มครู ซึ่งใช้การประเมินทางเลือก และเป็นตัวอย่างของการประเมินที่ดีสำหรับครูคนอื่น ๆ ด้วย ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินทางเลือก คือแรงกระตุ้นไปสู่การใช้การประเมินทางเลือกที่ผู้วิจัยถือเป็นกุญแจสำคัญต่อการเรียนรู้ในระดับมหาวิทยาลัย ไปสู่การกระตุ้นให้ครูใช้การประเมินทางเลือกในอนาคต

Azim & Khan (2012) ได้ศึกษากระบวนการดำเนินการประเมินตามสภาพจริง เป็นเครื่องมือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนปากีสถาน รวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตจากห้องเรียน การสัมภาษณ์, การวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องและสมุดบันทึก การสะท้อนและการประเมินตนเองของนักเรียน ผลการศึกษา ระบุการเปลี่ยนแปลงที่พึงประสงค์ในการรับรู้รวมทั้งการปฏิบัติของครูและนักเรียน การเปลี่ยนวิธีการประเมินแบบดั้งเดิมเป็นการประเมินผลตามสภาพจริงส่งผลให้ครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน การศึกษาค้นพบยังเผยให้เห็นการพัฒนาทักษะขั้นสูงของนักเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนรวบรวมข้อมูลและเผยแพร่สู่ชุมชน การใช้รูบริกสำหรับการประเมินพบว่ามีประสิทธิภาพมากในการประเมินความคืบหน้าของนักเรียน การประเมินตามสภาพจริงเน้นการรับรู้และการประมวลผลอุปสรรคในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญในการเรียนรู้

Siti, Pujiati and Zuhdan (2013) ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการประเมินตามสภาพจริง ในการสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนประถมศึกษา ขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนการวางแผนขั้นตอนการพัฒนาและระยะทดลองใช้ ทำการทดลองคือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 โรงเรียนของโรงเรียนประถม ใน Sleman และ Magelang ใช้วิธีการเชิงคุณภาพเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและครู ใช้วิธีการเชิงปริมาณเพื่อวิเคราะห์ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ความถูกต้องของ Aikends การประเมินความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมินโดยใช้สถิติแคปปา และหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยใช้สูตรอัลฟา,

และการวิเคราะห์ปัจจัยใช้ SPSS และ Lisrel ผลการศึกษาพบว่า (1) ขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบ การประเมินตามขั้นตอนต่อไปนี้เป็นขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา ขั้นตอนการวิจัย การวิเคราะห์ ปัญหา การวิเคราะห์หลักสูตร การศึกษาผลการวิจัย การให้คำปรึกษาของผู้เชี่ยวชาญและการร่าง แบบ ขั้นตอนของการพัฒนารวมถึงการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ การทดสอบความน่าเชื่อถือการ ทดสอบที่เป็นรูปธรรม การฝึกอบรมครู การทดลองที่จำกัด และการทดลองแบบขยาย การทดลองใช้ วิธีทดสอบโดยได้ดำเนินการในโรงเรียนประถมแปดแห่งใน Sleman และ Magelang (2) คุณภาพ ของผลการพัฒนา (ก) รูปแบบการประเมินตามสภาพจริงที่พัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติถูกต้องทุกด้านไม่ว่า จะเป็นในแง่มุมมองของงาน, เครื่องมือในการให้คะแนนในการประเมิน, หลักการประเมินตามสภาพจริง , กิจกรรมการเรียนรู้และการดำเนินการสอนทุกด้าน เป็นเกณฑ์ที่ดีมากและสามารถใช้งานได้โดย ปราศจากการแก้ไข (ข) เครื่องมือในการประเมินตามสภาพจริงในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ถูกต้องเชื่อถือได้มีวัตถุประสงค์เป็นระบบและเป็น ประโยชน์

Thuy and Gloria (2014) ได้ศึกษาการประเมินตามสภาพจริงสำหรับการเรียนรู้ของ นักเรียน : แนวความคิดเชิงพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า การประเมินผลที่แท้จริงได้รับการเสนอว่ามี ศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนสำหรับโลกที่เปลี่ยนแปลงไป ความสนใจจะมุ่งสู่การ ประเมินศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน รูปแบบของการประเมินตามสภาพจริงนี้มี จุดมุ่งหมายในการประเมินในขณะเดียวกันก็เป็นการบูรณาการความรู้และทักษะให้เข้ากับวิถีชีวิตของ นักเรียนผ่านการมีส่วนร่วมในการประเมินผลเหล่านี้ นักเรียนเป็นผู้สนับสนุนและได้รับการสนับสนุน ความท้าทายในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันโดยยึดหลักความรู้และประสบการณ์ นอกเหนือจากการ ประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแล้วการประเมินตามสภาพจริงสามารถเสริมสร้างการเรียนรู้ ดังนั้นทั้ง ครูและนักเรียนควรมีความเข้าใจที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับทฤษฎีและการปฏิบัติของการประเมินตามสภาพ จริง มีส่วนร่วมในการส่งเสริมการใช้งานในการเสริมสร้างการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับ นักเรียนในการดำรงชีวิต และการทำงานสำหรับโลกที่เปลี่ยนแปลงไป

Judith and Daniel (2017) ได้ศึกษาการประเมินตามสภาพจริงของครูผู้สอนในการ ประเมินผลการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตปกครองกลางของเคนยา โดยทำ การรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนมัธยมศึกษาที่ได้รับการคัดเลือก 174 คน โดยใช้แบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีความเข้าใจอย่าง จำกัด เกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริงและไม่แน่ใจ

ว่าครูของพวกเขาตั้งใจนำการประเมินตามสภาพจริงมาใช้กับพวกเขาในชั้นเรียนภาษาอังกฤษหรือไม่ นอกจากนี้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยังพบอีกว่าการประเมินผลที่ใช้กันมากที่สุด ได้แก่ การอภิปรายกลุ่ม การอภิปรายการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และคุณภาพของผลงาน เช่น ภาพวาด ภาพประกอบ โปสเตอร์ และบทความ เทคนิคการประเมินผลที่ใช้บ่อยที่สุด ได้แก่ แฟ้มสะสมงาน การสังเกตและการสัมภาษณ์ หนึ่งในผลประโยชน์ที่ยิ่งใหญ่ที่สุดสำหรับนักเรียนคือการพัฒนาความเชื่อมั่นของพวกเขาที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จบรรลุผล และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าผู้บริหารควรสร้างความตระหนักให้ครูภาษาอังกฤษควรได้รับการฝึกอบรม เกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือ และการใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ในการประเมินผลตามสภาพจริงและนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนอย่างจริงจัง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ พบว่า มีงานวิจัยมากมายที่มีผู้สนใจนำรูปแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงไปทดลองใช้ในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ และครอบคลุมทุกด้าน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงมาใช้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งในด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นการสอนที่มุ่งเสริมให้ผู้เรียน ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน