

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย โดยศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ
4. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ในหมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา ตามมาตรา 22 มาตรา 24 และมาตรา 26 ไว้ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2546: 12-14)

มาตรา 22 กล่าวถึง การจัดการศึกษาต้องยึดหลักและถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 24 กล่าวถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ จัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รู้จักประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานระหว่างความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้

และมาตรา 26 กล่าวถึง การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ

การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ โดยผสมผสานระหว่างความรู้ต่าง ๆ อย่างได้ สดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (2551: 4-15) เป็นหลักสูตรที่มุ่ง พัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม โดยมีจุดหมายและ มาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับการพัฒนาผู้เรียน

1. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิด กับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ดังนี้

- 1.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง
- 1.2 มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.3 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมี ทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
- 1.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 1.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่าง มีความสุข

ในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไปสู่จุดหมายของ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน เกิดสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตร

2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ

2.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรม ในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยน ข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจา ต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ

2.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์

การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ

2.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม

2.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก คือ

- 3.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 3.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 3.3 มีวินัย
- 3.4 ใฝ่เรียนรู้
- 3.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 3.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 3.7 รักความเป็นไทย
- 3.8 มีจิตสาธารณะ

การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 นั้น นอกจากยึดจุดหมายของหลักสูตรแล้วยังต้องยึดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายด้วย

4. มาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตเนื้อหาของการวิจัย คือ หน่วยการเรียนรู้เรื่องกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ รายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีสาระและมาตรฐานหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวข้องคือ

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและ

มีคุณธรรม

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5. คำอธิบายรายวิชา

วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เป็นวิชาที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีคำอธิบายรายวิชาดังนี้ (โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์)

สำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นและวิเคราะห์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างแรงนิวเคลียร์กับแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ แบบวงกลม แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย สมบัติของคลื่นกล คลื่นเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปฏิกริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน ความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับเวลา สมบัติของธาตุกัมมันตรังสี การนำความสัมพันธ์ต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้กระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล บันทึกและอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

6. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

6.1 วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่องกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัย มีมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ดังนี้

6.1.1 มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

6.1.2 ตัวชี้วัด

วิเคราะห์และอธิบายแรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส

6.1.3 มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6.1.4 ตัวชี้วัด

1) อธิบายปฏิกริยานิวเคลียร์ฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน

2) สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานที่ได้จากปฏิกริยานิวเคลียร์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- 3) อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์และนำไปใช้ประโยชน์
- 4) อธิบายชนิดและสมบัติของรังสีจากธาตุกัมมันตรังสี
- 5) อธิบายการเกิดกัมมันตภาพรังสีและบอกวิธีการตรวจสอบรังสีในสิ่งแวดล้อม

การใช้ประโยชน์ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

จากคำอธิบายรายวิชาและมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าการเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับกัมมันตภาพรังสี รังสีกับมนุษย์ การป้องกันอันตราย จากกัมมันตภาพรังสี และพลังงานนิวเคลียร์ สามารถนำไปอธิบายสถานการณ์และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ได้ มีความสามารถในการคิด ตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และมีจิตวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

วิจารณ์ญาณ มักเป็นคำกล่าวที่ใช้กันทั่วไป เมื่อมีสถานการณ์ที่ต้องใช้การตัดสินใจ อย่างไม่อย่างรอบคอบ ดังนั้น วิจารณ์ญาณจึงเป็นการคิดแบบหนึ่งที่อยู่อาศัยเหตุผลและข้อมูลมาประกอบการตัดสินใจ ซึ่งการคิดแบบนี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับบุคคลเมื่อเผชิญกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาเพื่อตัดสินใจเลือกกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ต้องการและเหมาะสม ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีหลายลักษณะแตกต่างกันไปตามแง่มุมในการพิจารณาของแต่ละบุคคล นิยามของการคิดวิจารณ์ญาณ จึงมีมากมายตั้งแต่การใช้นิยามสั้น ๆ ง่าย ๆ ไปจนถึงกระบวนการคิดขั้นสูงที่ซับซ้อน ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้สรุปได้ดังต่อไปนี้

1.1 คันทันนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุสา ชูชาติ (2545: 77) เมื่อส่องแสวงหาข้อมูลและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แล้วกระบวนการเรียนรู้ต่อจากนั้น คือ กระบวนการผสมผสานความรู้ของสมอง การผสมผสานความรู้ประกอบการย่อยข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูลขึ้นมาใหม่ โดยสมองพยายามทำความเข้าใจและคิดหาความเชื่อมโยงหรือผสมผสานความรู้ระหว่างข้อมูลจำนวนมากมายี่หามาได้จากความรู้เดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งในกระบวนการผสมผสานความรู้ ความสามารถฝึกให้นักเรียนใช้ทักษะพื้นฐานในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

1.2 Watson และ Glaser (1964: 10) ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้สรุปได้ว่า หมายถึง ความคิดที่ประกอบด้วยเจตคติ ความรู้ และทักษะ ดังนี้คือ

1.2.1 เจตคติ (Attitude) หมายถึง ความสนใจในการแสวงหาความรู้ ตลอดจนการค้นหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าเป็นจริง

1.2.2 ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการอนุมาน การสรุปใจความสำคัญและการสรุปนัยทั่วไป โดยพิจารณาจากหลักฐานและการใช้หลักตรรกวิทยา

1.2.3 ทักษะ (Skills) หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาเจตคติและความรู้ไปประยุกต์ใช้พิจารณาตัดสินปัญหา ข้อความ หรือข้อสรุปต่าง ๆ ได้

1.3 Hilgard (1970: 337) ได้ให้นิยามว่า ความคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ “ความสามารถในการตัดสินใจข้อความหรือปัญหาว่าสิ่งใดเป็นจริง สิ่งใดเป็นเหตุเป็นผลกัน”

1.4 Good (1973: 684) ได้ให้ความหมายของคำว่าความคิดอย่างมีวิจารณญาณ สรุปได้ว่าเป็นกระบวนการคิดตามหลักประเมินอย่างรอบคอบตามข้ออ้าง หลักฐาน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นไปได้จริงและพิจารณาถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการใช้กระบวนการทางตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล

1.5 Hudgins (1977: 137-138) ได้สรุปความหมายของความคิดอย่างมีวิจารณญาณสรุปได้ว่า หมายถึง การมีทัศนคติในการค้นคว้าหาหลักฐานในการวิเคราะห์ และประเมินข้อโต้แย้งต่าง ๆ การมีทักษะในการใช้ความรู้ จำแนกข้อมูลและตรวจสอบสมมติฐานเพื่อลงข้อสรุป

1.6 Ennis (1985: 1) ได้สรุปความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นการคิดหาเหตุผลคิดแบบไตร่ตรอง ซึ่งเป็นการตัดสินใจว่าอะไรควรเชื่อหรืออะไรควรทำ

1.7 Yinger (1988: 84) ได้ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณสรุปได้ว่าเป็นการประเมินผลลัพธ์ทางการคิดที่มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการสร้างสรรค์ผลลัพธ์ต่าง ๆ การคิดวิจารณ์เป็นการคิดที่สะท้อนออกมาในรูปของการยอมรับ ปฏิเสธ หรือการปรับเปลี่ยนสถานการณ์เพื่อการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจ

จากนิยามของความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่แตกต่างกันสามารถสรุปนิยามของความคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ว่า เป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีเหตุผลเพื่อตัดสินใจว่าอะไรควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ ช่วยให้การตัดสินใจแต่ละสภาพการณ์เป็นไปอย่างถูกต้อง

2. กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.1 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นความสามารถทางสมองสามารถปรากฏได้ในลักษณะของการปฏิบัติงานตามเงื่อนไขที่กำหนด ในลักษณะของความสามารถต่าง ๆ ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้เสนอไว้ดังนี้

2.1.1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของ Dressel และ Mayhew (1957: 179-181) กล่าวถึงความสามารถ 5 ชั้นของบุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สรุปได้ดังนี้

1) การนิยามปัญหา ประกอบด้วย

1.1) การตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา ได้แก่ รู้ถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในสภาพการณ์ การรู้ถึงความขัดแย้งและเรื่องราวที่สำคัญในสภาพการณ์ และการระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์

1.2) การนิยามปัญหา ได้แก่ การระบุถึงธรรมชาติของปัญหา ความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการแก้ปัญหา นิยามองค์ประกอบของปัญหาซึ่งมีความยุ่งยากและเปลี่ยนนามธรรมให้เป็นรูปธรรม

2) การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา คือ การตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหา การจำแนกแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือไม่ได้ การระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่

3) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วย การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุผลไม่ได้กล่าวไว้ การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านเหตุผลและการระบุข้อตกลงที่ไม่เกี่ยวข้องกับการอ้าง

4) การระบุและเลือกสมมติฐาน ประกอบด้วย การค้นหา การชี้แนะต่อคำตอบ ปัญหา การกำหนดสมมติฐานต่างๆ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดมาพิจารณาเป็นอันดับแรก

5) การสรุปอย่างสมเหตุสมผล และการตัดสินความสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล ประกอบด้วย

5.1) การสรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้น สมมติฐาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

5.2) การพิจารณาตัดสินความสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุป

5.3) การประเมินข้อสรุปโดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้

2.1.2 การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวคิดของ Decaroli (1973: 67-68) ได้จัดกลุ่มทักษะ ซึ่งประกอบด้วยกันเป็นการคิดวิจารณ์ญาณออกเป็น 7 กลุ่ม สรุปได้ดังนี้

1) การนิยาม ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา และการทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของคำ

2) การกำหนดสมมติฐาน ประกอบด้วย การคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การแสวงหาทางเลือก และการพยากรณ์

3) กระบวนการข้อมูล ประกอบด้วย การระบุข้อมูลที่จำเป็น การเก็บรวบรวมข้อมูล และการแสวงหาหลักฐาน

4) การตีความหมายและลงข้อสรุปอ้างอิง ประกอบด้วย การตีความข้อเท็จจริง การสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน และการระบุความมีอคติ

5) การใช้เหตุผล ประกอบด้วย การตระหนักถึงข้อผิดพลาด การพิจารณาตัดสินความคิดเห็น การระบุเหตุและผล การระบุความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์

6) การประเมิน ประกอบด้วย การประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ การจัดอันดับข้อความ เรียงราว และความคิดเห็น การตัดสินความเชื่อถือได้ของข้อมูล และการประเมินข้อสรุป

7) การประยุกต์ ประกอบด้วย การทดสอบข้อสรุปและการคิดหาเหตุผลเชิงอนุมาน การประยุกต์ การสรุปอ้างอิงและการนำการพิจารณาตัดสินไปสู่การปฏิบัติจริง

2.1.3 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวคิดของ Watson และ Glaser (1980: 16-17) ประกอบไปด้วยทัศนคติ ความรู้ และทักษะในเรื่องต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

1) ทัศนคติในการสืบเสาะ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาและความต้องการที่จะสืบเสาะค้นหาข้อมูล หลักฐานมาพิสูจน์เพื่อหาข้อเท็จจริง

2) ความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิง และการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล

3) ทักษะในการใช้ความรู้และทัศนคติดังกล่าว

2.1.4 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของ Quellmalls (1985: 29-32) เป็นการสรุปความคล้ายคลึงกันของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณระหว่างทฤษฎีของนักจิตวิทยากับทฤษฎีของ นักปรัชญาใน 4 ขั้นตอนย่อยของกระบวนการคิด สรุปได้ดังนี้

1) การนิยามปัญหา ตามทฤษฎีของนักจิตวิทยาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหาตรง ขั้นการทำความเข้าใจตามทฤษฎีของนักปรัชญา ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดคำถาม

และการวิเคราะห์องค์ประกอบของปัญหา

2) การระบุข้อมูลเนื้อหาและกระบวนการที่จำเป็นในการแก้ปัญหาตามทฤษฎีของนักจิตวิทยา ตรงกับขั้นการตัดสินใจเชื่อถือได้ของข้อมูลนำมาสนับสนุน รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ตามทฤษฎีของนักปรัชญา

3) การนำข้อมูลมาใช้ประกอบเพื่อการแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางจิตวิทยา ตรงกับขั้นการคิดหาเหตุผล ตามทฤษฎีของนักปรัชญา ประกอบด้วย การคิดหาเหตุผลเชิงอนุมาน และการคิดหาเหตุผลเชิงอุปมาน

4) การประเมินความสำเร็จของคำตอบตามทฤษฎีของนักจิตวิทยา ตรงกับขั้นการใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจเพียงพอของคำตอบ ตามทฤษฎีของนักปรัชญา

2.1.5 การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวความคิดของ Norris และ Ennis (1989: 184-187) ประกอบด้วย 12 ทักษะ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวคิดของ Ennis สรุปได้ดังนี้

- 1) ความสามารถกำหนดหรือระบุประเด็นคำถามหรือปัญหา
 - 1.1) ระบุปัญหาสำคัญได้ชัดเจน
 - 1.2) ระบุเกณฑ์เพื่อตัดสินคำตอบที่เป็นไปได้
- 2) สามารถคิดวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง
 - 2.1) ระบุข้อมูลที่มีเหตุผลหรือน่าเชื่อถือได้
 - 2.2) ระบุข้อมูลที่ไม่มีเหตุผลหรือไม่เชื่อถือได้
 - 2.3) ระบุความเหมือนและความแตกต่างของความคิดเห็น หรือข้อมูลที่มีอยู่ได้
 - 2.4) สรุปข้อมูลที่มีอยู่ได้
- 3) สามารถถามด้วยคำถามที่ทำทลายและการตอบคำถามได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างคำถามที่ใช้ เช่น
 - 3.1) ทำไม
 - 3.2) ประเด็นสำคัญคืออะไร
 - 3.3) ข้อความที่กำหนดขึ้นหมายความว่าอะไร
 - 3.4) ตัวอย่างที่เป็นไปได้อะไรบ้าง
 - 3.5) ความคิดเห็นของท่านต่อเรื่องนี้คืออะไร
 - 3.6) ให้พิจารณาถึงความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
 - 3.7) ข้อมูลที่มีเหตุผลคืออะไร
 - 3.8) ข้อความที่กำหนดมานี้ “.....” ท่านมีความคิดอย่างไร
 - 3.9) ท่านมีความคิดเห็นอื่นๆ เพิ่มเติมอีกหรือไม่อย่างไร
- 4) สามารถพิจารณาความเชื่อของแหล่งข้อมูล
 - 4.1) เป็นข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญที่น่าเชื่อถือ
 - 4.2) เป็นข้อมูลที่ไม่มีข้อโต้แย้ง
 - 4.3) เป็นข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ

- 4.4) เป็นข้อมูลที่สามารถให้เหตุผลว่าเชื่อถือได้
- 5) สามารถสังเกตและตัดสินผลข้อมูลที่ได้จากการสังเกตด้วยตนเอง โดยใช้เกณฑ์ ต่อไปนี้
- 5.1) เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตด้วยตนเอง โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ไม่ใช่เพียงได้ยินมาจากคนอื่น
- 5.2) การบันทึกข้อมูลเป็นผลจากการสังเกตด้วยตนเองและมีการบันทึกผลทันที ไม่ปล่อยทิ้งไว้นานแล้วทำการบันทึกคร่าวหลัง
- 6) สามารถนิรนัยและตัดสินผลนิรนัย คือ สามารถนำหลักการใหญ่แตกเป็นหลักย่อย ๆ ได้ หรือนำหลักการไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- 7) สามารถอุปนัยและตัดสินผลอุปนัย คือ ในการสรุปอ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรนั้นกลุ่มตัวอย่างต้องเป็นตัวแทนของประชากร และก่อนที่จะมีการอุปนัยนั้นต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องตามแผนที่กำหนด และมีข้อมูลเพียงพอต่อการสรุปแบบอุปนัย
- 8) สามารถตัดสินคุณค่าได้
- 8.1) สามารถพิจารณาทางเลือกโดยมีข้อมูลพื้นฐานเพียงพอ
- 8.2) สามารถชั่งน้ำหนักระหว่างดีและไม่ดี
- 9) สามารถให้ความหมายค่าว่าต่าง ๆ และตัดสินความหมาย เช่น ทักษะต่อไปนี้
- 9.1) สามารถบอกค่าเหมือน ค่าที่มีความหมายคล้ายกัน
- 9.2) สามารถจำแนก จัดกลุ่มได้
- 9.3) สามารถให้คำนิยามเชิงปฏิบัติได้
- 9.4) ยกตัวอย่างที่ใช่หรือไม่ใช่
- 10) สามารถระบุข้อสันนิษฐานได้ โดยการคำนึงถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของข้อมูลเพื่อระบุทางเลือกที่เป็นไปได้
- 11) สามารถตัดสินใจเพื่อนำไปปฏิบัติได้ เช่น ทักษะต่อไปนี้
- 11.1) การกำหนดปัญหา
- 11.2) การเลือกเกณฑ์ตัดสินผลที่เป็นไปได้
- 11.3) กำหนดทางเลือกอย่างหลากหลาย
- 11.4) เลือกทางเลือกเพื่อปฏิบัติ
- 11.5) ทบทวนทางเลือกอย่างมีเหตุผล
- 12) การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
- 12.1) การโต้ตอบเพื่อให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ
- 12.2) การใช้ภาษาที่สละสลวย

2.2 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามแนวคิดของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ดังนี้

2.2.1 ด้านการระบุประเด็นปัญหา หมายถึง การนิยามและระบุประเด็นปัญหา การทำความเข้าใจประเด็นปัญหาตลอดจนการตระหนักถึงความสำคัญและความเป็นไปได้ของปัญหานั้น

เพื่อกำหนดประเด็นหลักที่ควรพิจารณาในการแสวงหาคำตอบที่สมเหตุสมผล เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหานั้น

2.2.2 ด้านการรวบรวมข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

2.2.3 ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล หมายถึง การประเมิน ตรวจสอบ ตัดสินข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยพิจารณาถึงความถูกต้อง ความเพียงพอ และความน่าเชื่อถือของข้อมูล จากแหล่งที่มาของข้อมูลและหลักฐานที่ปรากฏ

2.2.4 ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล หมายถึง การพิจารณาความแตกต่าง และ จำแนกแยกแยะชนิดหรือประเภทของข้อมูล โดยพิจารณาถึงข้อตกลงเบื้องต้นซึ่งต้องอาศัยความสามารถ ในการวิเคราะห์และตีความ เพื่อระบุว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริงหรือข้อมูลใดเป็นข้อคิดเห็น และนำมา จัดกลุ่มลำดับความสำคัญของข้อมูล

2.2.5 ด้านการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การพิจารณาแนวทางการสรุปอ้างอิงของปัญหา ข้อโต้แย้ง ข้อสงสัย โดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อระบุทางเลือก ที่เป็นไปได้ให้ได้มากที่สุด

2.2.6 ด้านการลงข้อสรุป หมายถึง การพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุด จากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ โดยใช้เหตุผลในการลงข้อสรุปซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ

2.2.7 ด้านการประเมินผล หมายถึง การตีคุณค่าการประเมิน การตัดสินความถูกต้อง ของคำตอบหรือข้อสรุป โดยพิจารณาความสอดคล้องด้วยเหตุและผลซึ่งเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ สามารถยืนยันได้เมื่อมีหลักฐานหรือเหตุผลเพียงพอและยอมให้มีการพิจารณาข้อสรุปใหม่ เมื่อมีหลักฐานหรือเหตุผลเพิ่มเติมหรือข้อมูลเดิมเปลี่ยนแปลง

2.3 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามแนวคิดของกระทรวงศึกษาธิการ (อ้างถึงใน **ทิตินา แชมมณี และคณะ, 2544: 152-153**) สามารถใช้เทคนิคดังต่อไปนี้ ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ เป็นขั้น ๆ อาจจะเลือกใช้เทคนิคใดก่อนก็ได้ ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ควรพยายามกระตุ้น ให้นักเรียนผ่านขั้นตอนย่อยทุกขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

2.3.1 สังเกต เน้นการให้ทำกิจกรรมรับรู้แบบปรนัยจนเกิดความเข้าใจ ได้ความคิด รวบรวม สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และสรุปเป็นใจความสำคัญครบถ้วนตรงตาม หลักฐานข้อมูล

2.3.2 อธิบายให้นักเรียนตอบคำถามแสดงความคิดเห็นเชิงเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับสิ่งที่กำหนด เน้นการใช้เหตุผลด้วยหลักการ กฎเกณฑ์ หรือหลักฐานข้อมูลประกอบให้น่าเชื่อถือ

2.3.3 รับฟังให้นักเรียนได้ฟังความคิดเห็น ได้ตอบคำถาม วิพากษ์วิจารณ์จากผู้อื่น ที่มีต่อความคิดเห็นของเรา เน้นการปรับเปลี่ยนความคิดเดิมของตนตามเหตุผลหรือข้อมูล โดยไม่ใช้อารมณ์ หรือดื้อแพ่งต่อความคิดเดิม

2.3.4 เชื่อมโยงความสัมพันธ์ให้นักเรียนได้เปรียบเทียบความแตกต่าง และความ คล้ายคลึงของสิ่งต่าง ๆ ให้สรุปจัดกลุ่มที่เป็นพวกเดียวกัน เชื่อมโยงเหตุการณ์เชิงหาเหตุและผล กฎเกณฑ์ การเชื่อมโยงในลักษณะอุปมาอุปไมย

2.3.5 วิจัย จัดกิจกรรมให้วิเคราะห์เหตุการณ์ คำกล่าว แนวคิด หรือการกระทำ แล้วให้จำแนกหาจุดเด่น-จุดด้อย ส่วนดี-ส่วนเสีย ส่วนสำคัญ-ส่วนไม่สำคัญ ด้วยการยกเหตุผล หลักการมาประกอบการวิจารณ์

2.3.6 สรุปรายการจัดกิจกรรมให้พิจารณาส่วนประกอบของการกระทำหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงเกี่ยวข้องกัน แล้วให้สรุปผลอย่างตรงและถูกต้องตามหลักฐานข้อมูล

จากกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้มีผู้เสนอขั้นตอนไว้หลายท่าน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ควรจะต้องมีกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน 7 ด้าน ตามแนวคิดของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ดังนี้

- 1) ด้านการระบุประเด็นปัญหา
- 2) ด้านการรวบรวมข้อมูล
- 3) ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล
- 4) ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล
- 5) ด้านการตั้งสมมติฐาน
- 6) ด้านการลงข้อสรุป
- 7) ด้านการประเมินผล

3. ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีการคิดอย่างวิจารณ์ญาณ

3.1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540: 161) ได้จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อให้เกิดประโยชน์สรุปได้ดังนี้

3.1.1 ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติการในการทำงานอย่างมีหลักการและเหตุผล และได้งานที่มีประสิทธิภาพ

3.1.2 ให้นักเรียนประเมินงานโดยใช้เกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล

3.1.3 ให้นักเรียนรู้จักประเมินตนเองอย่างมีเหตุผลและฝึกการตัดสินใจอีกด้วย

3.1.4 ให้นักเรียนรู้เนื้อหาอย่างมีความหมายและเป็นประโยชน์

3.1.5 ให้นักเรียนฝึกทักษะการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา

3.1.6 ฝึกให้นักเรียนกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ ค้นหาความรู้ ทฤษฎี หลักการตั้งข้อสมมติฐาน ตีความหมายและลงข้อสรุป

3.1.7 ฝึกให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการใช้ภาษาและสื่อความหมาย

3.1.8 ให้นักเรียนคิดอย่างชัดเจน คิดอย่างถูกต้อง คิดอย่างแจ่มแจ้ง คิดอย่างกว้าง และคิดอย่างลุ่มลึก ตลอดจนคิดอย่างสมเหตุสมผล

3.1.9 ให้นักเรียนเป็นผู้มีปัญญา ประกอบด้วยความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความเมตตาและเป็นผู้มีประโยชน์

3.1.10 ให้นักเรียนสามารถอ่าน เขียน พูด ฟัง ได้ดี

3.1.11 ให้นักเรียนมีความสามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่อง ในสถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคสารสนเทศ

4. กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคคลได้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ครูผู้สอนสามารถทำได้โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม ซึ่งจัดเป็นแนวทางการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิจารณ์

ศูนย์อินโนเทค (อ้างอิงในอรพรรณ พรสีมา, 2543: 40-42) ได้เสนอกิจกรรมที่จำเป็นต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

- 4.1 ฝึกคิดเกี่ยวกับรายละเอียดขององค์ประกอบของกิจกรรม สิ่งของ สถานที่ และเหตุการณ์ต่าง ๆ
- 4.2 ฝึกแยกแยะองค์ประกอบที่ทำให้กิจกรรมล้มเหลว หรือความเลวร้ายของสถานการณ์
- 4.3 ฝึกแยกแยะความคิดเห็นที่แตกต่าง หรือคล้ายกันของบุคคลหรือกลุ่มบุคคลว่าแตกต่างหรือเหมือนกันอย่างไร
- 4.4 ฝึกแยกแยะและจำแนกข้อมูลที่เป็นจริง และที่เป็นเพียงความคิดเห็นออกจากกัน
- 4.5 ฝึกแยกแยะข่าวสารข้อมูลที่ได้รับจากสื่อมวลชน และแหล่งข้อมูลอื่นว่ามีความเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- 4.6 ฝึกแยกแยะข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะที่เราเห็นว่าสมเหตุสมผลและไม่สมเหตุสมผล
- 4.7 ให้นักเรียนฝึกสร้างเกณฑ์ในการตัดสินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความดี และความงามของสิ่งต่าง ๆ
- 4.8 ฝึกหาข้อมูลที่น่ามาใช้สนับสนุนความคิดเห็น และข้อเท็จจริงที่ตนต้องการกล่าวอ้าง
- 4.9 ฝึกแยกแยะข้อคิดเห็นในเชิงทำลายและสร้างสรรค์ของนักเรียน นักการเมือง และนักวิเคราะห์วิจารณ์
- 4.10 ฝึกแยกความเห็นย่อย ๆ ที่ปนอยู่ในบทความ คำบรรยายของบุคคลต่าง ๆ ฝึกเลือกเกณฑ์ที่ตนนำมาใช้ในการตัดสินสื่อต่าง ๆ
- 4.11 ฝึกตรวจสอบสมมติฐานที่ตนตั้งขึ้น
- 4.12 ฝึกตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และความเห็นที่คล้าย ๆ กันของกลุ่มบุคคล
- 4.13 ฝึกทำนายเกี่ยวกับผลดีผลร้ายที่จะตามมาจากเหตุการณ์
- 4.14 ฝึกจัดลำดับความสำเร็จของเหตุการณ์
- 4.15 ฝึกสรุปประเด็นการสนทนา การอภิปราย และการเสนอข้อคิดเห็น
- 4.16 ฝึกสรุปผลจากข้อมูลที่วิเคราะห์และจัดหมวดหมู่ไว้
- 4.17 ฝึกทำนายและพยากรณ์เหตุการณ์
- 4.18 ฝึกตัดสินการสรุปที่ถูกต้องและที่ผิดพลาดของบุคคลจากข้อมูลที่กำหนดให้
- 4.19 ฝึกอธิบายความจากข้อมูล
- 4.20 ฝึกให้เหตุผลประกอบข้อสรุปของตน
- 4.21 ฝึกจัดหมวดหมู่ข้อมูลและความคิดเห็น
- 4.22 ฝึกเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิและรูปภาพ
- 4.23 ฝึกมองหาข้อลำเอียงของตนเองในเรื่องต่าง ๆ
- 4.24 ฝึกหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้

4.25 ฝึกตีความการ์ตูนและรูปภาพ

4.26 ฝึกมองหาเหตุและผลของปรากฏการณ์และกิจกรรม

จากการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ สามารถสรุปกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณได้ คือ เป็นกิจกรรมที่เกิดจาก ประสบการณ์ตรง การฝึกหาความรู้ด้วยตนเอง การใช้สถานการณ์สมมติ การมองหาเหตุและผลของ ปรากฏการณ์ การฝึกสรุปจากข้อเท็จจริง และกิจกรรมกลุ่มระดมสมอง จัดเป็นแนวการสอนอย่างหนึ่ง เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

5. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

สำหรับการวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวทาง ในการสร้างแบบทดสอบไว้หลายลักษณะ ซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

5.1 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของ Watson และ Glasler (1964: 30) เป็น แบบวัดที่ใช้กับนักเรียนตั้งแต่เกรด 9 ขึ้นไปจนถึงวัยผู้ใหญ่ ลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบ คู่ขนาน ประกอบด้วยฟอร์ม A และ B แต่ละฟอร์มประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ด้านดังนี้

5.1.1 ความสามารถในการอนุมาน วัดความสามารถในการตัดสินใจ เพื่อจำแนก ข้อสรุปว่า ข้อใดเป็นจริง ข้อใดเป็นเท็จ โดยกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วมีข้อสรุปประมาณ 3-5 ข้อ ต่อสถานการณ์ ผู้ตอบพิจารณาข้อสรุปแต่ละข้อเป็นอย่างไร โดยเลือกจาก 5 ตัวเลือก คือ เป็นจริง น่าจะจริง ข้อมูลไม่เพียงพอ น่าจะเท็จ เป็นเท็จ

5.1.2 การระบุข้อตกลงเบื้องต้น เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกว่าข้อความ ใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ลักษณะแบบวัดกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วพิจารณาว่าข้อความในข้อใดไม่ เป็นข้อตกลงของสถานการณ์ทั้งหมด

5.1.3 ความสามารถในการนิรนัย เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุป 2-4 ข้อ ต่อข้ออ้างนั้น ๆ ผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อสรุปในแต่ละข้อเป็นข้อสรุปที่เป็นไปได้หรือไม่

