

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
4. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลมาจากความรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกคนต้องเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 1)

เป้าหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 3) ได้กล่าวถึงเป้าหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผล

ที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ โดยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) นี้ ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนด ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ ไปใช้ในการดำรงชีวิต โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้น ให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน พัฒนาการคิด มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งในการวิจัยนี้ ศึกษาเกี่ยวข้องกับเรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน คือ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ กำหนดมาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังตาราง 1

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านเขาบายศรี

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง | สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น |
|---|--|---|
| 1. อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่ว่าวัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ | 1. แรงลัพธ์เป็นผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงลัพธ์ของแรงมีขนาดเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองเมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันและมีทิศทางเดียวกันแต่จะมีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงทั้งสอง เมื่อแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันแต่มีทิศทางตรงข้ามกัน สำหรับวัตถุที่อยู่นิ่งแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ | การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เพื่อทุ่นแรง ลดค่าใช้จ่าย และประหยัดเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ รวมถึงเพื่อยืดอายุการใช้งานของยานพาหนะให้มากยิ่งขึ้น |
| 2. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ | การเขียนแผนภาพของแรงที่กระทำต่อวัตถุสามารถเขียนได้โดยใช้ลูกศรโดยหัวลูกศรแสดงทิศทางของแรงและความยาวของลูกศรแสดงขนาดแรงที่กระทำต่อวัตถุ | |
| 3. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ | แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อดำเนินการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น โดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวหนึ่งให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานจากพื้นผิวนั้นก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง | |
| 4. ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ | | |
| 5. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ | | |

ที่มา : โรงเรียนบ้านเขาบายศรี. 2566ค : 52-53

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จากตัวชี้วัด สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ได้จัดทำคำอธิบายรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว15101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านเขาบายศรี ดังนี้

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

ว15101 วิทยาศาสตร์ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 80 ชั่วโมง/ปี

ศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากพ่อแม่สู่รุ่นลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์ โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมในการปรับตัวตามแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต ห่วงโซ่อาหารและบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมทั้งตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งการหาแรงผลักดันของแรงหลายแรง ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่ง การเขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ ที่กระทำต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ ผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ การเขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ การได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ การเกิดเสียงดัง เสียงค่อย การวัดระดับเสียง โดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง และเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง การเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อทำให้สสารร้อนขึ้น หรือเย็นลง การละลายของสารในน้ำ การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ ปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งและปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง ฝน หิมะ และลูกเห็บ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า แบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้าในรอบปี

โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้อธิบาย แก้ไขปัญหา หรือ สร้างสรรค์พัฒนางานในชีวิตจริงได้ สามารถเชื่อมโยงความรู้ และเกิดทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะการคิด และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

| มาตรฐาน | ตัวชี้วัดระหว่างทาง | ตัวชี้วัดปลายทาง |
|-------------------------|----------------------------|------------------|
| มฐ. ว 1.1 | ป.5/1, ป.5/3 | ป.5/2, ป.5/4 |
| มฐ. ว 1.3 | ป.5/2 | ป.5/1 |
| มฐ. ว 2.1 | ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3 | ป.5/4 |
| มฐ. ว 2.2 | ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/5 | ป.5/4 |
| มฐ. ว 2.3 | ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4 | ป.5/5 |
| มฐ. ว 3.1 | ป.5/1 | ป.5/2 |
| มฐ. ว 3.2 | ป.5/1, ป.5/4, ป.5/5 | ป.5/2, ป.5/3 |
| รวมทั้งหมด 27 ตัวชี้วัด | | |

คุณภาพผู้เรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 6 - 7) กล่าวว่า เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะมีคุณภาพผู้เรียน ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย
3. เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

4. เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคาพัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

5. เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

6. ค้นหาค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

7. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

8. วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจ ตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผล และหลักฐานอ้างอิง

9. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

10. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ งดงามถูกลงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือความสนใจ

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

จากที่กล่าวมาข้างต้น กระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี เพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ โดยได้กำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และ สาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียน การสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ ผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี จึงได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียน เป็นพื้นฐานและทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และตรวจสอบได้ รวมทั้งความสามารถในการดำรงชีวิต หรือศึกษาต่อในวิชาชีพในอนาคต

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการวิจัยประเภทหนึ่งที่มาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Action Research ซึ่งคำว่า Action เป็นการปฏิบัติการ ส่วน Research เป็นการแสวงหาความจริง ดังนั้น Action Research จึงเป็นการเชื่อมโยงการแสวงหาความจริงโดยการปฏิบัติจริง

ความเป็นมาของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

แนวคิดวิจัยปฏิบัติการเริ่มต้นมาจากการปฏิบัติงานของเคิร์ต เลวิน (Kurt Lewin) ซึ่งเป็น นักจิตวิทยาสังคม ผู้พัฒนาและประยุกต์ใช้วิธีการวิจัยปฏิบัติการจากชุดของการทดลองอย่างต่อเนื่องในชุมชนอเมริกันตอนหลังสงครามโลก โดยผนวกกับทฤษฎีจิตวิทยาสังคมเข้ากับการปฏิบัติจริงในบริบทต่าง ๆ จากงานวิจัยของเคิร์ต เลวิน สรุปแนวคิดมี 2 ประเด็น คือ แนวคิด เกี่ยวกับการตัดสินใจของกลุ่ม และแนวคิดเกี่ยวกับพันธสัญญาในการพัฒนาปรับปรุงข้อแตกต่าง ของวิจัยปฏิบัติการกับการวิจัยอื่น ๆ คือ การวิจัยปฏิบัติการจัดเป็นกิจกรรมกลุ่มที่มีผลวิจัยเกิดจาก การเปลี่ยนแปลงสิ่งที่เป็นปัญหาเริ่มแรกของการวิจัยปฏิบัติการ ผลการตัดสินใจระหว่างปฏิบัติการอัน จะนำไปสู่การปรับปรุงและประเมินผลลัพธ์ของกลุ่มที่ทดลองปฏิบัติ และมีผลทำให้เกิดการ ปรับปรุงและพัฒนางาน ใน ค.ศ. 1949-1953 สตีเฟน คอเรีย (Stephen Corey) แห่งมหาวิทยาลัย โคลัมเบียสหรัฐอเมริกา ได้เห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงการปฏิบัติทั้งหมดและความเข้าใจในการปฏิบัติ แล้วนำแนวคิดวิธีการ ไปปฏิบัติกับ โครงการวิจัยกับครูดำเนินการจำนวนมาก (ภัทรพร เกษสังข์. 2559 : 1-2)

ต่อมาได้มีการนำหลักการวิจัยปฏิบัติการไปใช้ในประเทศสหราชอาณาจักร โดยจอห์น เอลเลียตต์และเคลม อเดลแมน (John Elliott and Clem Adelman) ของโครงการสอนฟอร์ด (Ford Teaching Project) โครงการนี้ช่วยครูพัฒนาการเรียนรู้ในชั้นเรียน ต่อจากนั้นในประเทศกลุ่มยุโรป และประเทศสหรัฐอเมริกาได้นำวิจัยปฏิบัติการมาใช้อย่างกว้างขวาง มีการแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับในหลายประเทศ ซึ่งในประเทศไทยได้นำหลักการวิจัยปฏิบัติการมาเป็นแนวทางการพัฒนา และปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยกำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 30 ว่าให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับ การศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 : 16)

ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการได้ถูกนำมาศึกษาในประเทศไทยจากนักวิจัยหลายท่าน ซึ่งแต่ละท่าน ได้เรียกแตกต่างกันไป เช่น การวิจัยเชิงปฏิบัติการ การวิจัยในชั้นเรียน การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งในการวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยนักวิจัยแต่ละท่านได้ให้ความหมาย และคำจำกัดความไว้ ดังนี้

เคมมิส และแมคแทกกาท (Kemmis & McTaggart, 1988 : 10) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การทำงานที่เป็นการสะท้อนผลการปฏิบัติงานของตนเอง เพื่อนำไปปฏิบัติ ในวงจรต่อไปจนกว่าจะบรรลุความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน

ประอร สุนทรวิภาต (2547 : 16) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและนำผลการวิจัยมาแก้ปัญหาหรือปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงาน เพื่อให้ได้แนวทาง ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วีระยุทธ ชาติกาญจน์ (2558 : 31) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การศึกษารวบรวมหรือการแสวงหาข้อเท็จจริง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุป นำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานที่ได้รับผิดชอบ

ภัทรภาพร เกษสังข์ (2559 : 5) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาวิธีการ เพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบที่สอดคล้องกับสภาพการปฏิบัติงานไม่ว่าจะเป็นงาน ในหน่วยงาน องค์กร ชุมชน หรือสถานศึกษา โดยนำไปทดลองปฏิบัติจริง พร้อมทั้งสังเกต และสะท้อนผลที่ได้ดำเนินการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามวงจรพัฒนาจนสำเร็จเป็นไปตามที่ต้องการ โดยที่ ขั้นตอนการปฏิบัติต้องมีความร่วมมือกันทุกฝ่ายจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา

ผดุง เพชรสุข (2560 : 238 - 239) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง กระบวนการ ปฏิบัติอย่างมีระบบ โดยผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ เพื่อหาแนวทาง

ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงาน และพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ให้มีความสอดคล้องกับภาวะของสังคมและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่เป็นระบบ โดยผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ แล้วสะท้อนผลการปฏิบัติการ เพื่อให้ได้แนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

นักวิจัยหลายท่านได้กำหนดลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ดังนี้

เคมมิส และแมคแทกกาท (Kemmis & McTaggart, 1988 : 10) กล่าวว่า ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นวงจรแบบขดลวดหรือเกลียว โดยเริ่มต้นที่ขั้นตอนการวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนกลับ (Reflecting) เป็นการวิจัยที่จำเป็นต้องอาศัยผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการสะท้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ (2558 : 37) กล่าวว่า ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ พัฒนาขึ้นมาจากฐานคติความเชื่อที่ว่า เป็นการแก้ไขปัญหาหรือการพัฒนาใด ๆ ในองค์กร ชุมชน หรือสังคมหนึ่ง ๆ จะต้องตั้งอยู่บนหลักการพื้นฐานของความเป็นประชาธิปไตย ความยุติธรรม ความสันติสุข และความสอดคล้องกลมกลืนกับบริบททางด้านวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ รวมทั้งอยู่แบบกัลยาณมิตรที่นักวิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการวิจัยมีการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งยอมรับฟังความคิดเห็นและให้เกิดประโยชน์ซึ่งกันและกัน ความรู้เชิงปฏิบัติการที่เป็นผลผลิตอันเกิดจากความร่วมมือร่วมใจระหว่างนักวิจัยกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยผู้ปฏิบัติงานซึ่งมีความใกล้ชิดกับปัญหาได้เกิดความรู้สึกลงในการเป็นเจ้าของความรู้ จึงเป็นปัจจัยผลักดันสำคัญต่อแนวโน้มชุมชน หรือสังคมให้ดีขึ้น ๆ ขึ้นไป ซึ่งลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยทั่วไปจะมี การนำความรู้ที่ได้นั้น ๆ ไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหา หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในองค์กร

ภัทรพร เกษสังข์ (2559 : 5) ได้กล่าวว่า ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมและอาศัยความร่วมมือกันของสมาชิกในกลุ่มตั้งแต่กำหนดแนวคิดที่สนใจร่วมกัน การกำหนดขอบเขตการดำเนินงานที่กลุ่มต้องการจะปฏิบัติเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์ โดยสมาชิกในกลุ่มวางแผนปฏิบัติการ (Action Planning) การปฏิบัติ (Act) และการสังเกต (Observe) เป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม และสะท้อนผล (Reflect) การกำหนดแนวคิดที่สนใจร่วมกันของสมาชิกกลุ่มจะต้องกำหนดตามหลักเกณฑ์ พื้นฐาน 4 ประการ และปฏิบัติการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามวงจรปฏิบัติการ

คือ 1) พัฒนาแผนการปฏิบัติการอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อปรับปรุงสิ่งที่เกิดขึ้น 2) ปฏิบัติตามแผน 3) สังเกตผลของการปฏิบัติที่ปรากฏในบริบทอย่างมีวิจารณญาณ และ 4) สะท้อนผลของการปฏิบัติที่เป็นพื้นฐานในการวางแผนปฏิบัติการตามลำดับย่อยของวงจรปฏิบัติการจนสำเร็จ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการวิจัยแบบขดลวดหรือเกลียว มีเป้าหมายเพื่อเรียนรู้สู่การปฏิบัติ วิธีการที่จะเลือกใช้ขึ้นอยู่กับบริบทที่จะศึกษา เริ่มต้นที่การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อน (Reflection) เพื่อนำไปสู่การปรับแผนการดำเนินงานต่อไป

รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ พัฒนามาจากการทำวิจัยร่วมกับการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นจริง ผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยอาศัยการสะท้อนความคิดเชิงวิพากษ์ผลการปฏิบัติงานที่ได้ลงมือกระทำไปตามแผนการที่วางไว้ ดังนั้นการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ จึงมีลักษณะเป็นขดลวดหรือเกลียวต่อเนื่องกันไป นักวิจัยหลายท่านได้กำหนดรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ไว้ดังนี้

เคมมิส และแมคแทกกาท (Kemmis and McTaggart, 1988 : 9 - 15) ได้กำหนดรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย กิจกรรมการวิจัยที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดแนวทางปฏิบัติการไว้ก่อนล่วงหน้าโดยอาศัยการคาดคะเนแนวโน้มของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ประกอบกับการระลึกถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวในอดีตที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขตามประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมของผู้วางแผน ภายใต้การไตร่ตรองถึงปัจจัยสนับสนุน ขัดขวางความสำเร็จในการแก้ไข ปัญหาการต่อต้าน รวมทั้งสภาวะการณ์เงื่อนไขอื่นที่แวดล้อมปัญหาอยู่ในเวลานั้น โดยทั่วไปการวางแผนจะต้องคำนึงถึงความยืดหยุ่น ทั้งนี้เพื่อจะสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Action) เป็นการลงมือดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้อย่างระมัดระวังและควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแผน อย่างไรก็ตามในความเป็นจริง การปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้มีโอกาสแปรเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขและข้อจำกัดของสภาวะการณ์เวลานั้นได้ ด้วยเหตุนี้แผนปฏิบัติการที่ดีจะต้องมีลักษณะเป็นเพียงแผนชั่วคราว ซึ่งเปิดช่องให้ผู้ปฏิบัติการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไขและปัจจัยที่เป็นอยู่ในขณะนั้น การปฏิบัติการที่ดีจะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเป็นพลวัตรภายใต้การใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจ

ขั้นที่ 3 การสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการ และผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานที่ได้ลงมือกระทำลงไป รวมทั้งสังเกตการณ์ปัจจัยสนับสนุน และปัจจัยอุปสรรคการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ตลอดจนประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่าง

ปฏิบัติการตามแผนว่ามีสภาพหรือลักษณะเป็นอย่างไร การสังเกตการณ์ที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้าอย่างคร่าว ๆ โดยจะต้องมีขอบเขตไม่แคบหรือจำกัดจนเกินไป เพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับการสะท้อนกลับกระบวนการและผลการปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นตามมา

ขั้นที่ 4 การสะท้อนกลับ (Reflection) เป็นการให้ข้อมูลถึงการกระทำตามที่บันทึกข้อมูลไว้จากการสังเกตในเชิงวิพากษ์กระบวนการและผลการปฏิบัติงานตามที่วางแผนไว้ ตลอดจนการวิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการพัฒนา รวมทั้งประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ การสะท้อนกลับ โดยอาศัยกระบวนการกลุ่มในลักษณะวิพากษ์วิจารณ์ หรือประเมินผลการปฏิบัติงานระหว่างบุคคลที่มีส่วนร่วมในการวิจัย จะเป็นวิธีการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานตามแนวทางดั้งเดิมไปเป็นการปฏิบัติงานตามวิธีการใหม่ ซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการทบทวนและปรับปรุงวางแผนปฏิบัติการในวงจรกระบวนการวิจัยในรอบหรือเกลียวต่อไป

กิตติพร ปัญญาภิบาล (2551 : 30) ได้กำหนดรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 แผน (Plan) เป็นแนวทางปฏิบัติซึ่งตั้งความคาดหวังไว้เป็นการมองไปในอนาคต ข้างหน้าการกำหนดแผนทั่วไปต้องมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะสามารถปรับให้เข้ากับความเปลี่ยนแปลงและความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นได้ กิจกรรมที่เลือกเข้ามากำหนดในแผนต้องได้รับการเลือกสรรว่าดีกว่ากิจกรรมอื่น ๆ ส่งผลต่อการแก้ปัญหาในระดับหนึ่ง ผู้ร่วมงานจะต้องให้ความร่วมมือในการอภิปรายทั้งในแง่ทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และปรับปรุงการกำหนดแผนงานที่ปฏิบัติได้จริง

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติ (Act) การปฏิบัติจะดำเนินตามแผนที่ได้วางแผนไว้อย่างมีเหตุผลและมีการควบคุมอย่างสมบูรณ์ แต่การปฏิบัติจากแนวทางที่วางไว้มีโอกาสพลิกผันแปรตามสถานการณ์และบุคคล (นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้เร็วช้าต่างกันตามเนื้อหาและวิธีสอนของครู เป็นต้น) แผนที่วางไว้สำหรับการปฏิบัติจะต้องสามารถปรับแก้ไขได้ และสามารถปรับปรุงไปได้เรื่อย ๆ

ขั้นที่ 3 การสังเกต (Observe) ทำหน้าที่เก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผลที่ได้จากการปฏิบัติงาน มีรายงานหลักฐานการสังเกตอย่างรอบคอบและระมัดระวังเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากการปฏิบัตินั้นจะมีข้อจำกัด ข้อขัดแย้งของสภาพความเป็นจริง ผู้วิจัยเชิงปฏิบัติการต้องรายงานผลการสังเกตอย่างครบถ้วน นอกจากนี้ การสังเกตในขั้นนี้หมายรวมถึงการสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติและผลของการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแผนการดำเนินงาน

ขั้นที่ 4 การสะท้อน (Reflect) การสะท้อนทำให้หวนคิดถึงการกระทำตามที่ได้บันทึกไว้จากการสังเกต และการเก็บข้อมูลอื่น ๆ ประกอบการสะท้อนผลจะมีลักษณะเป็นการประเมินอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องตัดสินใจจากประสบการณ์ของตนว่า ผลของการปฏิบัติ

วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ (2558 : 46 - 47) ได้กำหนดรูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วางแผน (Planning) เริ่มด้วยการสำรวจปัญหาพร้อมกันระหว่างบุคลากรภายในโรงเรียน เพื่อให้ได้ปัญหาที่สำคัญที่ต้องการให้แก้ไข ตลอดจนการแยกแยะรายละเอียดของปัญหานั้น เกี่ยวกับลักษณะของปัญหา เกี่ยวข้องกับใคร แนวทางแก้ไขอย่างไรและจะต้องปฏิบัติอย่างไร

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการ (Action) เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนมาดำเนินการ โดยวิเคราะห์วิจารณ์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นร่วมกันของทีมงาน ประกอบไปด้วยเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผน ฉะนั้นแผนที่กำหนดควรจะมีคามยืดหยุ่นปรับได้

ขั้นที่ 3 สังเกตการณ์ (Observation) เป็นการศึกษาความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบ ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง โดยต้องอาศัยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เข้าช่วย

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายของวงจร โดยประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาหรือสิ่งที่เป็นข้อจำกัดอันเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ผู้วิจัยร่วมกับกลุ่มผู้เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับสภาพสังคม สิ่งแวดล้อม และระบบการศึกษาของโรงเรียนที่ประกอบกันอยู่ โดยผ่านการร่วมอภิปรายปัญหาและการประเมินโดยกลุ่ม ซึ่งจะทำได้แนวทางของการพัฒนาและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมเพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การปรับปรุงและวางแผนการปฏิบัติต่อไป

เคิร์ต เลวิน (Kurt Lewin. 1946 : 34-46; อ้างถึงใน กัทราพร เกษสังข์. 2559 : 31) ได้กำหนดรูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นโครงสร้างของการปฏิบัติการและนิยามปฏิบัติการตามที่คาดหวัง เพื่อสู่การทดลองปฏิบัติการ

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติ (Activity) เป็นการนำแผนไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งการปฏิบัติานั้นสามารถเคลื่อนไหว ยืดหยุ่น เป็นวัฏจักรตามข้อกำหนดที่เกิดจากการตัดสินใจ

ขั้นที่ 3 การสังเกต (Observing) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลผลที่เกิดขึ้น เพื่อศึกษาผลของการปฏิบัติ การสังเกตดำเนินการไปตามแผนปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องอย่างละเอียดรอบคอบ หลากหลายครอบคลุมทุกประเด็นที่สำคัญ

ขั้นที่ 4 การสะท้อนผล (Reflecting) เป็นการค้นหา ความคิดของกระบวนการ ปัญหา ประเด็นและวิธีการที่ปรากฏโดยตรงจากการปฏิบัติว่ามีอะไรเกิดขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของเคมมิส และแมคทาากาท (Kemmis and McTaggart. 1988 : 11) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน มาใช้ในการวิจัย ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นการปฏิบัติงานที่มีโครงสร้างตามที่กำหนดไว้ โดยแผนต้องมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะสามารถปรับให้เข้ากับความเปลี่ยนแปลงและสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติการ (Action) เป็นการดำเนินงานตามแผนที่ได้วางไว้อย่างมีเหตุผล และจะต้องสามารถปรับแก้ไขได้ตามสถานการณ์

ขั้นที่ 3 การสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการเก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผลที่ได้จากการปฏิบัติงาน ไปพร้อมกับการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ละเอียดรอบคอบ หลากหลาย ครอบคลุม ทุกประเด็นที่สำคัญ

ขั้นที่ 4 การสะท้อนกลับ (Reflection) เป็นการค้นหาประเด็นปัญหา โดยอภิปรายร่วมกัน จะนำไปสู่การปรับสถานการณ์และวางแผนการดำเนินการต่อไป

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การศึกษาเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้นครูผู้สอนควรยึดหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะของผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เปิดโอกาสผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhenoBL หรือ PhBL) เป็นแนวทางที่ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เชื่อมโยงองค์ความรู้ และนำไปปฏิบัติในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้

ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ประเทศฟินแลนด์เป็นผู้นำทางด้านการศึกษาที่มีผลคะแนนสูงสุดตามโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) มีการทดสอบสมรรถนะของนักเรียนอายุ 15 ปี ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิทยาการคำนวณขององค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) แม้ว่าประเทศฟินแลนด์จะได้รับการยกย่องและกล่าวถึงในฐานะที่เป็นผู้นำทางการศึกษา ประเทศฟินแลนด์ยังคงพัฒนาแนวคิดในการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อเตรียมพร้อมเด็กและเยาวชนให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงกับการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต (มาณริกา จันทาโก. 2565 : 2)

จากการแสดงถึงศักยภาพด้านการศึกษาข้างต้น ทำให้เกิดจุดเริ่มของความสนใจในระบบการศึกษาของประเทศฟินแลนด์ว่า ได้มีการปฏิรูปการศึกษาอย่างไรจึงสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้เกิดแนวคิดที่สร้างสรรค์ และมีความสุขในการเรียน ฟินแลนด์เป็นประเทศเริ่มแรกของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่ได้ผ่านการพัฒนาและทดลองใช้ในการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อยกระดับการเรียนการสอนในระดับปฐมวัย ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016 โดยมุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียนผ่านกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติและสร้างสรรค์ชิ้นงานตามความสนใจของผู้เรียน เพื่อพัฒนาทักษะหลักและทักษะทางสังคม โดยผู้เรียนมีบทบาทหลักในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ได้สร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องภายใต้แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ในตนเองของผู้เรียน โดยใช้ความรู้สาระวิชาต่าง ๆ มาบูรณาการผ่านกระบวนการคิด (Thinking Processes) และกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Processes) ให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ นำไปสู่ความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ทำให้ได้องค์ความรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน (อรพรรณ บุตรกัตัญญ, 2561 : 253)

ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการศึกษาปรากฏการณ์ และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ได้มีนักวิชาการหลายท่านทำการศึกษาและให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไว้ดังนี้

อรพรรณ บุตรกัตัญญ (2561 : 352) ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานว่า การนำปรากฏการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริงมาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ นำไปสู่การสำรวจด้วยมุมมองที่หลากหลาย โดยใช้เทคนิค วิธีการ และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อสร้างความรู้และพัฒนาทักษะของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง

อมวจิ พิบูลย์ และกิตติชัย สุชาติโนบล (2564 : 417) ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานว่า เป็นการนำเอาปรากฏการณ์จริงมาใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ โดยศึกษาปรากฏการณ์ตามสภาพจริง แบบองค์รวมผ่านการบูรณาการ และทักษะใหม่ที่เกิดขึ้นในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาหัวข้อ หรือประเด็น ที่มีคุณค่าต่อผู้เรียนในทันที เพราะผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ตะวัน ไชยวรรณ และกุลธิดา นกุลธรรม (2564 : 254) ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำปรากฏการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริงมาเป็นประเด็นกระตุ้นความสนใจ นำไปสู่กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เชื่อมโยงระหว่างสาระวิชา ร่วมกับเทคนิค กลยุทธ์การสอน และเครื่องมือ เพื่อสร้างความรู้และทักษะ ภายใต้บริบทที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน

วิลโกรณ์ ฤทธิคุปต์ และลำไย สีสยามาศย์ (2565 : 118) ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จากสิ่งที่ได้พบได้ในโลกความเป็นจริง เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ โดยปรากฏการณ์ที่นำมาศึกษาเรียนรู้นั้นจะต้องสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน ผ่านกิจกรรมทางสังคมและกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานช่วยส่งเสริมความรู้และทักษะด้านการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และเกิดกระบวนการคิด

ผู้วิจัยสรุปความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานได้ว่า หมายถึงการจัดการเรียนรู้ที่นำปรากฏการณ์ของโลกแห่งความจริงมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ กระตุ้นความสนใจผู้เรียน นำไปสู่การสำรวจ กิจกรรมทางสังคม และกระบวนการเรียนรู้ ส่งผลให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและทักษะการคิด

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของผู้เรียน แต่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ซึ่งได้มีนักการศึกษาออกแบบขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ดังนี้

แดเลอร์และฟอลซัม (Daehler and Folsom, Online, 2016; อ้างถึงใน ออมวจิ พิบูลย์ และกิตติชัย สุชาติโนบล. 2564 : 421) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ (Select an Interesting Phenomenon) ร่วมกันระดมสมองหาปรากฏการณ์ที่จะนำมาศึกษาปรากฏการณ์ควรน่าสนใจและมีความสอดคล้องกับประสบการณ์และระดับชั้นของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ (Analyze the Utility of Your Existing Lessons) ผู้สอนต้องตั้งคำถามกับตนเองว่า ผู้เรียนได้อะไรจากกิจกรรม และการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นสามารถเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ได้หรือไม่

ขั้นที่ 3 วางลำดับกิจกรรม (Plan a Sequence of Activities) อาจเริ่มต้นจากการสังเกตปรากฏการณ์ร่วมกัน ตามด้วยการอภิปราย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองแนวคิดหรือถามคำถาม สนับสนุนให้ผู้เรียนระบุสิ่งที่ตนอยากเรียนรู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ ดึงให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรม และปิดท้ายด้วยการสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกันจากกิจกรรมทั้งหมด

ขั้นที่ 4 วางแผนการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (Make a Plan for How You will Know Students have Made Sense of the Phenomenon) อาจให้ผู้เรียนเขียนบรรยายนำเสนอปากเปล่า ทำสไลด์หรือโปสเตอร์ เพื่อให้ทราบถึงความเข้าใจของผู้เรียน

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2562 : 8) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เป็นปรากฏการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียน หรือมีความสำคัญต่อชีวิตของนักเรียน โดยอาจเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นไปแล้ว หรือกำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งปรากฏการณ์นี้ต้องมีความสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตร

ขั้นที่ 2 ใช้กระบวนการ PEE ในการจัดการเรียนรู้ปรากฏการณ์ที่เลือก โดยแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 P (Planning) คือ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการวางแผนร่วมกันระหว่างครูผู้สอนในแต่ละวิชาเริ่มต้นจากการคัดเลือกเนื้อหาจากมาตรฐานและตัวชี้วัดที่สามารถจัดการเรียนรู้ร่วมกันได้ แล้วร่วมกันออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อวิชานั้น

2.2 E (Execution) คือ การดำเนินการจัดการเรียนรู้ จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยการค้นคว้าอย่างหลากหลาย ออกแบบการประเมินเชิงปฏิบัติในการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอภิปรายโต้เถียงเชิงวิชาการ เพื่อพัฒนาความรู้ของตนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งให้แรงเสริมทางบวกให้แก่ นักเรียน

2.3 E (Evaluation) คือ การประเมินระหว่างเรียนที่สะท้อนให้เห็นพัฒนาการของผู้เรียน โดยมีลักษณะการประเมินที่หลากหลาย เช่น การประเมินโดยครู เพื่อน ผู้ปกครอง และผู้เรียนประเมินตนเอง จุดมุ่งหมายของการประเมินที่ไม่ใช่มุ่งเน้นเกรดหรือผลการเรียน แต่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาตัวเองยิ่งขึ้น ซึ่งการประเมินอาจกำหนดคะแนนให้อยู่ในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งแต่มีการประเมินร่วมกันของครูมากกว่าหนึ่งคน หรือกำหนดตามความเหมาะสม

ตะวัน ไชยวรรณ และกุลธิดา นุกุลธรรม (2564 : 260) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ ผู้สอนจะต้องเลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและระดับของผู้เรียน ซึ่งปรากฏการณ์ที่เลือกใช้อาจจะสามารถอธิบายจากประสบการณ์ของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์อรรถประโยชน์ของบทเรียน ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ตนเองว่าจะได้ความรู้อะไรจากการเรียน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องในบริบทอื่นได้อย่างไร ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคกลยุทธ์การสอน เช่น การบรรยาย การใช้สื่อการสอน และการพบผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจปรากฏการณ์ที่ไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ไม่จำเป็นต้องเรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนมีส่วนร่วมวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอน และวิธีการหาคำตอบ ดำเนินการศึกษาค้นคว้ารายบุคคลและรายกลุ่ม ด้วยวิธีการที่หลากหลาย สังเกตปรากฏการณ์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและตั้งคำถาม เพื่อเป็นประเด็นในการหาคำตอบ ผู้สอนสนับสนุนและกระตุ้นผู้เรียน โดยใช้คำถาม เช่น “จากปรากฏการณ์ที่สังเกตมีประเด็นอะไรที่อยากเรียนรู้” เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่สังเกต ช่วยกันวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอนและวิธีการหาคำตอบ เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่นำไปสู่การลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้และลงข้อสรุป ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้าหาคำตอบมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ นำไปสู่การลงข้อสรุป

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนผ่านการอธิบาย ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริงผ่านการนำเสนอ การเขียนคำอธิบาย เพื่อสะท้อนถึงความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์รวมถึงผู้เรียนสามารถนำกระบวนการหาคำตอบ สืบค้นข้อมูลจากกิจกรรมการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้สำหรับการอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตได้

ทัศนาจร ชัยสวัสดิ์ (2564 : 34) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเลือกปรากฏการณ์ที่ใช้ในการศึกษา ครูเป็นผู้เลือกปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในการศึกษา โดยปรากฏการณ์ที่เลือกมานั้นต้องเป็นปรากฏการณ์ที่นักเรียนให้ความสนใจ อยู่ในขณะนั้น และเป็นปรากฏการณ์ที่สามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการสำรวจ ศึกษา ค้นคว้า หรือทดลอง เพื่อหาคำตอบของปัญหาของนักเรียนได้

ขั้นที่ 2 การกำหนดปัญหาและสมมติฐานจากปรากฏการณ์ ครูให้นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาที่นักเรียนสนใจศึกษาจากปรากฏการณ์นั้น แล้วนักเรียนจึงตั้งสมมติฐานจากปัญหาดังกล่าว

ขั้นที่ 3 การวางแผน ออกแบบ และระบุวิธีการทดลอง ครูให้นักเรียนออกแบบการทดลอง ในหลากหลายรูปแบบตามความสามารถของนักเรียนเพื่อนำไปใช้ในการสำรวจและสืบค้น คำตอบของปัญหาของนักเรียนที่กำหนดไว้แล้ว โดยจะต้องพิจารณาถึงปัจจัย ข้อจำกัด และความเป็นไปได้ที่สามารถนำวิธีการนั้น ๆ ไปใช้ในการค้นหาคำตอบได้ดีที่สุด

ขั้นที่ 4 การดำเนินการทดลอง ครูให้นักเรียนทดลองตามวิธีการทดลองที่ได้ระบุไว้ โดยทดลองและค้นหาคำตอบในสถานที่เกิดปรากฏการณ์จริง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก และชี้แนะการดำเนินการทดลองให้เหมาะสมและใกล้ชิด

ขั้นที่ 5 การนำเสนอและสรุปผลการทดลอง ครูให้นักเรียนนำปรากฏการณ์ที่ครูกำหนดให้ ปัญหาที่นักเรียนต้องการศึกษาพร้อมเหตุผลที่นักเรียนเลือกศึกษาปัญหาดังกล่าว วิธีการทดลอง ที่นักเรียนวางแผนและออกแบบไว้ทั้งหมด วิธีการที่นักเรียนเลือกศึกษาและเหตุผลที่สนับสนุน วิธีการดังกล่าว ผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง ข้อเสนอแนะ ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลอง และประเด็นที่นักเรียนสนใจเพิ่มเติม เพื่อให้ครูประเมินกระบวนการ ศึกษาและผลที่ได้จากการศึกษาของนักเรียนตามสภาพจริง

วิไลภรณ์ ฤทธิคุปต์ และลำไย สีหามาตย์ (2565 : 119-120) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกตและเลือกปรากฏการณ์ ครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในสิ่งที่เรียนรู้ ผู้เรียนศึกษา วิเคราะห์ปรากฏการณ์บริบทชุมชนรอบสถานศึกษาที่ปฏิบัติงาน และเลือกปรากฏการณ์ที่สนใจ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปรากฏการณ์ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสำรวจ นำเสนอปรากฏการณ์รวมทั้ง ร่วมกันวางแผนรวบรวมองค์ความรู้

ขั้นที่ 3 สืบเสาะหาคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนศึกษาองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสำรวจ การสืบค้นข้อมูล หรือตั้งคำถาม

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันนำข้อมูลสารสนเทศ ตลอดจน องค์ความรู้ที่ได้มาออกแบบสร้างสรรค์ผลงาน/ชิ้นงาน โดยออกแบบวิธีการอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และดำเนินการตามวิธีการที่ได้ออกแบบไว้

ขั้นที่ 5 นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำเสนอผลงาน ร่วมกันอภิปราย สะท้อนผลงาน วิพากษ์ให้ข้อเสนอแนะ และประเมินผลงาน โดยผู้เรียนและผู้สอน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของวิไลภรณ์ ฤทธิคุปต์ และลำไย สีหามาตย์ (2565 : 119-120) ที่กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกตและเลือกปรากฏการณ์ ครูผู้สอนศึกษาและวิเคราะห์ปรากฏการณ์ โดยเลือก ปรากฏการณ์/สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในสิ่งที่จะเรียนรู้ต่อไป

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปรากฏการณ์ เป็นขั้นที่นักเรียนเกิดการระดมความคิด และวางแผน ในการรวบรวมองค์ความรู้ในปรากฏการณ์/สถานการณ์นั้นร่วมกัน

ขั้นที่ 3 สืบเสาะหาคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนศึกษาองค์ความรู้ในปรากฏการณ์/สถานการณ์ ด้วยกระบวนการที่หลากหลาย เช่น การสำรวจ การสืบค้นข้อมูล การทดลอง และการตั้งคำถาม ด้วยตนเอง เป็นต้น

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันนำข้อมูลที่ได้จากการสืบเสาะหาคำตอบ มาร่วมกันระดมความคิด และสร้างสรรค์ผลงาน/ชิ้นงาน ที่มาจากปรากฏการณ์/สถานการณ์นั้นร่วมกัน

ขั้นที่ 5 นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอผลงาน โดยมีครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย สะท้อนผลงาน และร่วมกันประเมินผลงาน

บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

นักเรียนมีบทบาทหลักในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เริ่มต้นจากการสังเกต สำรวจและลงมือปฏิบัติผ่านปรากฏการณ์ที่สนใจศึกษา ด้วยมุมมองแบบองค์รวมและการเข้าถึงโลกแห่งความจริงเพื่อให้ได้คำตอบหรือการแก้ปัญหาอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Daehler & Folsom. Online : 2016; Silander. 2015 : 9-26; อ้างถึงใน อรพรรณ บุตรกัตัญญ. 2561 : 348-365) ดังนี้

1. การสังเกตปรากฏการณ์ที่ศึกษาร่วมกันจากมุมมองแบบองค์รวมหรือสหวิทยาการ เริ่มต้นจากการสังเกตร่วมกันของชุมชนแห่งการเรียนรู้ในความเป็นองค์รวมของปรากฏการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริงที่สนใจศึกษา โดยการสังเกตไม่ได้จำกัดอยู่เพียงมุมมองเดียว แต่เป็นปรากฏการณ์ที่มีการศึกษาจากมุมมองที่หลากหลายแตกต่างกัน ข้ามเขตแดนระหว่างสาระวิชาต่าง ๆ อย่างเป็นธรรมชาติ บูรณาการสาระวิชาและหัวข้อที่แตกต่างกัน เพื่อนำไปสู่การตั้งคำถามที่เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาปรากฏการณ์ โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก และดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามวัยของผู้เรียน

2. การตั้งคำถามหรือการกำหนดปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่สนใจศึกษาร่วมกันในการสอนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการทำความเข้าใจและการศึกษาปรากฏการณ์ของกลุ่มผู้เรียน โดยการตั้งคำถามหรือกำหนด ปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนมีความสนใจร่วมกันอย่างแท้จริงเพื่อขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบหรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ศึกษาที่มีการบูรณาการข้ามศาสตร์ การตั้งคำถามหรือการกำหนดปัญหาจึงเป็นส่วนสำคัญในการผลักดันกระบวนการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นต่อไป

3. การใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายผ่านการลงมือปฏิบัติเพื่อศึกษาปรากฏการณ์ภายใต้แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ในตนเอง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยกำหนดการเรียนรู้จากคำถามหรือประเด็นที่ต้องเรียนรู้ หรือปัญหาที่ต้องการแก้ไขที่เกิดขึ้นจากผู้เรียนอย่างเป็นธรรมชาติและเข้าถึงโลกแห่งความเป็นจริง สามารถใช้การสืบเสาะหาความรู้ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้แบบโครงการเป็นกระบวนการสำคัญที่ผู้เรียนสามารถ

สืบค้น ค้นคว้า อภิปราย วิพากษ์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สร้างชิ้นงาน หรือลงมือปฏิบัติเพื่อการเรียนรู้ โดยข้อมูลความรู้และทักษะของผู้เรียนสามารถนำมาประยุกต์ใช้

จากข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน นักเรียนมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการเรียนรู้ โดยเริ่มจากเป็นผู้สังเกตปรากฏการณ์ จากนั้นมีการตั้งคำถาม หรือการกำหนดปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่สนใจศึกษาร่วมกัน นำไปสู่การลงมือปฏิบัติที่หลากหลายเพื่อหาคำตอบและแนวทางในการแก้ปัญหา

บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ครูแสดงบทบาทลดลงในการให้ความรู้เนื้อหาให้กับผู้เรียน แต่จะเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำ เนื่องจากการเรียนการสอนมีการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนมีความยืดหยุ่นมากขึ้น หากผู้สอนมีการปรับบทบาทได้อย่างถูกต้องกระบวนการสอนจะมีประสิทธิภาพสูงสุด (ตะวัน ไชยวรรณ และกุลธิดา นุกุลธรรม, 2564 : 255-256) โดยผู้สอนจะมีบทบาท ดังนี้

1. กระตุ้นและสนับสนุนการเรียนรู้

ครูจะต้องสนับสนุนผู้เรียนให้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเต็มที่จัดบรรยากาศการเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสในการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลอื่น และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ระหว่างกันทำให้ผู้เรียนได้ค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนสังเกตการณ์อยู่ตลอดเวลาเพื่ออำนวยความสะดวก และสามารถนำข้อมูลจากการสังเกตและประเมินตามสถานการณ์จริงมาพัฒนาแนวทางการสอนได้

2. เตรียมแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือและมีความหลากหลาย

ครูต้องมีความสามารถในการค้นพบสิ่งที่ต้องการแท้จริงในการเข้าถึงข้อมูลของนักเรียน ให้โอกาสนักเรียนในการศึกษา แสวงหาข้อมูล ทดลองใช้กระบวนการคิดกับข้อมูลที่ได้มา และสามารถสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากความรู้ใหม่

3. ออกแบบสถานการณ์ที่สอดคล้องกับความจริง

ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้โอกาสนักเรียนได้มีโอกาสได้พบกับสถานการณ์จริงหรือสภาพแวดล้อมที่เหมือนจริง เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะได้เรียนรู้วิเคราะห์ ตัดสินใจ และตรวจสอบผลของการตัดสินใจจากสถานการณ์ดังกล่าวด้วยตัวของนักเรียนเองเป็นการสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อม

4. เป็นนักร้องออกแบบกระบวนการสร้างความรู้

ครูจะต้องเน้นกระบวนการที่จะทำให้นักเรียนได้รู้จักการสืบเสาะหาความรู้ ประสบการณ์และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนให้เชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในชีวิตจริงหรือสถานการณ์ที่เผชิญได้

5. ไม่เป็นผู้ชี้แนะหรือออกคำสั่ง

ครูต้องสร้างแรงจูงใจให้แก่นักเรียน จัดกิจกรรมให้ตรงกับความสนใจของนักเรียน เปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้เป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน บทบาทของครูผู้สอนนั้น มีหน้าที่สำคัญคือ กระตุ้นและสนับสนุนการเรียนรู้ เตรียมแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือและหลากหลาย ออกแบบสถานการณ์ที่น่าสนใจ ออกแบบกระบวนการสร้างความรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ ซึ่งแนวทางนี้สามารถนำไปปรับใช้ให้ เหมาะสมกับบริบท

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิด เป็นกิจกรรมที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และสร้างแนวคิดใหม่ ๆ ซึ่งทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นทักษะที่ใช้การตัดสินใจอย่างมีเหตุผลในการวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ รวมทั้งการรวบรวม ข้อมูลต่างรอบด้านที่อาจมีอิทธิพลต่อข้อสรุป เพื่อตรวจสอบและประเมินความถูกต้องได้

ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กระบวนการคิด เป็นทักษะที่สำคัญส่งผลกระทบต่อจัดการสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นหนึ่งทักษะที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้ ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2551 : 72) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดที่ใช้เหตุใช้ผลพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ โดยการศึกษาข้อมูลหลักฐาน แยกแยะข้อมูลว่าข้อมูลใดคือ ข้อเท็จจริง ข้อมูลใดคือความคิดเห็น ตลอดจนพิจารณาความน่าเชื่อถือ ของข้อมูลแล้วตั้งสมมติฐานเพื่อหาสาเหตุของปัญหา และสามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553 : 101) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา คลุมเครือ เพื่อตัดสินใจว่า สิ่งใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรทำสิ่งใดไม่ควรทำ โดยใช้ความรู้ความคิดจากประสบการณ์ ของตนจากข้อมูลที่รอบด้าน ทั้งข้อมูลเชิงวิชาการ ด้านสิ่งแวดล้อม และข้อมูลส่วนตัวของผู้คิด

บรรจง อมรชีวิน (2556 : 2) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการที่จะคิดได้อย่างกระจ่างแจ่มแจ้งและอย่างมีเหตุผล และยังรวมถึงความสามารถในการที่จะคิด ได้อย่างอิสระและการสะท้อนคิด การคิดอย่างไตร่ตรอง

หัตถ์สันเทียะ (2563 : 38) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการคิดที่เป็นกระบวนการมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินข้อมูลอย่างรอบคอบผู้คิดนำมาพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบในการตัดสินใจ ให้เกิดความชัดเจน ถูกต้อง ตรงประเด็น มีเหตุและผล นำไปสู่การลงข้อสรุปข้อมูลหรือตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างถูกต้องเหมาะสม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ โดยใช้เหตุผล มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปสู่การสรุปข้อมูลหรือตัดสินใจแก้ปัญหาที่ถูกต้องเหมาะสม

องค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ในปัจจุบันนี้ผู้คนได้รับข้อมูล ข่าวสารต่าง ๆ มีทั้งเรื่องจริง และเท็จ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อทำการถ่วงถ่วงและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับรู้ นักการศึกษาหลายท่านจึงได้กำหนดองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

สัทคริน บินห์ริม (2564 : 104-107) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 5 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการนิยามปัญหา (Defining Skills) หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการกำหนดปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 จับใจความสำคัญของสถานการณ์ต่าง ๆ เข้าใจสาเหตุของปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งเข้าใจความหมายและมีความคิดเห็นต่อความหมายของคำหรือประเด็นปัญหาได้อย่างเหมาะสม

2. ทักษะการรวบรวมข้อมูล (Data Gathering Skills) หมายถึง ความเข้าใจและพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 หรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่พิจารณาจากแหล่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ผ่านการคิด การพูดคุย การสังเกต ทั้งการสังเกตด้วยตนเองและจากการรายงานผลการสังเกตของผู้อื่น โดยแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาจากแหล่งต่าง ๆ ให้ได้มากที่สุด และเลือกกรองข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความต้องการ รวมทั้งสามารถพิจารณาความเพียงพอของข้อมูลได้อย่างครอบคลุม

3. ทักษะการวิเคราะห์ (Analyze Skills) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการบอกหรืออธิบายจากการเปรียบเทียบ ตีความข้อมูล และแยกแยะข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น ข้อดี ข้อเสีย และสามารถบอกและอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์หลัก และวัตถุประสงค์แฝงหรือแนวคิดหลักและแนวคิดแฝงของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21

ได้อย่างถูกต้อง ครอบคลุมครบถ้วน รวมทั้งสามารถอธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล

4. ทักษะการสังเคราะห์ (Synthetic Skills) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการรับรู้ ว่า ข้อมูลใดชัดเจน ข้อมูลใดคลุมเครือ ข้อมูลใดจำเป็น ไม่จำเป็น และจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล รวมทั้งระบุแนวทางการหาข้อสรุปของข้อคำถาม ประเด็นปัญหา ทิศทางหรือวิธีการในการหาคำตอบหรือการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล มีข้อมูลสนับสนุนเพียงพอ และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 อย่างสมเหตุสมผล

5. ทักษะการประเมิน (Evaluate Skills) หมายถึง เป็นความรู้ความเข้าใจและพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นเหตุเป็นผลกัน โดยคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่เป็นสาเหตุ และความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุนั้นทั้งหมด เพื่อลงข้อสรุปได้ถูกต้อง และสมเหตุสมผล ตัดสินคุณค่าอย่างมีหลักเกณฑ์ และตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูล มีเหตุผลน่าเชื่อถือหรือไม่ น่าเชื่อถือ ควรทำหรือไม่ควรทำ บนพื้นฐานอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และหลักการประชาธิปไตย

กรคนก เลิศเดชาภัทร และคณะ (2565 : 60-62) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การให้เหตุผล พฤติกรรมบ่งชี้ของการให้เหตุผลมี 3 พฤติกรรม ได้แก่ 1) การกำหนดคำตอบจากสถานการณ์ 2) การให้เหตุผลที่เหมาะสมกับสถานการณ์ และ 3) การให้เหตุผลที่อยู่บนพื้นฐานวิทยาศาสตร์

2. การใช้การคิดเชิงระบบ พฤติกรรมบ่งชี้ของการใช้การคิดเชิงระบบ คือ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยที่ส่งผลต่อผลลัพธ์โดยรวมของระบบที่มีความซับซ้อน

3. การตัดสินคุณค่าและการตัดสินใจ พฤติกรรมบ่งชี้ของการตัดสินคุณค่าและการตัดสินใจมี 3 พฤติกรรม ได้แก่ 1) การประเมินหลักฐาน ข้อโต้แย้ง หรือข้อกล่าวอ้างอย่างมีประสิทธิภาพ 2) การแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปบนพื้นฐานของการวิเคราะห์ที่ดีที่สุด และ 3) การสะท้อนคิดเกี่ยวกับเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ

4. การแก้ปัญหา พฤติกรรมบ่งชี้ของการแก้ปัญหามี 2 พฤติกรรม ได้แก่ 1) การระบุวิธีการแก้ปัญหาทั้งวิธีการทั่วไปและวิธีการที่แปลกใหม่ และ 2) การระบุคำถามที่ช่วยทำให้มุมมองเกี่ยวกับปัญหามีความชัดเจนและนำสู่วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

5. การใช้มุมมองด้านจิตพิสัยในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พฤติกรรมบ่งชี้ของการใช้ มุมมองด้านจิตพิสัย ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมี 2 พฤติกรรม ได้แก่ 1) ความใจกว้าง และ 2) การเป็นผู้มีข้อมูลเพื่อใช้ในการอภิปรายและโต้แย้งกับบุคคลอื่น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณของสก็คคริน บินห์ริม (2564 : 9-10) มาใช้ในงานวิจัยนี้ โดยองค์ประกอบของทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 5 ทักษะ ดังนี้

ทักษะที่ 1 การนิยามปัญหา (Defining Skills) หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรม ที่นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการจับใจความสำคัญสถานการณ์ต่าง ๆ เข้าใจสาเหตุของ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น มีความคิดเห็นต่อประเด็นสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

ทักษะที่ 2 การรวบรวมข้อมูล (Data Gathering Skills) หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรม ที่นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาคำตอบ ของปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยผ่านการคิด การพูด การสังเกต และกลั่นกรองข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความต้องการ

ทักษะที่ 3 การวิเคราะห์ (Analyze Skills) หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรม ที่นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการบอกหรืออธิบายจากการเปรียบเทียบ หรือตีความข้อมูล อย่างสมเหตุสมผล

ทักษะที่ 4 การสังเคราะห์ (Synthetic Skills) หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรม ที่นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการรับรู้ว่ามีข้อมูลใดชัดเจน ข้อมูลใดคลุมเครือ และจัดลำดับ ความสำคัญของข้อมูลได้ รวมทั้งหาข้อสรุปประเด็นปัญหา ข้อมูลสนับสนุนเพียงพอ และสอดคล้อง กับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล

ทักษะที่ 5 ทักษะการประเมิน (Evaluate Skills) หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมที่ นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยคำนึงถึง ข้อเท็จจริงที่เป็นสาเหตุ เพื่อลงข้อสรุปได้ถูกต้อง สมเหตุสมผล ตัดสินคุณค่าอย่างมีหลักเกณฑ์ บนพื้นฐานอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และหลักการประชาธิปไตย

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เครื่องมือวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีหลายรูปแบบ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและ รวบรวมมาเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เสาวภา เขมะสมบุรณ์ และคณะ (2562 : 167 - 169) ได้กล่าวถึง แบบวัดทักษะการคิด อย่างมีวิจารณญาณในสาระวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดที่กำหนดสถานการณ์ ประเด็นปัญหา หรือ

บทความในสาระวิทยาศาสตร์ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หรือแบบตอบสั้น โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 ตอบผิด ได้ 0

ศักคริน บินหริ่ม (2564 : 63-68) ได้กล่าวถึง แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แบบวัดเชิงสถานการณ์ (Situational Test) ประกอบด้วย เรื่องราว ประเด็นปัญหาแล้วให้ผู้สอบแก้ปัญหานั้น ซึ่งแบบวัดเชิงสถานการณ์ มีข้อคำถามที่เป็นข้อความ รูปภาพที่เกิดขึ้นจริง หรือเรื่องราวอย่างใดอย่างหนึ่งมาเสนอ กระตุ้นเร้าใจให้ผู้เรียนเกิดความคิดก่อนลงมือทำ และตั้งคำถามหลายข้อ หลายมุมมองเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ข้อคำถามของแบบวัดชนิดนี้มีคุณค่าตรงที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของการศึกษาได้เป็นอย่างดี และยังสามารถวัดทักษะการคิดขั้นสูงได้ง่ายกว่าข้อสอบประเภทอื่น ๆ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบ 0 กับ 1 โดยเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้ (ศักคริน บินหริ่ม. 2564 : 151)

| | |
|-----------------|---|
| 75.00% ขึ้นไป | มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับสูง |
| 50.00% - 74.99% | มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับค่อนข้างสูง |
| 25.00% - 49.99% | มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับค่อนข้างต่ำ |
| น้อยกว่า 25.00% | มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับต่ำ |

สุนันทา ส่งนุ่น และเอี่ยมพร หลินเจริญ (2566 : 107) ได้กล่าวถึง เครื่องมือวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ควรเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ 4 ตัวเลือก จำนวน 42 ข้อ โดยมีเกณฑ์ในการแปลผลคะแนนระดับท้องถิ่น ของแบบวัดแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณสูง เมื่อมีคะแนน 33 คะแนนขึ้นไป ($\geq T57$), การคิดอย่างมีวิจารณญาณค่อนข้างสูง เมื่อมีคะแนนตั้งแต่ 27-32 คะแนน ($T50 - T56$), การคิดอย่างมีวิจารณญาณปานกลาง เมื่อมีคะแนนตั้งแต่ 22-26 คะแนน ($T46 - T49$), และการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่ำ เมื่อมีคะแนนน้อยกว่า 22 คะแนน (น้อยกว่า $T46$)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบวัดเชิงสถานการณ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของศักคริน บินหริ่ม ที่แบ่งเกณฑ์ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ออกเป็น 4 ระดับ คือ ต่ำ ค่อนข้างต่ำ ค่อนข้างสูง และสูง

แนวทางการจัดการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูผู้สอนสามารถเลือกใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายขึ้นอยู่กับลักษณะและบริบทของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และช่วงวัยของผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมแนวทางการจัดการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 92) ได้กล่าวถึง แนวทางการจัดการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1. สร้างความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น (Curiosity) โดยต้องได้รับการกระตุ้นช่วย โดยใช้สื่อ คำถาม กิจกรรม

2. ฝึกให้มีความกล้าเสี่ยง (Risk Taking) กล้าคิดแตกต่างไปจากคนส่วนใหญ่ กล้าเสี่ยงที่จะสร้างสิ่งใหม่หรือแตกต่างจากเดิม โดยใช้สถานการณ์ที่ช่วยให้อาคาการณ์และคาดเดาสิ่งต่าง ๆ ซึ่งอาจมีคำตอบหลายแนวทาง

3. ความยุ่งยากซับซ้อน (Complexity) ความยุ่งยากซับซ้อนจะทำให้เกิดการพัฒนาความคิดระดับสูงได้ ต้องพัฒนาจากง่ายไปหายาก กิจกรรมที่ใช้และระดับความยากง่ายต้องสอดคล้องเหมาะสมกับเด็กแต่ละคน

4. กระตุ้นให้เกิดจินตนาการ (Imagination) เด็กต้องได้รับการกระตุ้นให้มีความคิดจินตนาการ สร้างสรรค์อย่างหลากหลาย ทั้งที่เป็นจินตนาการจากภาพ จากนิทาน จากประสบการณ์เดิม จากเหตุการณ์สิ่งแวดล้อมรอบตัว จากความรู้สึกของตนเอง

5. ฝึกฝนให้ใจกว้าง (Open Mind) เด็กควรได้รับการฝึกฝนให้ทำงานกลุ่ม การอภิปรายกลุ่ม การรับฟังและยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น ยอมรับในเหตุผลและข้อมูลของกลุ่ม หรือของคนอื่นที่ดีกว่าหรือมีมากกว่า

6. สร้างความมั่นใจในตนเอง (Self Confidence) ความมั่นใจในตนเอง จะทำให้เด็กได้มีพัฒนาการการคิดและกล้าแสดงออกซึ่งความคิด การเลือกสรรกิจกรรมที่หลากหลาย และเหมาะสม จะทำให้เด็กกล้าแสดงออก เริ่มจากการตั้งคำถามง่าย ๆ การแสดงออกอย่างง่ายแล้วยากขึ้นตามลำดับ การเล่นและการทำงานเป็นกลุ่ม แล้วลดลงจนเหลือคนเดียว ซึ่งการแสดงออกของเด็กต้องได้รับกำลังใจและการสนับสนุน จะทำให้เด็กมีความมั่นใจมากขึ้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 : 81-82) ได้สรุปแนวทางการจัดการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้แก่ักเรียน มีดังนี้

1. ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกระบวนการสอน โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างเป็นระบบ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนรู้จักคิดในสิ่งที่เรียน รู้จักคิดในแง่ของการตีความหมายในรายละเอียด รู้จักขยายผลของ

สิ่งที่คิดและปรับสิ่งที่ได้จากการคิดดังกล่าวไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ฝึกให้นักเรียนได้รู้ปัญหาวิธีแก้ปัญหามาบนพื้นฐานของข้อมูลต่าง ๆ โดยนำมาวิเคราะห์ พิจารณาความน่าเชื่อถือก่อนการตัดสินใจ ประเด็นสำคัญคือ การสร้างให้นักเรียนรู้จักคิดก่อนทำและสามารถอธิบายการกระทำของตนว่ามีเหตุผลอย่างไร การฝึกให้นักเรียนมีเหตุผลจะใช้คำถามว่า “ทำไม” ให้นักเรียนตอบโดยมีพื้นฐานรองรับอยู่เสมอ

2. ส่งเสริมให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด มีความเชื่อมั่นในตนเองและมีความรู้สึกที่เป็นอิสระซึ่ง ผู้สอนอาจจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ทั้งในและนอกโรงเรียน และให้นักเรียนได้มีโอกาสตัดสินใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นการฝึกฝนและพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณ อันเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

3. จัดสื่อการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสื่อมีหลายรูปแบบ สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ บทความประเภทต่าง ๆ หนังสือพิมพ์ นิตาน ฯลฯ เมื่อนักเรียนอ่านแล้วครูอาจใช้คำถามฝึกการคิด เช่น เรื่องนี้คล้ายคลึงหรือแตกต่างกันอย่างไร ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลในการอ่านจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อีกวิธีหนึ่ง ครูอาจจัดทำแบบฝึกหัดทักษะการเรียนรู้ให้แก่ักเรียน ซึ่งอาจมีรูปแบบหลากหลาย เช่น สถานการณ์ จำลอง และครูใช้คำถามเพื่อฝึกการคิดหลังจากนักเรียนอ่านสถานการณ์แล้ว หรือฝึกการคิดจากภาพเป็นต้น

4. ฝึกให้นักเรียนมีการอภิปรายร่วมกันตามหัวข้อต่าง ๆ ที่น่าสนใจ หรือเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจากข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ จากความคิดเห็นของบุคคลต่าง ๆ ในข่าวประจำวัน จากการ์ตูนล้อการเมือง จะทำให้นักเรียนมีทักษะในการอภิปรายเชิงวิเคราะห์ วิจัย ฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการลงข้อสรุปและรู้จักประเมินความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้นักเรียนรู้จักการอ้างเหตุผล และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นกลาง

5. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ โดยแนะนำให้นักเรียนวางแผนเป้าหมายตรวจสอบขั้นตอนการดำเนินงานว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ โดยมีข้อมูลหลักฐานในการตรวจสอบและใช้เหตุผลในการพิจารณาตัดสินใจปรับปรุง หรือดำเนินงาน ตามแผน และรู้จักวิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม รอบคอบและควบคุมตนเองให้ ดำเนินงานตามแผนการทำงานหรือกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ครูฝึกให้นักเรียนรู้จักวางแผนการยอมเป็นการดำเนินงานและมีการตรวจสอบ ตลอดจนเมื่อมีการดำเนินงานตามแผนแล้วมีการประเมินผลการดำเนินงานนั้นจัดได้ว่าเป็นแนวทางหนึ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากแนวคิดข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า แนวทางการจัดการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจักษณ์ญาณ จะต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนรู้จักคิดในสิ่งที่เรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเอง มีการจัดสื่อการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน อาจใช้สื่อหรือคำถาม ฝึกให้ผู้เรียนกล้าที่จะคิดแตกต่าง คิดสร้างสิ่งใหม่ โดยการใช้สถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความคิดระดับสูงได้ ต้องพัฒนาจากง่ายไปหายากและควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนได้ทำงานเป็นทีม มีการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และกล้าแสดงออกเพิ่มขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ค้นพบ และอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผลบนพื้นฐานของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย ดังนั้นจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัยด้วย

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยต่าง ๆ ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

กู๊ด (Good, 1973 : 46; อ้างถึงใน วิษา สำราญใจ, 2552 : 20) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ครูผู้สอนให้ หรือคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

อรทัย จันใจ (2553 : 18) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ หรือทักษะซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกันต้องอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ใช้สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็วจึงสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

ชนิดา ยอดสาดี และกาญจนา บุญส่ง (2559 : 13) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่ต้องใช้สติปัญญาและสมรรถภาพทางสมองที่ได้รับมาจากการสั่งสอน แสดงออกมาในรูปความสำเร็จสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้านตามแนวคิดของบลูม (Bloom) คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย ด้านทักษะพิสัย และใช้แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียน

รัชพล ทีดี (2561 : 15) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการกระทำของบุคคลเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม โดยเป็นผลจากการได้รับประสบการณ์จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน สามารถประเมินหรือวัดประมาณได้จากการทดสอบ หรือการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านเขาบายศรี ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน โดยวัดได้จากพฤติกรรมตามแนวคิดของบลูม (Bloom) คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ค้นพบว่า มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

○สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 16-17) ได้กล่าวถึงการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้แนวทางการประเมินตามสภาพจริง โดยมีการประเมินที่หลากหลายให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน โดยกำหนดวัตถุประสงค์สำคัญประกอบด้วย

1. วินิจฉัยผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้ความคิด กระบวนการเรียนรู้ด้านการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การนำความรู้ไปใช้ การใช้เทคโนโลยี รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนด้านจิตวิทยาศาสตร์และโอกาสของการเรียนรู้ เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปเป็นแนวทางพัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มตามศักยภาพ

2. ตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ผลการตรวจสอบคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

3. รวบรวมข้อมูลและจัดระบบสารสนเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อมีข้อเสนอแนะที่สมบูรณ์ทันต่อการนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนและพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเป็นแนวทางกำหนดนโยบายการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ได้มาตรฐานที่สูงยิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีความเท่าทันกับนานาประเทศ

การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวเป็นการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน ที่จะต้องมีเครื่องมือการประเมินผลที่มีประสิทธิภาพทั้งวิธีการประเมิน กิจกรรม เกณฑ์การประเมิน และแบบประเมินเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือ การประเมินที่ผู้สอนต้องให้ความสำคัญและกำหนดสาระสำคัญของการประเมินไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อการเตรียมความพร้อมไว้ก่อนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเกณฑ์การประเมินสำหรับประเมินผล

การเรียนรู้ ตามเป้าหมายทั้งด้านความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ และเจตคติ แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 17-18)

1. เกณฑ์รวม เป็นเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบภาพรวม และสรุปผลหรือรายงานผลส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญ

2. เกณฑ์ย่อย เป็นเกณฑ์ที่ใช้ประเมินผลการเรียนรู้แบบแยกองค์ประกอบย่อย โดยต้องวินิจฉัยการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างละเอียดและประเมินอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้แนวทางการปรับปรุงหรือพัฒนาผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

การประเมินตามสภาพจริงอาจใช้แบบเกณฑ์รวมหรือเกณฑ์ย่อย หรือเกณฑ์ทั้งสองแบบ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการประเมินและลักษณะของกิจกรรม การประเมินผลการทำกิจกรรมเดียวกันด้วยการใช้ทั้งเกณฑ์รวมและเกณฑ์ย่อยอาจได้ผลที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งสาเหตุอาจมาจากความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมหรือสภาพกรณ์ต่าง ๆ และบริบทของผู้เรียนรวมทั้งเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นหลักฐานและร่องรอยจากการปฏิบัติงานของผู้เรียนหรือผลงานที่เก็บในแฟ้มสะสมงาน ช่วยทำให้สรุปผลการประเมินได้ การสร้างเกณฑ์การประเมินมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 17-18)

1. กำหนดจุดประสงค์ จุดประสงค์การประเมินต้องกำหนดอย่างชัดเจนและเหมาะสมกับวิธีการประเมินทั้งส่วนของปัญหา เนื้อหาสาระ กิจกรรม และระดับของผู้เรียน

2. กำหนดรายการประเมิน รายการประเมินได้จากการขยายจุดประสงค์ให้มีรายละเอียดครอบคลุมอย่างเพียงพอที่บอกความรู้ ความคิด และความสามารถอย่างแท้จริงตามผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยกำหนดรายการประเมินเฉพาะส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญ หรืออาจวิเคราะห์แยกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ แล้วจึงกำหนดรายการประเมินตามองค์ประกอบย่อยนั้น

3. กำหนดเกณฑ์การประเมิน เกณฑ์การประเมินที่ใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับประเมินผลงานมีทั้งเกณฑ์ด้านปริมาณหรือจำนวนของผลงาน และด้านคุณภาพของผลงาน การกำหนดเกณฑ์คุณภาพจำเป็นต้องกำหนดพฤติกรรมซึ่งที่สามารถสังเกตหรือวัดได้ด้วยการอธิบายลักษณะของผลงานในระดับคุณภาพต่าง ๆ อย่างชัดเจน การอธิบายระดับคุณภาพ ควรเป็นไปในเชิงบวก คำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียน ความเป็นปรนัย และความยุติธรรม

การประเมินสมรรถภาพ เป็นการตัดสินคุณค่าจากข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสังเกต สัมภาษณ์ บันทึกพฤติกรรมการแสดงออกขณะทำกิจกรรมที่สะท้อนสมรรถภาพทุกด้านของผู้เรียน โดยเป็นบันทึกของผู้สอนและบันทึกของผู้เรียนที่ประเมินตนเอง บันทึกสิ่งต่าง ๆ เก็บไว้เป็นระยะ อย่างเป็นระบบ แล้วนำมาจัดกระทำให้มีความหมายต่อไป นอกจากนี้ข้อมูลการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียนอาจได้จากการใช้แบบสำรวจและแบบสอบถามที่สร้างขึ้น แบบบันทึกผลที่ใช้

รวบรวมข้อมูลโดยทั่วไปมี 2 ลักษณะ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 18-19)

1. แบบสำรวจรายการ เป็นแบบบันทึกผลการสำรวจที่มีรายการสำรวจหรือตรวจสอบ การปฏิบัติงาน ผลงาน หรือพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียน บันทึกด้วยทางเลือก 2 ทาง เช่น ปฏิบัติ/ไม่ได้ปฏิบัติ ถูกต้อง/ไม่ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์/ไม่ผ่านเกณฑ์ ทั้งนี้ต้องมีเกณฑ์ที่ชัดเจนให้ผู้ประเมินทำการสำรวจและตัดสินผลได้อย่างถูกต้อง แบบบันทึกลักษณะนี้เหมาะที่จะใช้ติดตาม การปฏิบัติงานเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์

2. แบบมาตรฐานหรือมาตราส่วนประมาณค่า เป็นแบบบันทึกผลการประเมินที่มีหัวข้อ การประเมินทั้งการปฏิบัติงานและผลงาน โดยมีพฤติกรรมชี้บ่งให้สังเกตได้ บันทึกระดับคุณภาพ ตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไป ด้วยเกณฑ์บอกถึงปริมาณและคุณภาพอย่างชัดเจน ข้อมูลจากแบบประเมิน ลักษณะนี้เป็นข้อสนเทศแสดงถึงความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์

จากแบบบันทึกผลการประเมินที่มีข้อมูลปริมาณมากและครอบคลุมสมรรถภาพของ ผู้เรียนทุกด้าน นำมาจัดกระทำแล้วจึงแปลความหมาย ลงข้อสรุป จัดเป็นข้อสนเทศผลการเรียนรู้ ของผู้เรียน เพื่อใช้ประโยชน์ตามบทบาทหน้าที่การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของผู้เกี่ยวข้อง ทุกฝ่าย การประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนและการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการประเมินเป็นภารกิจ ของผู้สอนที่ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา แนวปฏิบัติที่เป็นไปได้ในการประเมิน มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 19)

1. การประเมินโดยผู้สอน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินงาน เริ่มตั้งแต่กำหนดจุดประสงค์ สร้างเครื่องมือวัด กำหนดเกณฑ์การประเมินการให้คะแนน และ ตัดสินผลการเรียนรู้

2. การประเมินโดยผู้สอนและผู้เรียน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียน ร่วมกันกำหนดจุดประสงค์ วิธีการประเมิน เกณฑ์การประเมินและผู้เรียนได้ร่วมประเมินตนเองด้วย โดยผู้สอนคอยดูแล อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน และพัฒนางานตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. การประเมินผลโดยผู้เรียน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนดำเนินการด้วยตนเอง ผู้เรียนมีโอกาสและมีอิสระทำกิจกรรมอย่างหลากหลายตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัด ประเมินผลงานของตนเอง นำความรู้ไปใช้ และจัดเก็บผลงานอย่างเป็นระบบในแฟ้มสะสมงาน ผู้เรียนใช้ความรู้ความคิดระดับสูง ลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ไปตามธรรมชาติและศักยภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้น การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดำเนินการอยู่ใน กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามปกติ สามารถจัดแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน โดยใช้ลักษณะ

ของกิจกรรมที่ปฏิบัติเป็นเกณฑ์ คือ 1) การทดสอบด้วยข้อสอบ และ 2) การประเมินจากการปฏิบัติงาน และผลงานของผู้เรียน ทั้งนี้ เพื่อสะดวกต่อผู้สอนในการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และวัดผลประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาผู้เรียน

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นนักการศึกษาจึงได้การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนี้
อนูวัติ คุนแก้ว (2558 : 68-70) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. การวางแผนการทดสอบ (Planning of Test) สิ่งที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่

1.1 วัดจุดประสงค์การสอบ (Identify Objectives) ว่าต้องการวัดความรู้ความสามารถใดของผู้เรียน และ เป็นการประเมินผลย่อย (Formative Assessments) เช่น การสอบระหว่างเรียน หรือการประเมินผลรวม (Summative Assessments) เช่น การสอบปลายภาคเรียน เป็นต้น

1.2 เนื้อหาที่สอบ (Measuring the Content Coverage) กำหนดขอบเขตเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ และพฤติกรรมที่จะวัดในด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมิน และสร้างสรรค์

1.3 เวลาที่ใช้ในการสอบ (Allcoation Time) ให้เหมาะสมกับลักษณะของแบบทดสอบ และจำนวนข้อสอบ เช่น แบบทดสอบแบบถูกผิด ข้อละ 30 วินาที ส่วนแบบทดสอบแบบจับคู่ เติมคำตอบสั้น และเลือกตอบที่มีคำตอบถูก 1 คำตอบ ข้อละ 1 นาที ส่วนแบบทดสอบแบบอัตนัย เวลาที่ใช้สอบสำหรับแบบทดสอบอัตนัยแบบจำกัดคำตอบ อาจกำหนดข้อละ 5 - 10 นาที และแบบทดสอบอัตนัยแบบตอบอย่างเสรี อาจกำหนดเวลาข้อละ 20 นาทีขึ้นไปหรือ ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของโจทย์คำถาม

1.4 คะแนนสอบ (Marks) ให้พิจารณาจากเนื้อหาที่สอบ โดยมีการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาจากมากไปหาน้อย ให้กำหนดระดับความสำคัญเป็นร้อยละ ถ้าเนื้อหาใดมีมาก ก็ให้คะแนนมาก เนื้อหาที่มีความสำคัญน้อย ก็ให้คะแนนน้อยก็ให้คะแนนน้อย

1.5 ลักษณะของแบบทดสอบ (Types of Examination Question) เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณากับวัตถุประสงค์ในการสอบ เนื้อหา และเวลาที่ใช้สอบ ถ้าเนื่องจากลักษณะของแบบทดสอบ ไม่ว่าจะ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย เช่น แบบถูกผิด จับคู่ เติมคำ ตอบสั้น เป็นต้น หรือ แบบทดสอบอัตนัย จะเกี่ยวข้องกับสิ่งดังกล่าว

2. การออกแบบข้อสอบ

2.1 กำหนดน้ำหนักของเนื้อหาเป็นร้อยละ โดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหา

2.2 กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดและความสำคัญเป็นร้อยละ

2.3 กำหนดรูปแบบข้อสอบที่จะใช้ทดสอบ ได้แก่ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำตอบสั้น ๆ และ แบบเลือกตอบ

2.4 สร้างตารางสร้างแบบทดสอบ (Test Blueprint) เริ่มจากการสร้างตารางกำหนดน้ำหนักของเนื้อหา โดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหา กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดกำหนดลักษณะของแบบทดสอบ กำหนดสัดส่วนของพฤติกรรมที่จะวัด และคำนวณหาจำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรมและแต่ละเนื้อหา

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

พริมา วาร์ตา ซานธาเลีย และลืออา ยูเลียติ (Prima Warta Santhalia and Lia Yuliati. 2021 : 72) ได้ศึกษาทักษะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงควรบูรณาการทักษะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมกับการนำการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในโรงเรียนหรือชีวิตประจำวัน

อักคาซ และเอเคอร์ (Akkas and Eker. Online. 2021) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่มีต่อการศึกษาคำศัพท์ของนักเรียน การศึกษารุ่นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาผลกระทบของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานต่อการตระหนักรู้ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยมีกลุ่มตัวอย่างนักเรียน 60 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2562-2563 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ผลการศึกษาพบว่า การตระหนักรู้ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีค่าสูงกว่าจัดการเรียนรู้สอนแบบดั้งเดิม

อิหม่าน กาดาริสมาน และคณะ (Iman Kadarisman and et al. 2023 : 9075) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยใช้ระเบียบวิธีการทดลองแบบกึ่งทดลอง ผลการศึกษาพบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน สามารถพัฒนาความรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนได้

งานวิจัยในประเทศ

ธีระวัฒน์ เชิดรัมย์ และคณะ (2564 : 82) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับเทคนิคคำถาม R-C-A ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนไมตรีอุทิศ จังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทัศนธร จุ้ยสวัสดิ์ (2564 : 1) ได้ศึกษางานวิจัยเชิงปฏิบัติการในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง จลนศาสตร์เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง จลนศาสตร์เคมี ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์อยู่ที่ 71.60 ± 12.15 2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง จลนศาสตร์เคมี ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์อยู่ที่ 83.15 ± 12.29

ศักดิ์ริน บินหิริม (2564 : 5) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุวิภาค พบว่า แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีข้อคำถาม จำนวน 36 ข้อ จำแนกเป็น 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ทักษะการนิยามปัญหา ทักษะการรวบรวมข้อมูล ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการสังเคราะห์ และทักษะการประเมิน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ทุกข้อมีค่าเท่ากับ 0.80 - 1.00 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการทดสอบค่าที่ t-test ได้ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 36 ข้อ และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.911

สุชานันท์ วรรณานนท์ และสกนธ์ชัย ชะนูนันท์ (ออนไลน์, 2565) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหามีลักษณะ ดังนี้ 1.1) ครูควรเลือกปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ตัวอย่างที่ใกล้ตัวนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ในสถานการณ์นั้น ๆ 1.2) มีการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน

1.3) สถานการณ์ตัวอย่าง ควรจะมีความสอดคล้องกับปรากฏการณ์ ที่ให้นักเรียนศึกษา เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าใจและเชื่อมโยงได้ 1.4) เน้นรูปแบบการทำงานกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ สามารถวิเคราะห์ และประเมินจากการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม ไปใช้ตีความข้อมูล และการสรุปจากการวิเคราะห์ 2) ผลของการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมี วิจัยญาณและการแก้ปัญหา เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน พบว่า ในภาพรวมสูงขึ้น จากร้อยละ 49.75 เป็น 81.25 (ระดับน้อยเป็นระดับมาก) และมีระดับทักษะในแต่ละองค์ประกอบ เป็นดังนี้ ด้านการให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ด้านใช้วิจัยญาณและการตัดสินใจ และ ด้านการแก้ปัญหา อยู่ในระดับมากส่วนด้านใช้การคิดอย่างเป็นระบบอยู่ในระดับปานกลาง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี