

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ความพึงพอใจในการเรียน
6. บริบทของโรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 75-76)

1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์ วิจัยและมีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรมความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีแต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกันนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

2. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การสังเกตสำรวจตรวจสอบศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูลทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลาความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนานความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้น ได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกันความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของ โลกวิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคลการสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูล เพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง และส่งผลต่อคนในสังคมการศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขตคุณธรรมจริยธรรมเป็นที่ยอมรับของสังคมความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีเทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่างๆหรือกระบวนการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะประสบการณ์จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากรกระบวนการและระบบการจัดการจึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1-3)

3. วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไรอย่างไรซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคมวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียนครูผู้สอนบุคลากรทางการศึกษานักเรียนและชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษา วิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดขึ้นภายใต้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 กล่าวคือ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 3)

3.1 หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหาแนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากลแต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศและมีความยืดหยุ่นหลากหลาย

3.2 หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3.3 ทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิดความสามารถในการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้กระบวนการแก้ปัญหาและการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

3.4 ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นโดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียนใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

3.5 การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

3.6 การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติคุณธรรม จริยธรรมค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัวมีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหา

ความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถามสามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผลสามารถสื่อสารคำถามข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตเนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพเมื่อผู้เรียนได้เรียนโดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหาที่มีการร่วมกันคิดลงมือปฏิบัติจริงก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและชีวิตทำให้สามารถอธิบายทำนายคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผลการประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมุ่งมั่นที่จะสังเกตสำรวจตรวจสอบสืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตโดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในห้องเรียน และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

การจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นการเรียนรู้เพื่อเข้าใจซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของโลกสิ่งแวดล้อมตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้และสื่อสารซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจสามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบทั้งหมดแบบองค์รวมสร้างความรู้เป็นของตนเองเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์จินตนาการและศาสตร์อื่นๆร่วมด้วยสามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผลสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

4. คุณภาพของผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอนผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลายทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลในการสังเกตสิ่งต่างๆรอบตัวตั้งคำถามหรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษาได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงมีการคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการที่หลากหลายจากแหล่งเรียนรู้ทั้งส่วนที่เป็นสากลและท้องถิ่นคิดและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ไปใช้ในการตอบคำถามหรือแก้ปัญหาซึ่งจะนำไปสู่องค์ความรู้แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์แล้วสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้หรือองค์ความรู้ในรูปแบบต่างๆให้ผู้อื่นรับรู้กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และเกิดการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์คุณธรรมและค่านิยมที่ดี

ต่อวิทยาศาสตร์โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้กระตุ้นและนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการศึกษาศาสตร์บรรลุผลตามที่มุ่งหวังไว้จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิชา (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 77-78)

- 4.1 เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- 4.2 เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสารแรงและการเคลื่อนที่พลังงาน
- 4.3 เข้าใจโครงสร้างและองค์ประกอบของโลกความสำคัญของทรัพยากรทางธรณีดาราศาสตร์และอวกาศ
- 4.4 การสืบเสาะหาความรู้กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงศึกษาค้นคว้าสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลายและจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆให้ผู้อื่นรับรู้
- 4.5 เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในชีวิตประจำวันและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการวิทยาศาสตร์หรือสร้างชิ้นงาน
- 4.6 มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และหรือจิตวิทยาศาสตร์ดังนี้
 - 4.6.1 ความสนใจใฝ่รู้
 - 4.6.2 ความมุ่งมั่นอดทนรอบคอบ
 - 4.6.3 ความซื่อสัตย์ประหยัด
 - 4.6.4 การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 - 4.6.5 ความมีเหตุผล
 - 4.6.6 การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์
- 4.7 มีเจตคติคุณธรรมค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
 - 4.7.1 มีความพอใจความซาบซึ้งความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต
 - 4.7.2 ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ
 - 4.7.3 ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4.7.4 แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพในสิทธิของผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น

4.7.5 แสดงความซาบซึ้งในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

4.7.6 ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่างๆ

5. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 10-12)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กันมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสารสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

6. การวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ดังนี้
(กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 94-97)

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง
1. ทดลองและอธิบายสมบัติของ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส	1. สารอาจปรากฏในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการที่เหมือนกัน และบางประการแตกต่างกัน
2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง	2. การจำแนกสารอาจจำแนกโดยใช้สถานะ การนำไฟฟ้า การนำความร้อน หรือสมบัติอื่นเป็นเกณฑ์ได้
3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตักตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง	3. ในการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันออกจากกัน ต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งอาจทำได้โดยการร่อน การตักตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่เป็นส่วนผสมในการผสมนั้น ๆ
4. ตำรวจและจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์	4. จำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็น
5. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง
	สารปรุงรสอาหาร สารแต่งสีอาหาร สารทำ ความสะอาด สารกำจัดแมลงศัตรูพืช ซึ่งสารแต่ละประเภทมีความเป็นกรด ต่าง แยกต่างกัน 5. การใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันต้องเลือก ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง
1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ 2. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป 3. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม 4. สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์ 5. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	1. เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารละลายหรือเปลี่ยนสถานะสารแต่ละชนิดยังคงแสดงสมบัติของสารเดิม 2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้มีสารใหม่เกิดขึ้นและสมบัติของสารจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม 3. การเปลี่ยนแปลงของสารทั้งการละลาย การเปลี่ยนสถานะและการเกิดสารใหม่ต่างก็มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ในการศึกษานี้ใช้มาตรฐาน ว 3.1 และมาตรฐาน ว 3.2 โดยมีตัวชี้วัด คือ 1) ทดลองและอธิบายสมบัติของ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส 2) จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง 3) ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง 4) สืบหาและจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์ 5) อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1. ความหมาย

จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของการเรียนการสอน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คำว่า “บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์” ตามความหมายในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ยังไม่ได้บัญญัติคำนี้ไว้แต่ได้ให้ความหมายของคำว่า “ปฏิบัติการ” ซึ่งหมายถึง การทดลองพิสูจน์ข้อเท็จจริงตามทฤษฎี (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) สำหรับบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์นั้นมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ (2545 : 31-32) ได้ให้ความหมายว่าบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง บทปฏิบัติการมีลักษณะเป็นแผนการสอน โดยต้องมีรายละเอียดเพียงพอให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการในบทปฏิบัติการจะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือส่วนที่เป็นคู่มือครูซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมความคิดรวบยอดกิจกรรมสื่อการสอนระยะเวลาที่ใช้และการประเมินผลและส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดสำหรับนักเรียนดังนั้นบทปฏิบัติการจึงควรมีลักษณะเฉพาะดังนี้

1. บทปฏิบัติการจะมีลักษณะให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาคำตอบและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีคำถามที่ชี้แนะให้นักเรียนได้ฝึกการสังเกตแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปนักเรียนจะได้ค้นพบแนวความคิดหลังจากศึกษาสำรวจภาคสนามและการอภิปรายหลังบทปฏิบัติการ