5.1.4 ความสามารถในการตีความหมาย เป็นการวัดความสามารถในการลงความเห็น และอธิบายความเป็นไปได้ของข้อสรุปนั้น โดยผู้ตอบจะพิจารณาว่าข้อใดใช้หรือไม่ใช้ ข้อสรุปที่จำเป็น ของสถานการณ์นั้น

5.1.5 การประเมินข้อโต้แย้ง เป็นการวัดความสามารถในการตอบคำถาม และอ้าง เหตุผลได้สมเหตุสมผล

5.2 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของ Cornell อ้างถึงใน บุซกร ดำคง, 2542: 21-22 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณฉบับนี้สร้างขึ้นโดย Ennis และ Millman ในปี 1961 จากนั้นได้มีการ พัฒนาปรับปรุงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงปี ค.ศ. 1985 ทั้งสองได้สร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ขึ้นมา 2 ฉบับ เพื่อวัดกลุ่มบุคคลต่างระดับกันดังนี้

5.2.1 แบบวัด Cornell Critical Thinking Test Level X เป็นแบบวัดปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 71 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที แบบทดสอบนี้วัดความสามารถ 4 ด้าน คือ การอุปนัย การนิรนัย ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และการสังเกตการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

5.2.2 แบบวัด Cornell Critical Thinking Test Level เป็นแบบวัดที่ใช้กับเด็ก ปัญหาเลิศในระดับมัธยมศึกษาและกลุ่มนักศึกษาระดับวิทยาลัยจนถึงผู้ใหญ่ แบบวัดนี้เป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที วัดความสามารถใน 7 ด้าน คือการอุปนัย ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การพยากรณ์ และการวางแผนการทดลอง การอ้างอิงเหตุผล หลักตรรกศาสตร์ การนิรนัย การให้คำจำกัดความ และการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

5.3 แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน 7 ด้าน ตามแนวคิดของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) คือ ด้านการระบุประเด็นปัญหา ด้านการรวบรวมข้อมูล ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการลงข้อสรุปและด้านการประเมินผล

5.4 แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างขึ้นโดย มลิวลัย สมศักดิ์ (2540) ประกอบด้วยความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่

- 5.4.1) การกำหนดปัญหา
- 5.4.2) การรวบรวมข้อมูล
- 5.4.3) การจัดระบบข้อมูล
- 5.4.4) การตั้งสมมติฐาน
- 5.4.5) การสรุปอ้างอิงโดยหลักตรรกศาสตร์
- 5.4.6) การประเมินและการสรุปอ้างอิง

แบบทดสอบมี 36 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

5.5 แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของอรุณี ไทยบัณฑิตย์ (2545) ประกอบด้วยความสามารถ 6 องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ

- 5.5.1) ความสามารถในการระบุปัญหา
- 5.5.2) การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา
- 5.5.3) การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล
- 5.5.4) การแยกแยะความแตกต่างระหว่างข้อมูล
- 5.5.5) การหาข้อสรุป
- 5.5.6) การนำไปใช้ประโยชน์

ลักษณะของข้อคำถามในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย ข้อความที่มีปัญหาคลุมเครือ ข้อโต้แย้ง สถานการณ์หรือข้อมูลจากสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน แบบทดสอบนี้มีจำนวน 2 ชุด ๆ ละ 25 ข้อ

จากการศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา พอสรุปได้ว่า แบบทดสอบส่วนใหญ่สร้างโดยอาศัยองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเกณฑ์ ข้อคำถามประกอบด้วย ข้อความ ข้อโต้แย้งสถานการณ์ที่คลุมเครือ หรือประเด็นปัญหาส่วนใหญ่เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้

คะแนน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบโดยวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน 7 ด้าน ตามแนวคิดของเพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ดังนี้

- 1) ด้านการระบุประเด็นปัญหา
- 2) ด้านการรวบรวมข้อมูล
- 3) ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล
- 4) ด้านการระบุลักษณะของข้อมูล
- 5) ด้านการตั้งสมมุติฐาน
- 6) ด้านการลงข้อสรุป
- 7) ด้านการประเมินผล

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

เพียร์เจ (1962) เชื่อว่าความรู้มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ ความรู้ทางกายภาพ ทางสังคม และทางตรรกศาสตร์ ความรู้ทางกายภาพเป็นความรู้ชนิดแรกที่เกิดพัฒนาขึ้นและเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับโครงสร้างของความรู้อื่น ๆ ความรู้ทางกายภาพพัฒนามาจากการสังเกตและการมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ เชื่อว่าเด็กเล็ก ๆ โดยธรรมชาติแล้วควรได้จับต้องวัตถุ การสังเกตของเด็กจะมี 2 แบบ แบบหนึ่งเขาเพียงแต่สังเกตบางสิ่งให้เกิดขึ้นเฉย ๆ อีกแบบหนึ่งเกี่ยวข้องกับการกระทำต่อวัตถุ ซึ่งเป็นสาเหตุให้บางสิ่งบางอย่างเกิดขึ้น เช่น เมื่อเด็กทำเสียงดังด้วยช้อน เขาได้เรียนรู้คุณสมบัติของช้อนนั้นโดยสังเกตอย่างมีความหมายต่อการกระทำนี้ เด็กจะค้นพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล พูดอีกอย่างหนึ่งก็คือว่า กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการสังเกตที่มีความหมายมักจะส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญามากกว่ากิจกรรมที่เด็กเพียงแต่สังเกตเฉย ๆ โดยไม่ได้กระทำต่อวัตถุ

เพียร์เจเชื่อว่าการให้เหตุผลหรือความรู้ทางตรรกศาสตร์เกิดมาจากประสบการณ์ทางกายภาพ มักเกิดขึ้นเมื่อเด็กแสดงออกทางการกระทำโดยการเชื่อมโยงกับสติปัญญา เช่น เมื่อเด็กมองเห็นดินน้ำมันก้อนกลมแล้วทำให้แบน เขาอาจเพียงสังเกตมันและสรุปว่าดินน้ำมันไม่ได้ถูกเพิ่มหรือทำให้ลดลง ดังนั้นจึงมีปริมาณเท่าเดิม โดยเพียงการสังเกตเด็กอาจสรุปไม่ได้ว่าเป็นการอนุรักษ์สาร แต่เป็นเพราะกระบวนการทางสติปัญญาที่ทำให้เด็กเกิดความคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์ ดังนั้น การอนุรักษ์จึงเป็นทางสติปัญญา ประสบการณ์ทางตรรกศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่ทำให้สติปัญญาเพิ่มมากขึ้น เช่น การอนุรักษ์ การจัดประเภท ซึ่งประสบการณ์นี้ต้องอาศัยความรู้ทางกายภาพ

ความรู้ทางสังคมแตกต่างจากความรู้ทางกายภาพ และความรู้ทางตรรกศาสตร์มันเกิดมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ด้วยกันเอง ข้อตกลงที่ตั้งขึ้นจะแสดงบทบาทที่สำคัญในการได้มาซึ่งความรู้ทางสังคม แก้อ้อถูกเรียกว่าแก้อ้อ เพราะมีการตกลงว่าวัตถุใดก็ตามที่มีลักษณะเหมือนแก้อ้อจะถูกเรียกว่าแก้อ้อ สำหรับคำที่เป็นนามธรรม เช่น ประชาธิปไตย ความหมายของมันก็ได้มาจากนิยาม ซึ่งเป็นที่ตกลงร่วมกัน กฎทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมก็ได้มาจากปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ตามความคิดของเพียร์เจ ปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาสติปัญญาและความคิด คือ การที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา

และสิ่งสำคัญที่สุดที่แนวความคิดของเพียร์เจถูกนำไปใช้ในทฤษฎีการเรียนรู้ คือ เขาแสดงให้เห็นว่า มนุษย์ไม่ได้เกิดมาพร้อมกับสติปัญญาที่คอยวันเบิกบาน แต่เป็นผู้แสวงหาความรู้โดยการกระทำของตนเองเพื่อพัฒนาสติปัญญา พลังที่จะสร้างสติปัญญาจะต้องมาจากภายในตัวเด็กเอง

2. ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษาและนักวิจัยได้ให้ความหมายของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ในลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้ คือ

2.1 กู๊ด (1973: 303) ให้คำจำกัดความของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 2 ประการด้วยกัน คือ

2.1.1 ความหมายทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นเทคนิคหรือกลวิธีเฉพาะประการหนึ่ง ในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น และแสวงหาความรู้ โดยการถามคำถามและพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนที่จัดขึ้น (Problem-Solving Approach) ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนเผชิญในแต่ละครั้ง จะเป็นตัวกระตุ้นการคิดกับการสังเกตกับสิ่งที่สรุปพบอย่างชัดเจน ประดิษฐ์คิดค้น ตีความหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างชาญฉลาดสามารถทดสอบได้และการสรุปอย่างมีเหตุผล

2.1.2 ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ เป็นแบบเดียวกับการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหา ใต้ระบุลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นการเรียนจากกิจกรรมที่เกิดขึ้น
2. นักเรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรมนี้

2.2 ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543: 33) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือจัดเตรียมสภาพการณ์ และกิจกรรมให้เอื้อต่อกระบวนการที่ฝึกให้คิดหาเหตุผล สืบเสาะหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาได้ โดยใช้คำถาม และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น ของจริง สถานการณ์ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ การสำรวจค้นคว้าด้วยตนเอง บรรยายภาคการเรียนการสอนให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ไขปัญหา นั้นได้เอง

2.3 มนมนัส สุดสิ้น (2543: 26) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มีมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ ความคิด และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบการคิด ใช้กระบวนการของการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหา โดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน

2.4 จิรพันธุ์ ทศนศรี (2548: 24) สรุปไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่มีมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ความคิด และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบของการคิด ใช้กระบวนการของการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลอง และอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งส่งเสริมให้นักเรียน รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูมีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพการเรียนการสอนให้เอื้อต่อกระบวนการสืบสวน และค้นหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาที่เขากำลังประสบอยู่ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น

3. ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

3.1 สุวัตม์ นียมค้ำ (2531) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของ Renner และ Stafford เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 ขั้นสำรวจและรวบรวมข้อมูล (Exploration Phase) แหล่งที่หนึ่งเป็นการหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา เพื่อนำไปสร้างเป็นความคิดรวบยอดหรือมโนคติต่อไป แหล่งที่สองได้จากการวัด แหล่งที่สามได้จากการทดลอง และแหล่งสุดท้ายได้จากการรวบรวมมาจากที่อื่น เช่น จากเอกสาร หรือจากบุคคล การได้ข้อมูลมาจากแหล่งอื่นมีความจำเป็นมาก ถ้าการทดลองนั้นเป็นสิ่งที่เห็นผลยาก หรือใช้เวลานานหรือสิ่งนั้นอยู่ห่างไกลครูอาจนำข้อมูลจากแหล่งอื่นมาให้ผู้เรียนตีความหมาย และ ลงข้อสรุปเป็นการฝึกความคิด

3.1.2 ขั้นสร้างความรู้จากข้อมูล (Invention) ภายหลังจากการสำรวจแล้วผู้เรียนได้ข้อมูล ซึ่งเกี่ยวกับคุณลักษณะ การเปลี่ยนแปลงปริมาณ และรายละเอียดอื่น ๆ ข้อมูลที่ได้นี้อาจยังไม่มีความหมายอะไรมากนัก จะต้องนำไปคำนวณหรือจัดข้อมูลเสียก่อนจึงจะมีความหมายพอที่จะตีความและลงข้อสรุปต่อไปได้

3.1.3 ขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองสรุปเป็นเกณฑ์ ทฤษฎี หรือหลักการต่าง ๆ คำถามจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น มีแนวคิดที่กว้างขวาง หรือมีการอภิปรายข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทดลองด้วย

3.2 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 219-220) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้น ดังนี้

3.2.1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรือเริ่มจากความสนใจของนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นโดยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและ แจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทาง

ที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

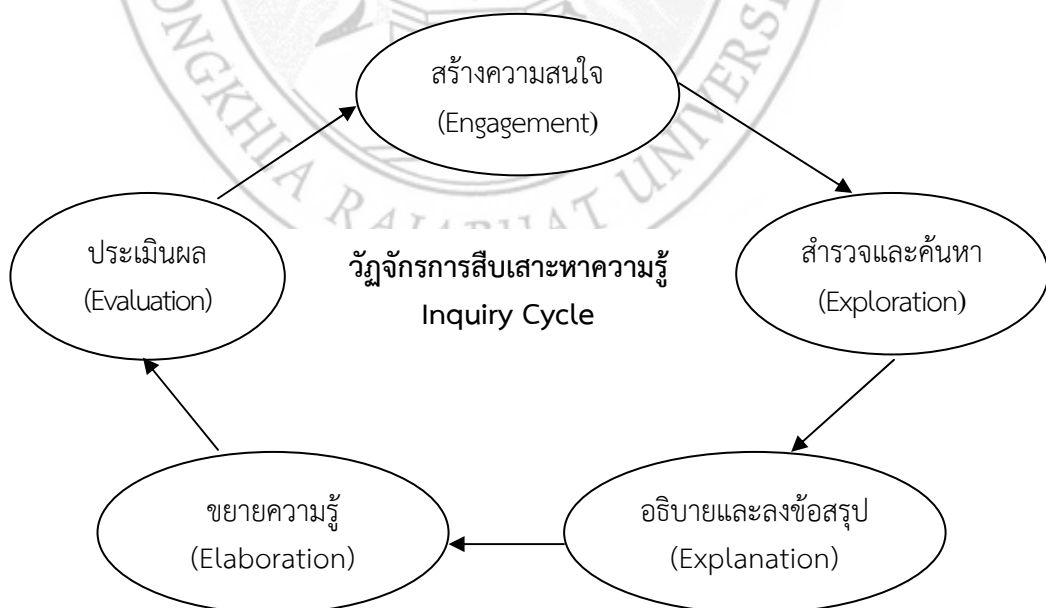
3.2.2 **ขั้นสำรวจและค้นหา** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อใช้สร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง หรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3.2.3 **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องของกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

3.2.4 **ขั้นขยายความรู้** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็ช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

3.2.5 **ขั้นประเมิน** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 220) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้น เรียกว่า การเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle หรือ 5E ซึ่งมีรูปแบบการเรียนการสอนดังภาพ 2



ภาพ 2 แสดงรูปแบบการสอนตามวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (2546: 220)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะแบ่งเป็นขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นตอนหลัก ๆ คือ การตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่ผลสรุป การสำรวจ การทดลอง การอภิปรายและสรุปผล ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยผู้วิจัยได้กำหนดนิยามของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ในงานวิจัยครั้งนี้ไว้ว่า หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการสร้างและนำเสนอสิ่งเร้าโดยใช้สถานการณ์ เหตุการณ์ ข้อความหรือกิจกรรมบางอย่างที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ อายากรูในเรื่องหรือประเด็นนั้น
- 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นนำความเข้าใจในประเด็น หรือคำถามที่ต้องการจะศึกษา แล้ววางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ
- 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบ แล้วนำมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ
- 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ
- 5) ขั้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

4. บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

4.1 พันซ์ ทองชุมนุม (2544: 56) ได้กล่าวว่า หน้าที่และบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในกิจกรรมการทดลอง มีดังนี้

- 4.1.1 จัดหาวัสดุอุปกรณ์และจัดทำคำแนะนำอุปกรณ์สั้น ๆ
- 4.1.2 ซักถามนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อชี้แจงและตรวจสอบความพร้อมของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ครูจะต้องฟังและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
- 4.1.3 ตรวจสอบผลรายงานการทดลองของนักเรียน
- 4.1.4 ถามคำถามเกี่ยวกับการตีความหมายของข้อมูล
- 4.1.5 ถามคำถามเกี่ยวกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าจะทำการทดสอบสมมติฐานอย่างไร
- 4.1.6 ถามรายงานของการทดสอบสมมติฐาน จัดเขียนโน้มนมติที่สร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ใช้ความคิดสร้างภาพขึ้นในใจสำหรับใช้อธิบายหลักการทั่วไป และอภิปรายภาพที่สร้างขึ้นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ
- 4.1.7 จัดหาวัสดุอุปกรณ์เพื่อการขยายมโนมติดอกไป
- 4.1.8 ถามคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมโนมติดูด้วยกัน และความสัมพันธ์กับวัสดุอุปกรณ์ที่จัดให้

4.2 ชาตรี เกิดธรรม (2545: 36) กล่าวว่า ในการสอนแบบนี้ครูคือผู้แนะแนวทาง คอยช่วยเหลือนักเรียนและสร้างสถานการณ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ฉะนั้น ครูควรมีบทบาท 3 ประการ คือ

- 4.2.1 ป้อนคำถามให้นักเรียนเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า ครูจะต้องรู้จักป้อนคำถามจะต้องรู้ว่าถามอย่างไรนักเรียนจึงจะเกิดความคิด

4.2.2 เมื่อได้ปัญหาแล้วให้นักเรียนทั้งชั้นอภิปรายวางแผนแก้ปัญหา กำหนดวิธีการแก้ปัญหา

4.2.3 ถ้าปัญหาโดยยากเกินไป นักเรียนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ ครูกับนักเรียนอาจร่วมกันหาแนวทางแก้ปัญหาต่อไป

4.3 สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545: 38) กล่าวว่า บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

4.3.1 การวางแผนเตรียมการล่วงหน้า เพื่อความสนใจในบทเรียน และกิจกรรมที่จะปฏิบัติ

4.3.2 ในการจัดกิจกรรมต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด มีส่วนร่วมในกิจกรรม มีการสร้างแรงจูงใจ และเสริมแรงอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ

4.3.3 ควรเลือกใช้คำถามที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน ไม่ควรบอกคำตอบทันที ควรแนะนำให้ผู้เรียนหาคำตอบได้เอง

4.3.4 ควรนำวิธีการสอนอื่น ๆ เช่น การสาธิต มาใช้เพิ่มเติมในกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้

4.4 ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2546: 9-10) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ครูมีบทบาทดังนี้

4.4.1 ต้องรู้จักใช้คำถาม
4.4.2 อดทนที่จะไม่บอกคำตอบ แต่ต้องกระตุ้นและเสริมพลังให้นักเรียนค้นหาคำตอบเอง

4.4.3 ต้องให้กำลังใจ ให้นักเรียนมีความพยายาม
4.4.4 รู้ว่าธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนอาจแตกต่างกัน ดังนั้น การถามนำให้นักเรียนอาจคิดไม่เหมือนกัน บางครั้งอาจต้องบอกให้บ้าง

4.4.5 เข้าใจและรู้ความหมายของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก
4.4.6 มีเทคนิคในการจัดการให้นักเรียนแก้ปัญหา
4.4.7 อดทนที่จะฟังคำถามและตอบคำถามของนักเรียน แม้ว่าคำถาม คำตอบเหล่านั้นอาจไม่ชัดเจน

4.4.8 รู้วิธีบริหารจัดการชั้นเรียน ให้นักเรียนมีอิสระในการคิด การศึกษาค้นคว้าโดยไม่เสียระเบียบของชั้นเรียน

4.4.9 รู้จักนำข้อผิดพลาดมาใช้เป็นโอกาสในการสร้างสรรค์แนวคิดในการค้นคว้าทดลองใหม่

จากบทบาทหน้าที่ของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า ครูจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์หรือปัญหาให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง และตั้งคำถามต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปผลจากการทดลองหรือการทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง

5. บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

บทบาทของนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้ สสวท. ระบุไว้ชัดเจนว่า ในบทเรียนต้องการให้นักเรียนค้นพบคำตอบและสรุปได้ด้วยตนเอง ก็หมายความว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในการค้นหาความรู้อย่างมาก ความรู้มิใช่มาจากครูทั้งหมด ที่มาจากครูมีเพียงส่วนน้อย เป็นแต่เพียงส่วนประกอบเท่านั้น นักเรียนเป็นผู้ทดลอง สังเกต บันทึกข้อมูล และในที่สุดก็เป็นผู้สรุปองค์ความรู้ นักเรียนได้ค้นพบความรู้โดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยหรือผู้ให้คำแนะนำเท่านั้น แต่ไม่ใช่ผู้ให้คำตอบโดยสิ้นเชิง เมื่อนักเรียนมีข้อขัดข้องตอนใดครูจะหาวิธีตอบคำถามนักเรียนในแนวที่จะกระตุ้นให้คิด และพยายามแนะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531: 560-563)

จากบทบาทหน้าที่ของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า ผู้เรียนจะต้องค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ตามที่ผู้เรียนถนัด โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วน

6. ข้อดีของวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

6.1 พันธุ์ ทองชุมนุม (2544: 57) กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

6.1.1 นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดได้อย่างเต็มที่ รู้จักใช้เหตุผลมาวิเคราะห์บทเรียน

6.1.2 นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนในการคิด อันส่งผลต่อนักเรียนในการพัฒนาตัวเองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ

6.1.3 การเรียนการสอนให้ความสำคัญกับนักเรียนหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

6.1.4 นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

6.2 สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545: 38) กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้ พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการเรียนรู้จากการกระทำ สามารถจัดระบบการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ความรู้ความสามารถถ่ายทอดการเรียนรู้ได้และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

จากข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้คิดอย่างเป็นระบบ และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

7. ข้อจำกัดของวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

7.1 พันธุ์ ทองชุมนุม (2544: 57) กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

7.1.1 ในการสอนแต่ละครั้งใช้เวลาค่อนข้างจะมาก

7.1.2 หากสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างขึ้นไม่เร้าใจผู้เรียน อาจจะทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยลง ทำให้บรรยากาศการเรียนการสอนไม่เร้าใจเท่าที่ควร ดังนั้นผู้สอนต้องเตรียมสถานการณ์ที่สามารถทำให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมมากที่สุด

7.1.3 สำหรับเนื้อหาวิชาที่มีความซับซ้อนและค่อนข้างยาก จะทำให้นักเรียนที่สติปัญญาต่ำอาจมีปัญหาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7.1.4 นักเรียนที่มีวุฒิภาวะที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ อาจมีแรงจูงใจไม่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ครบตามกระบวนการ ส่งผลให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่วางไว้

7.2 สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545: 38) กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า ในการสอนวิธีนี้ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง ถ้าครูสร้างสถานการณ์ไม่น่าพอใจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนที่สติปัญญาต่ำเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก ผู้เรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ถ้าใช้วิธีสอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

จากข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ใช้เวลาในการสอนแต่ละครั้งค่อนข้างจะมาก ถ้าครูสร้างสถานการณ์ไม่น่าพอใจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และอาจจะสอนไม่ทันเวลา ทำให้เป็นอุปสรรคกับความต่อเนื่องในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนอาจจะเชื่อมโยงความรู้เข้ากันไม่ได้ สำหรับเนื้อหาวิชาที่มีความซับซ้อนและค่อนข้างยาก จะทำให้นักเรียนที่มีสติปัญญาต่ำอาจมีปัญหาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่จะได้ผลดี เพราะนักเรียนได้ใช้ความคิด ลงมือทดลอง และสรุปผลการทดลองหรือทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจ จดจำในสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างคงทน คือ เข้าใจและจดจำได้นานนั่นเอง นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถเกิดทักษะที่ได้จากการเรียนรู้อีกด้วย เช่น ทักษะการทดลอง การลงสรุปจากข้อมูล การทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น แต่ถ้าหากการสร้างสถานการณ์ของครูไม่น่าสนใจก็อาจส่งผลเสียต่อนักเรียนได้ คือ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน หรือถ้าครูใช้วิธีการสอนแบบนี้บ่อย ๆ ก็อาจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้เช่นกัน นอกจากนี้ถ้าหากผู้เรียนมีระดับสติปัญญาต่ำหรือเนื้อหาที่สอนยากเกินไปอาจทำให้นักเรียนไม่สามารถตอบปัญหาที่ครูสร้างขึ้นได้ ครูควรเปลี่ยนวิธีการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนและเนื้อหาที่สอนในแต่ละครั้งด้วย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางสมรรถนะด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีนัยวัดผลการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1.1 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540: 18) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า คือพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาหรือความรู้ ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ยึดหลักแนวทางของ Klopfer ในการประเมินการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือด้านความรู้ความคิดแบ่งได้ 4 ด้าน คือ

1.1.1 ความรู้ความจำ เป็นพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถจดจำคำศัพท์ ข้อเท็จจริง แนวความคิด กระบวนการ หลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ

1.1.2 ความเข้าใจ เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความสามารถในการอธิบาย และให้เหตุผลเกี่ยวกับคำศัพท์ ข้อเท็จจริง แนวความคิด กระบวนการ หลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ

1.1.3 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จากข้อมูล

1.1.4 การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

1.2 ภพ เลหาทไพบูลย์ (2542: 295) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนรู้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

1.3 กรมวิชาการ (2544: 21) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับจากการได้เรียนรู้ ได้รับการฝึกฝน และได้รับการอบรมสั่งสอน

1.4 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 7) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของผู้เรียนตามผลการเรียนรู้ในบทเรียนด้านต่างๆ ประกอบด้วย ความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ และเจตคติ

จากนิยามความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ใช้ความสามารถทางสติปัญญาด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังการเรียนรู้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มุ่งวัดพฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของผู้เรียน (ด้านพุทธิพิสัย) ทั้งในด้านเนื้อหาและกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ในการสอนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวัดความสามารถ 4 ด้าน ดังนี้ (สสวท.)

2.1 ความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ ทฤษฎี

2.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏการณ์อยู่ในรูปแบบใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอยู่สัญลักษณ์หนึ่ง

2.3 การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มา โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือในชีวิตประจำวัน

2.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

จิราภรณ์ เป็นวงศ์ (2546) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สนธญา พลิตี (2548) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ มีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน

สายัญ โพธิ์สุวรรณ (2548) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีโยนิโสมนสิการ และผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีโยนิโสมนสิการ มีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีโยนิโสมนสิการ มีคะแนนผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์หลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรสา เอี่ยมสะอาด (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปราณี คำสองสี (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคูเต่าวิทยา จังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานระหว่างเรียนร้อยละ 87.15 และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ระเปียบ อนันตพงศ์ (2550) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียน ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลถยา จังหวัดสงขลา ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุธารพิงค์ โนนศรีชัย (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ผลการวิจัยพบว่า การคิดวิเคราะห์หรือวิชาชีววิทยามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 76.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 80.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es โดยภาพรวมเห็นด้วยอยู่ในระดับ “มาก”

อรัญญา สถิตไพบุลย์ (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉง สนใจในการเรียนมากขึ้น กล้าแสดงออกและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านทักษะการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และสามารถทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ศิริลักษณ์ นาไชย (2553: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องคลื่นโดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้แบบ (5Es) พบว่า นักเรียนร้อยละ 72.72 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีนักเรียนร้อยละ 81.82 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

บัวซ้อน ตำมะ (2554) ได้ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์และชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือทั้ง 2 กรณี มีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากัน คือ 0.01 ซึ่งเหมือนกันกับความคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากมีค่าเท่ากัน คือ 0.01

วาสนี ผิวขม (2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิจารณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัย พบว่า

1. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 73.91 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 78.26 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ณัฐวรรณ เวียนทอง (2554) ได้ศึกษาการศึกษาความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณและเจตคติในการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการสอนตามคู่มือ พบว่า

1. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนกลุ่มควบคุมก่อนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. เจตคติในการเรียนภาษาไทยของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. เจตคติในการเรียนภาษาไทยของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
6. เจตคติในการเรียนภาษาไทยของนักเรียนกลุ่มควบคุมก่อนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

เดวิส (1979: 416-A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการชี้แนะแนวทางในการค้นพบ (Guided Inquiry Discovery Approach) กับการสอนแบบครูบอกให้รู้ตามตำรา (Expository-Text Approach) ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิลเลียม (1981: 1605-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทัศนคติผลสัมฤทธิ์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นจุดศูนย์กลางวิชาประวัติศาสตร์อเมริกา กลุ่มทดลอง 41 คน สอนด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้เดิม กลุ่มควบคุม 43 คน สอนแบบเดิม ทำการสอนมาเป็นเวลา 24 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ทาร์คิงตัน (สันหวัช สอนท่าโก. 2550: 44-45; อ้างอิงจาก Tarkington. S.A.) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะความคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนเกรด 7 โดยใช้วิธีสัมมนาแบบ Paideia ซึ่งประกอบด้วยการอภิปราย และกิจกรรมการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นระหว่างนักเรียน กับครู รูปแบบการสัมมนาแบบ Paideia นำมาจาก Paideia Proposal: An Education for Mainfesto รวบรวมข้อมูลโดยการทดสอบก่อนและหลังการทดลองโดยใช้แบบทดสอบ Concell Critical Thinking Test, Level X ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถต่ำได้คะแนนเฉลี่ยทักษะความคิดวิจารณ์ญาณสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถปานกลางและสูง และนักเรียนหญิงได้คะแนนเฉลี่ยทักษะความคิดวิจารณ์ญาณสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ครูได้เรียนรู้วิธีการที่จะอำนวยความสะดวกในการสัมมนาซึ่งจะช่วยสนับสนุนในการพัฒนาทักษะความคิดวิจารณ์ญาณ และการสัมมนาแต่ละครั้ง

ก็ยังช่วยให้ครุมีทักษะต่าง ๆ ได้แก่ ทักษะการประเมิน ทักษะการจัดระบบ และทักษะการตั้งคำถาม ส่วนนักเรียนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมสัมมนาได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการอ่านและการอภิปรายซึ่งจะช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนเพิ่มขึ้น ช่วยให้ผลการเรียนในเรื่องการเรียนดีขึ้น มีนิสัยการเรียนและการทำงานที่ดีขึ้น และยังช่วยเพิ่มความตั้งใจที่จะยอมรับข้อคิดเห็นจากนักเรียนคนอื่น ๆ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนสูงขึ้น จากการศึกษาสรุปได้ว่า จุดสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ การให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ความจริงได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนจัดเตรียมกิจกรรม สถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจต่อการแสวงหาความรู้ความจริงนั้น