2. นักเรียนจะได้ฝึกชี้บ่งและแก้ปัญหาโดยกิจกรรมบางตอนจะเริ่มต้นด้วย
ปัญหานักเรียนต้องคิดค้นและสำรวจหาสาเหตุของปัญหาเพื่อหาทางแก้ปัญหาซึ่งจะช่วยให้
นักเรียนได้ฝึกการชี้บ่งปัญหาและการแก้ปัญหา
3. กิจกรรมในบทปฏิบัติการเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการใช้
ประสาทสัมผัส
4. ภาษาที่ใช้ควรเข้าใจง่ายเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกว่าทุกคนสามารถเรียนจากบท
ปฏิบัติการนี้ได้
5. กิจกรรมที่กำหนดในบทปฏิบัติการจะพยายามให้นักเรียนได้ใช้ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

อรอุมา ละมุล (2541 : 14) ได้ให้ความหมายว่าบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง
กิจกรรมการทดลองที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จัดให้นักเรียนได้ฝึกทักษะ
กระบวนการอันเป็นหัวใจของวิทยาศาสตร์นักเรียนจะได้มีโอกาสปฏิบัติการร่วมกันในขณะที่
ทำการทดลองมีโอกาสที่จะได้สัมผัสและรู้จักวิธีใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์โดยมีครูเป็นผู้ให้
คำแนะนำ

ฐาปนีย์ เมธิพลกุล (2542 : 47) ได้ให้ความหมายว่าบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
หมายถึง ชุดกิจกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งจัดให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติภายใต้
สถานะที่ควบคุมโดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

สุรพล วิหคไพบูลย์ (2543 : 24) ได้ให้ความหมายว่าบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
หมายถึง การปฏิบัติกิจกรรมการทดลองที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จัดให้นักเรียน
ได้ฝึกทักษะกระบวนการนักเรียนจะได้มีโอกาสปฏิบัติงานร่วมกันในขณะที่ทำการทดลองมี
โอกาสที่จะได้สัมผัสและรู้จักใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยมีครูคอยเป็นผู้แนะนำคำว่า ”
วิทยาศาสตร์” ตามความหมายในพจนานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) หมายถึง
ความรู้ที่ได้โดยการสังเกตและค้นคว้าจากทางธรรมชาติได้หลักฐานและเหตุผลแล้วจัดเข้าเป็น
ระเบียบ

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง
การจัดกิจกรรมการเรียนที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริงเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
เน้นทักษะปฏิบัติของนักเรียนเช่นทักษะการใช้เครื่องมือทักษะการสังเกตทดลองด้วยตนเอง
อย่างชำนาญคล่องแคล่วและปลอดภัยการจัดทำรายงานการทดลองโดยครูมีบทบาทเป็นที่
ปรึกษาเท่านั้น

นักการศึกษาได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ไว้หลายท่านเช่น แอนเดอร์สัน (Anderson. 1976 : 60-79) ; ฮอฟสแตนและลูเนตตา (Hofstien and Lunetta. 2004 : 28-54) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนโดยใช้ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมความคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อปลูกฝังทักษะการสืบสวนสอบสวนซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถ นำไปใช้แก้ปัญหาอื่นๆ ได้
4. เพื่อปลูกฝังให้เกิดความสนใจเจตคติและความพึงพอใจความมีใจกว้างและ ความอยากรู้อยากเห็นในวิชาวิทยาศาสตร์
5. เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความซาบซึ้งและเลินแบบบทบาทของ นักวิทยาศาสตร์
6. เพื่อช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งทางด้านความรู้สึกรับซึ่งต่อความมี ระเบียบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทางด้านความเข้าใจในธรรมชาติของทฤษฎีและ แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์
7. เพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหา
8. เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์และความสามารถทางสติปัญญา
9. เพื่อพัฒนาความสามารถทางการปฏิบัติ

ในส่วนของประโยชน์ของการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้มี นักการศึกษาสรุปไว้ดังนี้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 140) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนด้วยบท ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ว่า

1. นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
2. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอนและได้เรียนโดยผ่านประสาท สัมผัสหลายด้านโดยตรง

3. เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นพบหลักการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง เนื่องจากนักเรียนจะเป็นผู้ออกแบบการทดลองทำการทดลองวิเคราะห์หาเหตุผลทดสอบสมมติฐานสรุปผลและวัดผลปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง
4. ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและจดจำได้นาน
5. การทำกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการทดลองอาจดำเนินการโดยผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็กได้
6. นักเรียนสามารถเพิ่มพูนความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นมีทักษะมากขึ้น
7. ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้การสรุปครอบคลุมหรือการวางนัยทั่วไปดังกล่าวในสถานการณ์ใหม่
8. ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และการเรียนวิทยาศาสตร์
สรุปได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีพัฒนาการทั้งด้านความรู้ความคิดโดยใช้การสืบสวนสอบสวนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ปลูกฝังลักษณะนิสัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติการมีทักษะปฏิบัติใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์

2. ประเภทของการจัดกิจกรรมปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การให้นักเรียนทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์นั้น โดยทั่วไปจัดได้ 2 แบบคือการทดลองแบบสำเร็จรูป (Structured Laboratory) และการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Laboratory)

สัวด์มภ์ นิยมคำ (2551 : 142-144) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการทดลองแบบสำเร็จรูปและแบบไม่กำหนดแนวทางสรุปได้ดังนี้

1. การทดลองแบบสำเร็จรูปการทดลองแบบนี้ครูเป็นผู้กำหนดปัญหาบอกวิธีการแก้ปัญหาและอื่นๆ ไว้เสร็จนักเรียนเพียงแต่ทำตามคำสั่งในคู่มือการทดลอง (Lab Direction)
2. การทดลองแบบไม่กำหนดแนวทางการทดลองแบบนี้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาคำตอบ โดยครูกำหนดปัญหาให้เมื่อได้แนวทางแล้วจึงแยกย้ายกันทำการทดลองแล้วนำผลที่ได้มาอภิปรายหน้าชั้นอีกครั้งหนึ่งการทดลองแบบนี้เป็นการส่งเสริมสมรรถภาพทางด้านความคิดควรให้นักเรียนวางแผนการทดลองก่อนแล้วจึงลงมือทดลองตามแบบที่กำหนดไว้การ

วางแผนการทดลองครูอยู่ในฐานะเป็นผู้เลี้ยงซึ่งการวางแผนการทดลองประกอบด้วย การกำหนดปัญหาการตั้งสมมติฐานและการสร้างแบบทดลองตามลำดับ

สูนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2550 : 7-9) ได้กำหนดชนิดของวิธีสอนแบบทดลองโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ชนิดคือ

1. วิธีสอนแบบทดลองตามบทปฏิบัติการหรือตามแบบฝึก (Laboratory approach or Cookbook experiment) โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง (Lab sheet) ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้เรียบร้อยโดยมุ่งหวังให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในข้อเท็จจริง หรือมโนมติและเน้นการตรวจสอบหลักการกฎทฤษฎี

2. วิธีการสอนแบบทดลองโดยมีการชี้แนะ (Guided Experiment) มุ่งเน้นให้นักเรียนได้คิดออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยมีครูคอยตั้งคำถามชี้แนะแนวทาง

3. วิธีสอนแบบทดลองที่แท้จริง (Pure Experiment) มุ่งเน้นให้นักเรียนมีวิธีการคิดทั้งด้านการเลือกกำหนดปัญหาตั้งสมมติฐานการออกแบบการทดลองปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมบทปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันตามจุดมุ่งหมายของผู้จัดทำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซึ่งส่งผลต่อทักษะกระบวนการและทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียนครูควรฝึกนักเรียน โดยเริ่มต้นจากการทดลองแบบสำเร็จรูปก่อนเพื่อฝึกทักษะปฏิบัติให้กับนักเรียนแล้วลดการกำหนดแนวทางของครูจากการทดลองแบบสำเร็จรูปเป็นแบบกำหนดแนวทางเพื่อให้นักเรียนคิดแบบสืบเสาะหาความรู้วางแผนการทดลองตลอดจนสามารถแก้ปัญหาและสร้างองค์ความรู้ได้เองผู้วิจัยจัดกิจกรรมในบทปฏิบัติการให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองโดยใช้บทปฏิบัติการที่กำหนดไว้ในรูปแบบใบงานการทดลองก่อน โดยครูเป็นผู้แนะนำหลังจากนั้นจัดกิจกรรมแบบไม่กำหนดแนวทางให้นักเรียนกำหนดปัญหาและออกแบบการทดลองตลอดจนดำเนินการทดลองด้วยตนเอง

3. ขั้นตอนการสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

สรวิมล เขี้ยวแก้ว (2550 : 83-84) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ต่างๆ ไป ซึ่งเป็นจุดประสงค์กว้างๆ ของกิจกรรมทั้งหมดในบทปฏิบัติการ

2. ศึกษาสำรวจสถานที่ หรือแหล่งเรียนรู้ที่จะพาผู้เรียนไปศึกษา โดยสำรวจสภาพต่างๆ ไปว่า มีสิ่งใดที่น่าสนใจ สมควรที่จะทำการศึกษา
 3. กำหนดจุดประสงค์เฉพาะ โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ
 4. กำหนดกิจกรรม ที่ควรสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นให้จัดลำดับว่ากิจกรรมใดควรจัดการศึกษาก่อนหลัง
 5. ลงมือร่างบทปฏิบัติการ
 6. นำบทปฏิบัติการฉบับร่างไปทดลองสอนกับผู้เรียนเพื่อหาความเป็นไปได้ ความบกพร่อง และนำกลับมาปรับปรุง
 7. แก้ไขฉบับปรับปรุงให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ต่อไป
- จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ขั้นตอนการเขียนบทปฏิบัติการ ควรกำหนดจุดประสงค์กว้างๆของกิจกรรมทั้งหมดในบทปฏิบัติการก่อน จากนั้นศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่กำหนดจุดประสงค์เฉพาะ ร่างบทปฏิบัติการ นำไปทดลองและแก้ไขฉบับปรับปรุงให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ต่อไป

4. ขั้นตอนการเรียนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2550 : 85-86) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ครูตั้งปัญหาให้
2. ครูเสนอแนะวิธีการรวบรวมข้อมูลหรือใช้วิธีการตามที่ระบุไว้ในแบบเรียน
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติการเพื่อรวบรวมข้อมูลตามวิธีการที่ได้รับการเสนอแนะ
4. นักเรียนจัดทำตารางแสดงข้อมูลเขียนกราฟตามที่ระบุไว้ในบทปฏิบัติการ
5. นักเรียนตอบคำถามของครูโดยใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6. นักเรียนและครูช่วยกันรวบรวมคำตอบเพื่อสรุปเป็นความคิดรวบยอดหรือเนื้อหาของสิ่งที่ศึกษา

ขั้นตอนการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบไม่กำหนดแนวทางมีรูปแบบดังนี้

1. ครูตั้งปัญหาให้นักเรียนหรืออาจจะให้นักเรียนเลือกปัญหาที่อยากจะศึกษา ซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่อาจคาดผลการศึกษาได้ล่วงหน้า
2. นักเรียนช่วยกันนิยามปัญหาอย่างชัดเจน
3. นักเรียนเสนอวิธีการทดลอง โดยอาจจะใช้เวลาระยะหนึ่งในการค้นคว้าเพื่อ

วางแผนการทดลองซึ่งอาจจะกำหนดวิธีการค้นคว้าที่เป็นไปได้ 2-3 ปี

4. นักเรียนทำการทดลองโดยสามารถปรับระยะเวลาได้

5. นักเรียนสังเกตและสรุปผลการทดลองได้ด้วยตนเองซึ่งผลการทดลองอาจจะมีคำตอบที่ถูกต้องได้มากกว่า 1 คำตอบ

6. การทดลองอาจก่อให้เกิดปัญหาในการแสวงหาคำตอบนอกชั้นเรียนต่อไป

7. นักเรียนปรึกษาเกี่ยวกับผลการทดลองกับเพื่อนๆซึ่งจะทำให้เกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง

8. ครูอาจตั้งคำถามในตอนท้ายเพื่อให้นักเรียนสรุปหลักเกณฑ์จากข้อมูลที่รวบรวมได้และใช้หลักเกณฑ์เหล่านี้ทำนายผลการทดลองที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้รอมมี (Romey, 1968 : 125) ได้แบ่งกิจกรรมการสอนแบบทดลองออกเป็น 3 ขั้นดังนี้

1. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-Lab Discussion) ในขั้นนี้จะมีการตั้งปัญหาถามนักเรียนเกี่ยวกับการออกแบบการทดลองทำการสาธิตเพื่อสร้างความสนใจและให้ความสัมพันธ์บางอย่าง

2. ขั้นทำการทดลอง (Lab Activity) ในขั้นนี้เป็นการลงมือให้นักเรียนทำการทดลองตามแนวที่ได้อภิปรายไว้ในขั้นก่อนบทบาทของครูจะอยู่ในฐานะผู้อำนวยการวิจัยมากกว่าที่จะเป็นผู้ทำการทดลองเป็นกองหนุนดูแลช่วยเหลือและให้กำลังใจอภิปรายร่วมกับนักเรียนส่วนผู้มีบทบาทสำคัญคือนักเรียน

3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab Discussion) หลังจากนักเรียนได้ทำการทดลองแล้วให้นักเรียนเสนอผลการทดลองในช่วงนี้สิ่งที่อยู่ในมือครูคือผลการทดลองที่ถูกต้องจากหนังสือจากการทดลองมีอาชีพจากการทดลองที่ใช้เครื่องมืออย่างดีหรือจากครู ข้อมูลและผลการทดลองชุดนี้มีไว้เพื่อเปรียบเทียบกับของนักเรียนว่าการทดลองของนักเรียนเป็นอย่างไรนอกจากนี้ครูอาจจะให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

สรุปได้ว่าขั้นตอนการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็น 3 ขั้นคือขั้นอภิปรายก่อนการทดลองขั้นทำการทดลองและขั้นอภิปรายหลังการทดลองซึ่งผู้วิจัยจะได้นำขั้นตอนดังกล่าวมาใช้ในการจัดกิจกรรมของบทปฏิบัติการเรื่องการปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

5. บทบาทของครูในการจัดการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

Hoff (1950 : 173-175 ; อ้างถึงใน ประเทืองทิพย์ สุกมลจันทร์. 2545 : 31) กล่าวเกี่ยวกับบทบาทของครูว่าครูเป็นผู้คอยดูแลช่วยเหลือนักเรียนเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือครูควรอยู่ในห้องที่นักเรียนทำการทดลองตลอดเวลาและคววยืนอยู่ในตำแหน่งที่นักเรียนทุกคนสามารถมองเห็นได้ทั่วถึง

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 5 - 6) กล่าวว่าบทบาทของครูมีอยู่ 3 ตอนด้วยกันคือ

ตอนที่ 1 การอธิบายก่อนการทดลองในขั้นอภิปรายก่อนทดลองครูจะต้องเตรียมคำถามต่างๆเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็นคิดสงสัยหรือแนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนได้สืบเสาะหาคำตอบต่อไป

ตอนที่ 2 การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองในขั้นทำการทดลองครูจะต้องดูแลให้คำแนะนำต่างๆอย่างใกล้ชิดคอยกระตุ้นและสนับสนุนและเป็นทีปรึกษาไม่ปล่อยให้ นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามลำพัง

ตอนที่ 3 การอภิปรายผลการทดลองครูจะต้องเตรียมคำถามต่างๆเพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองที่รวบรวมได้สรุปเป็นกฎเกณฑ์ทฤษฎีหรือหลักการต่างๆรวมทั้งอภิปรายถึงข้อผิดพลาดของการทดลองที่อาจเป็นไปได้ด้วย

สรุปได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ครูทำหน้าที่ให้คำแนะนำต่างๆ ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมดังกล่าวส่วนใหญ่ภายในห้องเรียนจะดำเนินไปด้วยตัวนักเรียนเอง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึงกิจกรรมการทดลองที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติในห้องทดลองจริงเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 13 กระบวนการ คือ กระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 กระบวนการ และกระบวนการขั้นผสมผสานหรือ ขั้นบูรณาการ 5 ประการดังนี้ (Hoff. 1965 : 173-175 ; อ้างถึงใน ประเทืองทิพย์ สุกมลจันทร์. 2545 : 33)

1. การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อ

ค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ได้ความเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นได้จากวัตถุหรือเหตุการณ์นั้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย การชี้บ่ง และการบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการประมาณ และบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด (Measuring) หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด แสดงวิธีการใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้องพร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือรวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือนความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา (Using space/time relationships) สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่อยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูงความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส ได้แก่ การชี้บ่งรูป 2 มิติ และ 3 มิติได้ สามารถวาดภาพ 2 มิติจากวัตถุหรือจากภาพ 3 มิติ ได้ความสัมพันธ์จากสเปสกับเวลา

5. การคำนวณ (Using number) หมายถึง การนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่โดยการนับและนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือการหาค่าเฉลี่ยความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง เช่น ใช้ตัวเลขแทนจำนวนในการนับได้ ตัดสินได้ว่าวัตถุในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน เป็นต้น การคำนวณ เช่น บอกวิธีคำนวณคิดคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณได้อย่างถูกต้อง และประการสุดท้ายคือ การหาค่าเฉลี่ย เช่น การบอกและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

6. การจัดกระทำและสื่อความข้อมูล (Organizing data and Communication) การจัดกระทำข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่ง

อื่นๆ มาจัดกระทำใหม่โดยอาศัยวิธีการต่างๆ เช่น การหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท หรือการคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจจะเสนอในรูปตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น การสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่จัดกระทำนั้นมาเสนอหรือแสดงให้บุคคลอื่นเข้าใจ ความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น อาจนำเสนอในรูปตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย หรือข้อความพอสั่งเขป เป็นต้น

7. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลที่ ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมและใช้กระบวนการทางสมองคิดค้นเกี่ยวกับความหมายของข้อมูลที่ได้รับมา ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้คือ การอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูล โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบหรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ ได้จากการสังเกต หรือข้อมูลจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นๆ หลักการกฎ หรือทฤษฎีความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัว ขึ้นไปที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ ซึ่งทำได้สองแบบคือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์นอกเขตข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การพยากรณ์ผลของข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นต้น

9. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ ในการตั้งสมมติฐานหนึ่งๆสำหรับตัวแปรนั้น หมายถึง สิ่งที่แปรเปลี่ยนค่าได้ เช่น อายุ ความสูง ประเภทของรถ อุณหภูมิ ระดับการศึกษา เป็นต้น

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆหรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนแปลงไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ หมายถึง สิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำ ให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่มีการควบคุมให้เหมือนกัน

10. การตั้งสมมติฐาน (Formulating hypotheses) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง เป็นคำตอบที่รอการพิสูจน์ สมมติฐานได้มาโดยอาศัยการ

สังเกตความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มีกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามสมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ ทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบ เพื่อสนับสนุนสมมติฐานหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการตั้งสมมติฐานคือ การบอกชื่อตัวแปรต้น ซึ่งอาจส่งผลต่อตัวแปร และในการติดตั้งสมมติฐานต้องการทราบตัวแปรจากปัญหาและสภาพแวดล้อมของตัวแปรนั้น สมมติฐานที่ตั้งขึ้นสามารถบอกให้ทราบถึงการออกแบบการทดลอง ซึ่งต้องทราบว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

11. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (Defining variables operationally)

หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองและบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น

12. การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการ เพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดสอบจริง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริงและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่นๆ ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง การบันทึกผลการทดลองอาจอยู่ในรูปตารางหรือการเขียนกราฟ ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงค่าของตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระบนแกนนอนและค่าของตัวแปรตามบนแกนตั้ง โดยเฉพาะในแต่ละแกนต้องใช้สเกลที่เหมาะสม พร้อมทั้งแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของค่าตัวแปรทั้งสองบนกราฟด้วย

ในการทดลองแต่ละครั้งจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง คือ สามารถที่จะบอกชนิดของตัวแปรในการทดลองว่า ตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม หรือตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในการทดลองหนึ่งๆ จะต้องมีตัวแปรหนึ่งเท่านั้นที่มีผลต่อการทดลองให้แน่ใจว่าผลของ และเพื่อให้มีผลต่อการทดลอง ให้แน่ใจว่าผลที่ได้เกิดจากตัวแปรนั้นจริงๆ จำเป็นต้องควบคุมตัวแปรอื่นไม่ให้มีผลต่อการทดลอง ซึ่งเรียกตัวแปรนี้ว่าตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting data and making conclusion) การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต การใช้ตัวเลข เป็นต้น และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการลงข้อสรุป คือ บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบนกราฟ ถ้ากราฟเป็นเส้นตรงก็สามารถอธิบายได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับตัวแปรตาม ขณะที่ตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลง หรือลากกราฟเป็นเส้นโค้งให้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรก่อนที่กราฟเส้นโค้งจะเปลี่ยนทิศทาง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลังจากที่กราฟเส้นโค้งเปลี่ยนทิศทางแล้ว

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่ใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถในการใช้กระบวนการคิด เพื่อค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างคล่องแคล่วและชำนาญ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ 1) การสังเกต 2) การวัด 3) การจำแนกประเภท 4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา 5) การคำนวณ 6) การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล 7) การลงความเห็นจากข้อมูล 8) การพยากรณ์ ตามแนวของสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมาย

ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผู้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 13) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) ไว้ว่าหมายถึง “ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆที่ต้องอาศัยทักษะหรือความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งได้โดยเฉพาะ”

จันทร์เพ็ญ หาญจิตต์เกษม (2552 : 13) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า “สมรรถภาพของสมองในด้านต่างๆที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู”

ไพศาล หวังพานิช (2550 : 2) พบว่าในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ถือเป็นหัวใจสำคัญของการวัดผลการศึกษาในสถาบันการศึกษา

ต่างๆ ทั้งนี้ เพราะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีหน้าที่หลักคือมุ่งตรวจสอบความสามารถในการเรียน ส่วนที่เกี่ยวกับระดับความสามารถในการเรียน การพัฒนาการเรียน ผลการเรียน รวมทั้งทักษะในด้านต่างๆ หลังจากที่ได้เรียนไปแล้วตลอดจนใช้วัดค่าครูได้ใช้เนื้อหาวิชาไปกระตุ้นสมองนักเรียนให้งอกงามตรงความมุ่งหมายของหลักสูตร ได้มากน้อยเพียงใด

สันติภาพ สระบัว (2551 : 14) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่ารับรู้ไว้มากเพียงใดซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher Made Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเมื่อสอบเสร็จก็จะทิ้งไปและเมื่อสอบใหม่ก็จะสร้างขึ้นใหม่หรือนำของเก่ามาปรับปรุง

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเมื่อสร้างเสร็จแล้วก็จะนำไปทดลองสอบแล้วนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดีมีความเป็นมาตรฐานซึ่งแบบทดสอบนี้มีความเป็นมาตรฐานอยู่ 2 ประการคือ

2.1 มาตรฐานในการดำเนินการสอบหมายความว่าแบบทดสอบนี้ไม่ว่าจะนำไปใช้ที่ไหนเมื่อไรก็ตามคำชี้แจงคำอธิบายการดำเนินการสอบจะเหมือนกันทุกครั้งโดยจะมีการควบคุมตัวแปรต่างๆที่ทำให้คะแนนคาดเคลื่อนเช่นผู้คุมสอบการจัดชั้นเรียนเป็นต้นข้อสอบประเภทนี้จึงต้องมีคำชี้แจงในการใช้ข้อสอบอยู่ด้วย

2.2 มาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนนหมายความว่าแบบทดสอบนี้ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนเมื่อไรก็แปลคะแนนได้เหมือนกันฉะนั้นข้อสอบประเภทนี้จึงต้องมีเกณฑ์ปกติสำหรับเปรียบเทียบให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

มลิวัลย์ กาญจนชาติ (2550 : 35-36) ได้จำแนกพฤติกรรมในการนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 ด้านดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำหมายถึงความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริงความคิดรวบยอดกฎและทฤษฎี

2. ด้านความเข้าใจหมายถึงความสามารถในการจำแนกความรู้เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. ด้านการนำความรู้ไปใช้หมายถึงความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆที่ต้องอาศัยทักษะหรือความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งได้ โดยเฉพาะ ได้สามารถวัดได้จากคะแนนซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้ตอบที่ได้คะแนนมากถือว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสุดท้าย ส่วนผู้ตอบที่ได้คะแนนน้อยถือว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Prescott (1961 : 14-16 ; อ้างถึงใน รัตนพันธุ์ ชาวเรือ. 2551 : 77) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยาสังคมวิทยาจิตวิทยาและการแพทย์ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกายได้แก่อัตราการเจริญเติบโตของร่างกายและสุขภาพกายข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรักและความสัมพันธ์ภายในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคม
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตนได้แก่สติปัญญาความสนใจเจตคติ
6. องค์ประกอบทางการปรับตัวการแสดงออกทางอารมณ์

Carrol (1963 : 723-733 ; อ้างถึงใน รัตนพันธุ์ ชาวเรือ. 2552 : 77) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครูนักเรียนและหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

Maddox (1963 : 9 ; อ้างถึงใน รัตนพันธุ์ ชาวเรือ. 2550 : 77) ได้ทำการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมองร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10-15 ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่ามีองค์ประกอบหลายประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการจัดการเรียนการสอนจึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆด้วยเพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

3. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จารุวรรณ ชัยรักษา (2551 : 51-52) ได้กล่าวถึงสาเหตุต่างๆที่มีผลทำให้เกิดปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกในการมีส่วนร่วมกับโรงเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดการศึกษาแก่บุตร
3. ผู้ปกครองขาดความเอาใจใส่ในการศึกษาของบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่แข็งแรงสมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคมความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะการวัดผลไม่ดี
9. อายุของผู้เรียนน้อยเกินไปไม่เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในระดับต่าง ๆ
10. การคมนาคมไม่สะดวก
11. การอพยพย้ายถิ่น
12. นักเรียนมีความสามารถในการอ่านต่ำ
13. เจตคติของผู้เรียนต่อโรงเรียนและต่อวิชาต่างๆไม่ดี
14. มีความกดดันและรู้สึกวิตกกังวลต่อความล้มเหลวในการเรียนของตน
15. ขาดความมั่นใจในความสามารถของตนเอง
16. ขาดทักษะในการฟังและไม่มีความตั้งใจในการเรียนหรือมีความตั้งใจเพียงช่วงเวลาสั้น ๆ
17. สาเหตุอื่นๆ

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆที่ต้องอาศัยทักษะความรู้โดยอาศัยเครื่องมือวัดเพื่อตรวจสอบความสามารถเช่นแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ความจำความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถของสมองในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบนเครือข่ายว่าคะแนนที่ผู้เรียนทำข้อสอบได้ถูกต้องจากการตอบแบบทดสอบวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีพื้นฐาน 3 กำหนดให้การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อที่ถูกต้องได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือตอบเกินได้

0 คะแนน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีพื้นฐาน 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้หาคุณภาพแล้ว

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีผู้ให้คำนิยามการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73-97) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึงแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองต่างๆที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือแบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐานแต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียนคือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอนซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false Test) ลักษณะทั่วไปคือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิดคือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้ามเช่นถูก-ผิดใช่-ไม่ใช่จริง-ไม่จริงเหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไปข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆเขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่หรือข้อความยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุดแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไปคำถามแบบเลือกตอบนี้โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอนตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก

(Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติ จะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว จากตัวเลือกอื่นๆและคำถามแบบเลือกตอบที่คินิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผินๆจะเห็นว่า ทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกถูกมากน้อยต่างกัน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริงซึ่ง แบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 พวกคือ

1. แบบทดสอบของครูหมายถึงชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเป็นข้อคำถาม ที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บทพร้อมในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐานหมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดลองหาคคุณภาพหลายครั้งจนมีคุณภาพดีจึง สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆก็ได้แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึง วิธีการและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบ มาตรฐานจะมี วิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรม ในด้านต่างๆทั้ง 4 ด้านดังนี้

2.1 วัดด้านการนำไปใช้

2.2 วัดด้านการคิดวิเคราะห์

2.3 วัดด้านการสังเคราะห์

2.4 วัดด้านการประเมินค่า

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการประเมินผู้เรียนในเนื้อหา วัดความรู้ ความสามารถ สมรรถนะของผู้เรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำผล การประเมินนั้นมาใช้ โดยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมักใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ซึ่งการเลือกใช้จะขึ้นอยู่กับเนื้อหาและบริบทของการ เรียนรู้ในรายวิชานั้นๆ

ความพึงพอใจในการเรียน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวกับความพึงพอใจดังต่อไปนี้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2552 : 39) ให้ความหมายความพึงพอใจหมายถึงระดับความรู้สึกหรือความนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับตามที่คาดหวังหรือมากกว่าที่คาดหวัง

สุเทพ เมฆ (2551 : 39) ให้ความหมายความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอนหมายถึงความรู้สึกพอใจในสภาพการจัดองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนซึ่งมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาที่มีความเจริญงอกงามมีความกระตือรือร้นเพื่อจะเรียนให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง

Morse (1955 : 27 ; อ้างถึงใน อานนท์ กระจบอุท. 2553 : 74) ก็ได้ให้ความหมาย ความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความตึงเครียดให้น้อยลงและความตึงเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องถ้าเมื่อใดความต้องการได้รับการตอบสนองความเครียดก็จะน้อยลงหรือหมดไปทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำกิจกรรมได้

Wallerstain (1971 : 256 ; อ้างถึงใน ศุภศิริ โสมาเกตุ. 2550 : 45) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายและได้อธิบายว่าความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนแต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนการที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของความพึงพอใจนั้น

จากความหมายทั้งหลายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าความพึงพอใจเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึกและทัศนคติของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่างๆของบุคคล

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

การปฏิบัติงานใดๆก็ตามการที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงานที่มีอยู่การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้การปฏิบัติงานนั้นๆเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้นักการศึกษาในสาขาต่างๆทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ดังนี้

Scott (1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัวงานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จโดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะดังนี้
 - 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
 - 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงาน โดยตรง
 - 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเรียนตามความสนใจและมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

Maslow (1970 : 69-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางซึ่งตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุดเมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วความต้องการสิ่งอื่นๆก็เกิดขึ้นมาอีกความต้องการของคนเราอาจจะเกิดขึ้นซ้ำซ้อนกันความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่หมดไปความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้นดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตได้แก่อาหารอากาศที่อยู่อาศัยเครื่องนุ่งห่มยารักษาโรคความต้องการพักผ่อนความต้องการทางเพศ
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและอนาคตความเจริญก้าวหน้าอบอุ่นใจ
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิกต้องการความเป็นมิตรความรักจากเพื่อนร่วมงาน
4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคมมีชื่อเสียงอยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเองอยากมีความอิสระเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูงอยากให้เห็นเองประสบความสำเร็จสักอย่างในชีวิตซึ่งเป็นไปได้ยาก

Mc Greger (1960 : 33-58) ได้ศึกษาธรรมชาติของมนุษย์และได้อธิบายลักษณะของมนุษย์ว่ามี 2 ประเภทคือ

1. คนประเภทเอกซ์ (X) มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.1 มีสัญชาตญาณที่จะหลีกเลี่ยงการทำงานทุกอย่างเท่าที่จะทำได้
- 1.2 ไม่มีความรับผิดชอบ
- 1.3 ชอบให้สั่งการ
- 1.4 ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงองค์กร
- 1.5 มีความปรารถนาให้ตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและความ

ปลอดภัย

2. คนประเภทวาย (Y) มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 2.1 ชอบทำงานเห็นว่าการทำงานเป็นของสนุกเหมือนการเล่น การ
- 2.2 มีความรับผิดชอบในการทำงาน
- 2.3 มีความทะเยอทะยานและกระตือรือร้น
- 2.4 สั่งการตนเองและสามารถควบคุมตนเองได้
- 2.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงงานและองค์กรพัฒนาวิธี

พักผ่อน

ทำงาน

2.6 ปรารถนาด้านเกียรติยศชื่อเสียงความสมหวังในชีวิต

มหาวิทยาลัยจอร์จทาวน์ (2540 : 141-144) แบ่งความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของแมคคลีแลนด์ (David McClelland) ออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Needs for Achievement) เป็นพฤติกรรมที่จะกระทำการใดๆ ให้เป็นผลสำเร็จดีเลิศมาตรฐานเป็นแรงขับที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ
2. ความต้องการสัมพันธ์ (Needs for Affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น
3. ความต้องการอำนาจ (Needs for Power) เป็นความต้องการควบคุมผู้อื่นมีอิทธิพลต่อผู้อื่น

Herzberg (1959 : 113-115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจเรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัยคือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานเช่นความสำเร็จของงานการได้รับการยอมรับนับถือลักษณะของงานความรับผิดชอบความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงานเช่นเงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคตสถานะของอาชีพสภาพการทำงาน เป็นต้น

3. การวัดความพึงพอใจ

เนื่องจากความพึงพอใจเป็นทัศนคติในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การจะวัดว่าบุคคลมีความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจจึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการวัดทัศนคตินั้นซึ่งนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้สรุปได้ดังนี้

ถวิล ธาราโกชน (2552 : 77-86) ได้ศึกษาการวัดความพึงพอใจไว้ว่าในการวัดความรู้สึกหรือการวัดทัศนคตินั้นจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง (Direction) ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทาง คือทางบวกหรือทางลบทางบวกหมายถึงการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดีชอบหรือพอใจส่วนทางลบจะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดีไม่ชอบหรือไม่พอใจและการวัดในลักษณะปริมาณ (Magnitude) ซึ่งเป็นความเข้มข้นความรุนแรงหรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์นั่นเองซึ่งวิธีการวัดนี้มีอยู่หลายวิธีเช่นวิธีการสังเกตวิธีการสัมภาษณ์วิธีการใช้แบบสอบถามซึ่งรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการสังเกตเป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการเฝ้ามองและจดบันทึกอย่างมีแบบแผนวิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และยังเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบันแต่ก็เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น

2. วิธีการสัมภาษณ์เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุยกับบุคคลนั้นๆ โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. วิธีการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติรูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตราวัดทัศนคติซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่งคือมาตราส่วนแบบลิเคิร์ต (Likert Scales) ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของ

บุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วมีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบเช่นมากที่สุดมากปานกลางน้อยน้อยที่สุด

โยธิน ศันสนยุทธ (2552 : 66-71) ได้ศึกษาเครื่องมือวัดความพึงพอใจสรุปได้ว่าการจะค้นหาว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการถามซึ่งการศึกษาในระยะหลังๆที่ต้องมีผู้บอกข้อมูลจำนวนมากๆมักใช้แบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) ประกอบด้วยชุดของคำถามและมีตัวเลือก 5 ตัวสำหรับเลือกตอบคือมากที่สุดมากปานกลางน้อยน้อยที่สุดและคะแนนความพึงพอใจนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่าบุคคลมีความพึงพอใจในด้านใดสูงและด้านใดต่ำโดยใช้วิธีการทางสถิติซึ่งหากต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับองค์กรก็มีความจำเป็นที่จะต้องใช้แบบสอบถามที่มีข้อความหลายข้อเพื่อจะได้ครอบคลุมลักษณะต่างๆของงานทุกๆด้านขององค์กรและนอกจากการใช้แบบสอบถามแล้วอาจใช้วิธีการเขียนตอบอย่างเสรีได้เช่นกัน

สรุป การวัดความพึงพอใจสามารถวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง (Direction) ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทางคือทางบวกและทางลบ โดยทางบวกเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดีชอบหรือพอใจ ส่วนทางลบจะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดีไม่ชอบหรือไม่พอใจและการวัดในลักษณะปริมาณ (Magnitude) ซึ่งเป็นความเข้มข้นความรุนแรงหรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์

บริบทของโรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ

โรงเรียนบ้านแพงหนองเหนือ ตั้งอยู่ที่ตำบลแพง อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ภายใต้สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ทำการเรียนการสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1- 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ชุมชนในเขตบริการของโรงเรียนมีทั้งหมด 6 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านแพงหมู่ที่ 1,4, 9, 11, 13, และ 14 มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมดโดยประมาณ 700 ครัวเรือน

1. วิสัยทัศน์

โรงเรียนจัดการศึกษานำให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง ด้วยเครือข่ายชุมชนสามารถดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข บนพื้นฐานความพอเพียง

2. พันธกิจ

2.1 จัดการศึกษามุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง

2.2 พัฒนานักเรียนให้มีคุณธรรมนำความรู้ ก้าวทันเทคโนโลยี ใช้ชีวิตอย่างพอเพียง

2.3 จัดหลักสูตรสถานศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น เน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนจัดการศึกษาโดยใช้ด้วยเครือข่ายชุมชน

2.4 ส่งเสริมการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานวิชาชีพ

2.5 สามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3. เป้าประสงค์

3.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยที่กำหนด

3.2 นักเรียนมีคุณธรรม มีความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานหลักสูตรและมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับดีขึ้นไป

3.3 นักเรียนมีความสามารถใช้สื่อเทคโนโลยี ใช้ชีวิตอย่างพอเพียง สามารถนำการทำกิจกรรมตามโครงการพระราชดำริของ ได้ระดับดีขึ้นไป

3.4 ปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาตามธรรมชาติอย่างเต็มศักยภาพ

3.5 ครูและผู้บริหารเป็นมืออาชีพ มีคุณธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครูและมีความรู้ความสามารถในการสอนและการบริหารจัดการให้ บรรลุเป้าหมายที่กำหนด

3.6 การบริหารจัดการศึกษาโดยใช้หลักธรรมาภิบาล

4. ยุทธศาสตร์

4.1. พัฒนาการบริหารจัดการจัดการให้มีประสิทธิภาพ

4.2 พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการจัดการศึกษา

4.3 พัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน

4.4 พัฒนาแหล่งเรียนรู้ และจัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้

4.5 ส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีสำนักับผิดชอบต่อสังคม

5. กลยุทธ์ (Strategies)

5.1 พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับตามหลักสูตร

5.2 ปลูกฝังคุณธรรม ความสำนึกในความเป็นชาติไทยและวิถีชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5.3 ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ทั่วถึงครอบคลุม ผู้เรียนได้รับโอกาสในการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ

5.4 พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาทั้งระบบ ให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

5.5 พัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการศึกษานับการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน

5.6 สร้างขวัญกำลังใจ ให้ครูและบุคลากรทางการศึกษา อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม ในปีการศึกษา 2553 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มหาสารคาม เขต 3, 2551: 21) ทุกกลุ่มสาระเฉลี่ย 75.55 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 75.45 ส่วนคะแนนเฉลี่ย O - NET เท่ากับ 73.45 ทางโรงเรียน ได้กำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทุกชั้นไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ประนอม วุฒิพันธ์ (2550 : 123-130) พัฒนารูปแบบปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลของแมลงในท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอุดรพัฒนาการ จำนวน 36 คน พบว่า 1) นักเรียนเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลของแมลงในท้องถิ่น มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 16.00 คิดเป็นร้อยละ 41.30 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 31.69 คิดเป็นร้อยละ 79.20 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลของแมลงในท้องถิ่น มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 16.72 คิดเป็นร้อยละ 42.40 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 31.39 คิดเป็นร้อยละ 76.50 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีเจตคติต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลของแมลงในท้องถิ่นอยู่ในระดับค่อนข้างดี

เอราวรรณ สรกุล (2550 : 36-40) ทำการวิจัยเรื่องการสร้างบทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานความร้อนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสิริรัฐวิทยาคมจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำนวน 52 คน พบว่า บทปฏิบัติการทางเลือกสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่า

เกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 โดยทั้ง 5 ชุดมีประสิทธิภาพตามลำดับดังนี้ 81.42/86.32, 82.63/83.15, 86.55/83.40, 82.33/81.81 และ 80.40/82.20 ซึ่งบทปฏิบัติการทางเลือกเหล่านี้เหมาะสำหรับใช้กับนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถในระดับกลางถึงต่ำขนาดห้องเรียนประมาณห้องละ 40 คน และเป็นโรงเรียนที่ขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์

จินตนา คำสอนจิก (2553 : 67-73) พัฒนาชุดการสอนเรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน โดยใช้การ์ตูนนิเมชันเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยขาแข้ง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 38 คน พบว่า ชุดการสอนเรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน โดยใช้การ์ตูนนิเมชันมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 86.99/81.05 นอกจากนี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วารีย์ บุญลือ (2553 : 70-74) พัฒนารูปแบบปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่องการปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัยปทุมธานีจำนวน 30 คน พบว่า 1) บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามีประสิทธิภาพ 84.38/80.50 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีผลการเรียนจากการทดลองสอนดังนี้ 2.1) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2.2) ทักษะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก 2.3) ความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

วสันต์ วิจิตรวิทยากุล (2553) ได้ทำการพัฒนารูปแบบปฏิบัติการฝึกอบรมส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นเรื่อง “ระบบนิเวศป่าชายเลน” กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกู่กู จังหวัดภูเก็ต จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นบทปฏิบัติการฝึกอบรมส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นเรื่อง “ระบบนิเวศป่าชายเลน” ผลการวิจัย พบว่า บทปฏิบัติการฝึกอบรมส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นเรื่อง “ระบบนิเวศป่าชายเลน” มีประสิทธิภาพทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ ความตระหนัก และมีเจตคติ ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนท้องถิ่นเพิ่มขึ้น และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจ บทปฏิบัติการฝึกอบรมส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นเรื่อง “ระบบนิเวศป่าชายเลน” ในระดับดีมาก

2. วิจัยต่างประเทศ

Parent, Swanson and Ann (2007 : 34-40) ศึกษาเรื่องการเรียนการทดลองปฏิบัติการโดยเน้นการจดบันทึก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเรียนการปฏิบัติการโดยเน้นการจดบันทึก และให้นักเรียนใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ชุดปฏิบัติการในห้องทดลอง วิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการบันทึกในการทดลองทักษะปฏิบัติการที่เน้นการจดบันทึก ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลายผ่านประสบการณ์จริง ได้ทดลองด้วยตนเองและมีการจดบันทึกซึ่งถือเป็นการสรุปและทบทวนความรู้ที่นักเรียนได้ปฏิบัติไปแล้ว ผลการเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น

Hanuscin (2008 : 59-64) ศึกษาเรื่องการเรียนด้วยบทปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการเฉพาะวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนใช้งานอุปกรณ์การทดลองในห้องปฏิบัติการเฉพาะ วิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา เครื่องมือวิจัยใช้ประกอบด้วย ชุดบทปฏิบัติการในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่านักเรียนสามารถจดจำได้ดีขึ้น ดังนั้นควรมีการจัดสรรเงินที่จะสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกที่แยกต่างหากหรือเตรียมห้องเรียนปกติสำหรับการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

Kathleen and Joseph (2009 : 419-428) ศึกษาเรื่องการเรียนการทดลองปฏิบัติการโดยบูรณาการกับเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเรียนการทดลองปฏิบัติการทดลองปฏิบัติการโดยบูรณาการกับเทคโนโลยี และให้นักเรียนใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ชุดบทปฏิบัติการในห้องทดลอง วิชาวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกับเทคโนโลยีและแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อวิทยาศาสตร์เป็นไปในทางบวก นักเรียนชอบที่จะลงมือปฏิบัติด้วยตนเองซึ่งมีการบูรณาการกับเทคโนโลยี นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ผลการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

Kurbanoglu and Akin (2010 : 48-59) ศึกษาเรื่อง การศึกษาการความวิตกกังวลในการเรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่มีความเหมาะสมกับนักเรียน ให้นักเรียนใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ และความวิตกกังวลในการเรียนด้วยการทดลองหรือบทปฏิบัติการ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ชุดบทปฏิบัติการในห้องทดลอง วิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็น

ของนักเรียนต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การให้นักเรียน ได้เรียนด้วยชุดปฏิบัติการ และอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นและส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้น เป็นไปในทางที่ดี แต่นักเรียนยังมีความวิตกกังวลในการเรียนรู้เนื่องด้วยการไม่คุ้นเคยในการ ทดลองหรือการเรียนด้วยชุดปฏิบัติการ

Jones-Heldet al. (2010 : 41- 47) ศึกษาเรื่องการเรียนในวิชาชีววิทยาเบื้องต้นด้วย บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนที่เรียน วิชาวิทยาเบื้องต้น สามารถค้นคว้าทดลอง ในห้องปฏิบัติการด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์ และนำเสนอหรือ อธิบายเนื้อหาได้ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ชุดบทปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติก (27.9 ซม.45.5 ซม. 17.8 ซม.) ผสม ดินและเมล็ดพืช (ถั่ว, ข้าวโพด, หญ้า) , กระจกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางเซนติเมตรยอคงเหลือ, น้ำกลั่น เครื่องมือวัดความยาว อุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ ได้แก่ เครื่องแก้วและสารเคมีเท่าที่จำเป็น ; หม้อแปลงไฟฟ้า , อ่างน้ำทิ้ง; กระจกกรอง, การเตรียมสารจุลินทรีย์ในดิน และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาชีววิทยาเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาชีววิทยาเบื้องต้นเรามีแนวทางในการค้นคว้าหาคำตอบ ด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์และนำเสนอผลงาน ได้ดีขึ้น

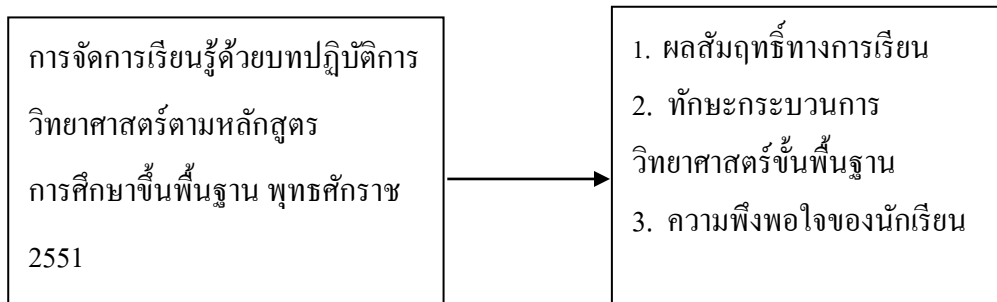
Campbeland Chad Bohn (2012 : 36-48) ศึกษาเรื่องการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการใน ชั้นเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ให้มีความเหมาะสมกับ นักเรียน และให้นักเรียนใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ เครื่องมือวิจัยที่ใช้ ประกอบด้วย ชุดบทปฏิบัติการในห้องทดลอง วิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนแรก โดยการปรับปรุงห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตและรวบรวมข้อมูลที่ได้จาก ห้องเรียน ทำให้ทราบว่า ชุดปฏิบัติการและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นและส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรวมถึงประสบการณ์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่จะเกิด ขึ้นกับตัวนักเรียนด้วย

Tatli and Ayas (2013 : 183-199) ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีด้วยบท ปฏิบัติการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการทดลองในห้องปฏิบัติการเฉพาะ วิชาเคมี และสังเกตการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาเคมี เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ชุดบท ปฏิบัติการในห้องทดลอง วิชาเคมี และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน วิชา เคมี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งการทดลอง ด้วยชุดปฏิบัติการสามารถทำให้ครูคัดกรองนักเรียนเป็นกลุ่มตามความรู้ความสามารถและ

สังเกตทักษะการปฏิบัติได้ดี ทำให้ครูสามารถนำข้อมูลไปพัฒนานักเรียนได้ถูกต้อง ทั้งนี้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นในทุกระดับกลุ่มอีกด้วย จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวพบว่าบทปฏิบัติการสามารถนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีธรรมดา ดังนั้น ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงสนใจที่จะพัฒนาบทปฏิบัติการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สารรอบตัวเรา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อนำมาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และหาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนที่เรียนโดยบทปฏิบัติการและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตแนวคิดทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย