

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ของโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2540
2. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545
3. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา
4. หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
7. เจตคติ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2540

กฎหมายรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กล่าวถึงการศึกษาของชาติ พอสรุปได้ดังนี้ บุคคลย่อมมีเสรีภาพในทางวิชาการ (มาตรา 42) การศึกษาอบรม การเรียนการสอน การวิจัยและการเผยแพร่งานวิจัยตามหลักวิชาการย่อมได้รับความคุ้มครอง รัฐจัดให้มีกฎหมายเกี่ยวกับการศึกษาแห่งชาติ (มาตรา 81) ปรับปรุงการศึกษาให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม สร้างเสริมความรู้และปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมือง การปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข สนับสนุนการค้นคว้าวิจัยในศิลปวิทยาการต่างๆ เร่งรัดพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ พัฒนาวิชาชีพครู และส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น ศิลปะและวัฒนธรรมของชาติ

สรุปตามกฎหมายรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 รัฐต้องจัดให้มีกฎหมายเกี่ยวกับการศึกษาแห่งชาติ ตามมาตรา 81

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

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติได้ดำเนินการในกระบวนการทางนิติบัญญัติจัดทำพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ตามบทบัญญัติรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 (มาตรา 81) และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาพอสรุปได้ดังนี้

มาตรา 22 ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักและถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ

มาตรา 26 การประเมินผลพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ สังเกตพฤติกรรม การเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา ให้สถานศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลายในการจัดสรรโอกาสการเข้าศึกษาต่อและให้นำผลการประเมินผู้เรียนตามวรรคหนึ่งมาใช้ประกอบการพิจารณาด้วย

สรุป ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดกระบวนการเรียนรู้ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การประเมินผลพิจารณาจากพฤติกรรม การเรียน การพัฒนาการของผู้เรียน การร่วมกิจกรรมในกระบวนการเรียนการสอน ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการบูรณาการภายในวิชา ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนบรรลุความสำเร็จตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติดังกล่าวแล้ว โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ลดลง

### 3. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา (Learning Management of Intradisciplinary)

#### 3.1 ความหมายของการเรียนแบบบูรณาการ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนแบบบูรณาการ ดังนี้  
เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว (2545 : 6) ได้ให้ความหมายว่า เป็นวิธีการเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน ประมวลความรู้หลากหลายและประสบการณ์ที่แตกต่างมาร้อยเรียง เพื่อสร้างประเด็นหลัก (Theme) และหัวข้อเรื่อง (Topic) แล้วนำความรู้จากหน่วยต่างๆ มาสัมพันธ์กับหัวข้อนั้นๆ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน และลงมือทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 182) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงศาสตร์หรือเนื้อหาสาขาวิชาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความรู้ที่มีความหมายมีความหลากหลาย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546 : 16) ได้กล่าวว่า เป็นวิธีการรวมเนื้อหาสาระของวิชาต่างๆ ที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายกันและทักษะในการเรียนรู้ ให้เชื่อมโยงสัมพันธ์เป็นสิ่งเดียวกัน โดยการตั้งเป็นหัวข้อเรื่องขึ้นใหม่ และมีหัวข้อย่อยตามเนื้อหาสาระ มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้วิธีการสอนหลายวิธี จัดกิจกรรมต่าง ๆ ในการสอนเนื้อหาสาระที่เชื่อมโยงกัน ตลอดจนมีการฝึกทักษะต่างๆ ที่หลากหลาย

ทศนา เขมมณี (2547 : 147) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการนำเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกันและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวมและสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้

วัฒนา เที่ยงเหนือ (2549 : 300-302) ได้กล่าวว่า เป็นการนำศาสตร์สาขาวิชาต่างๆ ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน เป็นการรวมวิชาการต่างๆ ในการเรียนเข้าด้วยกันเพื่อให้การสอนสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน การเรียนการสอนที่ดำเนินการด้วยวิธีการบูรณาการจะเน้นที่องค์รวมของเนื้อหามากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละรายวิชาและเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญยิ่งกว่าการบอกของครู

จากที่กล่าวมาสรุปว่า การเรียนแบบบูรณาการ หมายถึง การนำเนื้อหาสาระของวิชาที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายกัน มาเชื่อมโยงสัมพันธ์กันเป็นสิ่งเดียวกันหรือการนำศาสตร์สาขาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาเชื่อมโยงหลอมรวมเป็นสิ่งเดียวกัน โดยเน้นที่องค์รวม

### 3.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การเรียนรู้ตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ทฤษฎีนี้สนใจกระบวนการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง เมื่อเกิดปัญหาหรือความขัดแย้งทางปัญญาขึ้น บุคคลจะใช้โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมทำปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือเพื่อนๆ ที่อยู่รอบข้าง ความขัดแย้งทางปัญญาจะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรองอันเป็นกิจกรรมของการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนสมมติฐานทางความคิดด้วยเหตุผล ซึ่งนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่จะต้องคำนึงถึงการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและสอดคล้องกับวิถีชีวิตประจำวัน โดยได้มีผู้กล่าวถึงไว้ดังนี้

คอบบ์ (Cobb, 1994 อ้างถึงใน จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541) มีความเห็นว่าการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยการสร้าง รวบรวมปรับเปลี่ยนสภาพการณ์รอบๆ ตัวมาอธิบายสิ่งที่กำลังศึกษา การเรียนรู้ตามความเห็นของ Cobb เกิดจากการประสานสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน สิ่งแวดล้อมรอบตัว ผู้เรียนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

เบลล์ (Bell, 1993 อ้างถึงใน จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541) มีความเห็นว่าการเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็มหรือการได้มาซึ่งความคิดใหม่ๆ หากแต่เป็นการพัฒนาความคิดที่นักเรียนมีอยู่แล้ว เป็นการสร้างความคิดจากพื้นฐานความคิดเดิมมากกว่า การจุดประกายความคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นปรัชญาของการเรียนรู้ที่ให้ภาพที่ถูกต้องว่า ตลอดเวลานั้นคนทุกคนมีการเรียนรู้ได้อย่างไร การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองบอกถึงเรื่องการเรียนรู้มากกว่าการสอน แต่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีส่วนเกี่ยวข้องกับการสอนอย่างสำคัญ การสอนบางเรื่องต้องใช้ความเชื่อในเรื่องการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองไม่มากนักน้อย เช่น ถ้าครูเพียงแต่ป้อนข้อมูลให้แก่เด็กโดยไม่สนใจว่าเด็กจะมีความรู้ที่เกี่ยวข้องในเรื่องนั้นๆ มาแล้วแค่ไหนเพียงใด ครูจะประสบผลสำเร็จค่อนข้างน้อย มีความเชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างขึ้นด้วยตนเองด้วยวิธีการต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางสติปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายในตนเอง ดังนั้น การยอมรับความคิดและการเป็นตัวของตัวเองของผู้เรียนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการลองใช้แนวคิดและวิธีการต่างๆ ในการเรียนรู้ทดสอบความรู้ที่ได้รับและหาข้อสรุปรวมทั้งการให้ผู้เรียนนำประสบการณ์เดิมของตนมาช่วยในการเรียนรู้จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี และผู้เรียนจะได้เครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีพ (Tools life – long learning) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้และสร้างความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง ความแข็งแกร่งความเจริญงอกงามในความรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่นๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ แนวคิดเกี่ยวกับยุทธวิธีการเรียนรู้แบบสรรคสร้างความรู้ ประกอบด้วยสาระสำคัญ 5 ประการดังนี้

1) การสอนของครู คือ การอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้นโดยตัวผู้เรียนเอง

2) การเรียนรู้เป็นกระบวนการสรรค์สร้างความคิดรวบยอดทฤษฎีและแบบจำลองขึ้นใหม่ของแต่ละบุคคล

3) ครูช่วยนักเรียนให้สรรค์สร้างความรู้ความเข้าใจใหม่ ช่วยผู้เรียนสรรค์สร้างความรู้ความคิดรวบยอดที่ยังไม่สมบูรณ์ให้สมบูรณ์ขึ้น

4) ครูช่วยผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจ โดยพิจารณาว่าความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นได้ประสานกันเป็นระเบียบ เป็นโครงสร้างความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในบริบททางสังคมได้เพียงใด

5) ครูช่วยผู้เรียนสร้างแผนผังความคิด โดยให้นักเรียนนำความรู้ ความคิดรวบยอดที่สร้างขึ้นมากลี่ย่อยร่วมกันเป็นกลุ่ม แล้วจึงทำเป็นแผนผังความคิด (Mind Mapping) ของตนเอง

สรุปได้ว่าการสอนให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ คือ การสอนให้เด็กคิด หากนักเรียนได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง นักเรียนจะเป็นผู้มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกัน (Cooperative learning) คือ การที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการทำงาน มีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกตลอดจนกฎเกณฑ์การทำงานร่วมกันอย่างชัดเจน ดังนั้นสมาชิกทุกคนจะช่วยเหลือเกื้อกูลสนับสนุนความสำเร็จของกันและกัน คนที่เก่งกว่ามีหน้าที่ช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า เพื่อให้การทำงานของกลุ่มเข้มแข็งขึ้น ขณะเดียวกันนักเรียนแต่ละคนต้องตระหนักว่าทุกคนต่างต้องช่วยเหลือตนเองก่อนเพราะเมื่อลงมือทำงานจริงๆ ไม่มีใครช่วยใครได้มากนัก ผลตอบแทนที่ได้รับจะมีการให้รางวัลเป็นกลุ่มแทนการให้รางวัลเป็นรายบุคคล การเรียนแบบกลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ นักเรียนแต่ละคนต้องมีทักษะทางสังคมเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข คือ มีความเป็นผู้นำ รู้จักตัดสินใจ มีความสามารถในการทำงาน การจัดการ การสื่อสาร และสามารถแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งในการทำงานร่วมกัน

ทฤษฎีกลุ่มทุนนิยม (Humanism) มีความเชื่อว่า มนุษย์ทุกคนมีศักยภาพที่จะเรียนรู้และมีแนวโน้มที่จะขวนขวายหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีแรงจูงใจภายในและสภาพแวดล้อมภายนอกเป็นปัจจัยสนับสนุน ดังนั้น ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีหากมีส่วนร่วมในการเรียน มีอิสระที่จะเลือกสิ่งที่ต้องการด้วยตนเอง และมีโอกาสนำประสบการณ์ของตนมาใช้ในการเรียนรู้สิ่งใหม่

แนวคิดทางการศึกษาตามหลักพุทธศาสนา (Buddhism) มีแนวคิดว่าการเรียนรู้มี 3 ระดับ คือ การรู้จำ ซึ่งเกิดจากมีผู้สั่งสอน การรู้จัก ซึ่งเกิดขึ้นจากการที่บุคคลรู้จักคิดหาเหตุผลและการรู้แจ้ง ซึ่งเกิดขึ้นจากการค้นพบด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังมีหลักอิทธิบาท 4 ซึ่งได้แก่ ฉันทะ วิริยะ จิตตะ และวิมังสา เป็นเครื่องสนับสนุนผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ในทางพุทธศาสนาถือว่า

ครูเป็นกัลยาณมิตรของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดปัญหาหรือเกิดการเรียนรู้ ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้ ครูจึงเป็นผู้อำนวยความสะดวกและช่วยชี้แนะผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การบูรณาการเป็นการผสมผสานประสบการณ์เรียนรู้ ซึ่งอาจจะเป็นการผสมผสานเนื้อหาวิชาต่างๆ ในหมวดวิชาเดียวกันหรือต่างหมวดวิชากัน ให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตลอดจนสามารถนำประสบการณ์ต่างๆที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาแบบ Progressivism ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel และการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of learning) ซึ่งสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปรัชญาการศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ปรัชญาการศึกษา Progressive (John Dewey)	ทฤษฎีการเรียนรู้ Learning Theory
1. การศึกษาคือชีวิต	1. Cognitive ที่ใช้ Constructivism เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้เอง
2. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	2. การเรียนรู้ที่มีความหมายแบบบูรณาการของ Ausubel
3. การเรียนโดยการแก้ปัญหา	3. การถ่ายโอนการเรียนรู้
4. ส่งเสริมร่วมมือการช่วยเหลือ สาระการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	
5. สร้างเสริมการอยู่ร่วมกันในวิถีประชาธิปไตย (Transfer of learning)	

ที่มา: ภิมรร อินธนู, 2549: 32

จากตารางสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ทฤษฎีการเรียนรู้ในด้าน Cognitive ที่ใช้ในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง หลักสำคัญของการสร้างความรู้ด้วยตนเอง คือ ผู้เรียนต้องสร้างความรู้เอง ครูเป็นผู้ช่วยโดยจัดหาข้อมูลข่าวสารที่มีความหมายให้แก่ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง เป็นผู้ลงมือกระทำ และปฏิบัติด้วยตนเอง

2) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel จะเน้นความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความเข้าใจและความหมาย การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของผู้เรียน

3) การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of learning) หมายถึง การนำสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์การถ่ายโอนการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญ เพราะวัตถุประสงค์ของการศึกษาประการหนึ่งก็คือ การเตรียมผู้เรียนให้สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในอนาคตทั้งในด้านการประกอบอาชีพและการแก้ไขปัญหาในรูปแบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ ประเวศ วะสี (2541 : 62) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ดังนี้

- 1) ฝึกสังเกตจากสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ สังคมรอบด้านและติดตามอย่างมีสติ
- 2) ฝึกบันทึก การบันทึกจากสิ่งที่เห็น สิ่งที่ได้ยินจะบันทึกโดยการเขียน วาดรูป หรือถ่ายภาพก็ได้
- 3) ฝึกการนำเสนอต่อที่ประชุมกลุ่ม เมื่อมีการทำงานกลุ่ม เราไปรู้อะไรมาก็นำมาเสนอแก่กลุ่ม เป็นการพัฒนาปัญญาและความรู้ของผู้นำเสนอและของกลุ่ม
- 4) ฝึกการฟัง รู้จักฟังคนอื่นบ้างและติดตาม
- 5) ฝึกการถามตอบ โดยใช้เหตุผลวิเคราะห์ ฟังแล้วไม่ถาม ไม่เกิดประโยชน์
- 6) ฝึกตั้งสมมติฐานและตั้งคำถาม เรียนรู้อะไรแล้วต้องตั้งคำถามได้ว่าสิ่งนี้คืออะไร เกิดจากอะไร มีประโยชน์อย่างไร คำถามที่ดีเป็นการกระตุ้นให้ต้องการหาคำตอบ
- 7) ฝึกการค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบคือการแสวงหาความรู้จากตำรา จากครู จากหนังสือ จากการพูดคุยกับผู้รู้ จากอินเทอร์เน็ต ฯลฯ
- 8) การวิจัยอย่างง่าย ๆ เพื่อหาคำตอบ เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ทุกระดับ จะทำให้ค้นพบความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้เกิดความภูมิใจ สนุกและมีประโยชน์มาก
- 9) การเชื่อมโยงบูรณาการความรู้จากสรรพสิ่งทั้งปวง จะรู้จักตนเองมากขึ้นว่าความรู้ที่ได้รับมาเป็นส่วนๆมาเชื่อมโยงเป็นหนึ่งเดียว คือ ตัวเรา จะรู้เห็นความจริง เท่ากับเป็นการเรียนรู้ตัวเองและนำจริยธรรม คุณธรรมผสานไปกับความรู้ด้วย เพื่อการอยู่อย่างมีความสุขและอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
- 10) ฝึกการเขียน เรียบเรียงวิชาการ กระบวนการเรียนรู้และความรู้ใหม่ที่ได้นำมาเรียบร้อยให้ประณีต ค้นคว้า หาหลักฐานที่มาอ้างอิงการเรียบเรียงทางวิชาการ จึงเป็นการพัฒนาปัญญาของตนเองเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างหลากหลาย เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากการสัมผัสกับสิ่งที่พบเห็นรวมกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ครูผู้สอนต้องจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือภาวะไม่สมดุลขึ้น ซึ่งเป็นสถานะที่เป็นประสบการณ์ใหม่กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเอง อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) สามารถตรวจสอบได้จากตัวชี้วัด คือ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ สามารถนำความรู้ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 2) เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในลักษณะองค์รวม มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาและลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาแต่ละวิชา
- 3) ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยใช้วิธีผสมผสานกันระหว่างสาระความรู้ กระบวนการ คุณธรรม และลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียน อย่างไม่จำกัด เพราะผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนตลอดชีวิต
- 4) ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา
- 5) ส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้สำหรับการปกครองระบอบประชาธิปไตย รู้จักการเคารพในสิทธิและเสรีภาพของผู้อื่น โดยคำนึงถึงความคิดเห็นและประโยชน์ส่วนรวมเป็นหลักการบูรณาการ การบูรณาการจะเกิดอย่างสมบูรณ์ ต้องมีการฝึกกระบวนการทางปัญญาจากการเรียนรู้หลายรูปแบบ มาผสมผสาน เน้นแนวคิดการบูรณาการสอดแทรกอยู่ทุกตอนและจะเน้นถึงวิธีการเรียนรู้บางส่วน เพื่อให้มองเห็นภาพของการบูรณาการที่ชัดเจนขึ้น การประสานความรู้และทักษะอื่นๆ ในหลายวิชาเข้ามาสร้างเป็นงานการบูรณาการการเรียนรู้ เราจะนำยุทธศาสตร์การเรียนรู้จากหลายๆ วิธีรวมเข้าด้วยกัน อย่างกลมกลืนเกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนทุกด้านทั้งในด้านความคิด ด้านการปฏิบัติ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ส่งผลให้เป็นคนที่ดีงามชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

### 3.3 รูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Learning Integration)

การเรียนรู้แบบบูรณาการสามารถจัดได้หลายรูปแบบ ครูสามารถเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียนและข้อจำกัดทั้งด้านผู้เรียน สภาพแวดล้อม และตัวครูเอง ซึ่งการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Learning Integration) สามารถจัดได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1) การบูรณาการภายในวิชา (Intradisciplinary) เป็นการบูรณาการที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของเนื้อหาเดียวกัน วิชาที่ใช้หลักการบูรณาการภายในวิชาเดียวกันมากที่สุด คือ วิชาทางภาษา และอื่นๆ เช่น สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์

2) การบูรณาการระหว่างวิชา (Interdisciplinary) เป็นการเชื่อมโยงหรือรวมศาสตร์ตั้งแต่สองวิชาขึ้นไปภายใต้หัวข้อ (Theme) เดียวกันเข้าด้วยกันเพื่อเป็นการแก้ปัญหาหรือการแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ลึกซึ้งและมีลักษณะใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้ง 2 ลักษณะ สามารถจัดได้ 4 รูปแบบ ดังนี้

2.1) บูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion Instruction) การจัดตามรูปแบบนี้ ครูผู้สอนในวิชาหนึ่งสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่นๆเข้าในการเรียนการสอนของตนเป็นการสอนตามแผนการเรียนรู้และประเมินผลโดยครูคนเดียว

2.2) บูรณาการแบบขนาน (Parallel Instruction) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยครูตั้งแต่สองคนขึ้นไป สอนต่างวิชากันต่างคนต่างสอน ต้องวางแผนเพื่อสอนร่วมกัน ระบุสิ่งที่ทำร่วมกัน

2.3) บูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายกับบูรณาการแบบคู่ขนาน คือ ครู 2 คนขึ้นไป สอนต่างวิชากันมาวางแผนการสอนร่วมกัน โดยการกำหนดว่าจะสอนหัวข้อ ปัญหาเดียวกัน แต่มอบหมายให้ผู้เรียนทำงานหรือโครงการร่วมกัน ครูแต่ละวิชาที่กำหนดเกณฑ์การประเมินชิ้นงานในรายวิชาที่ตนเองสอน

2.4) บูรณาการข้ามวิชาหรือสอนเป็นคณะ (Transdisciplinary Instruction) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูซึ่งสอนในรายวิชาต่างๆร่วมกันวางแผนปรึกษาหารือหรือกำหนดหัวเรื่องเดียวกัน จัดทำแผนการเรียนรู้ร่วมกันแล้วร่วมกันสอนเป็นคณะ

จากลักษณะการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถแบ่งประเภทการบูรณาการได้หลายลักษณะ นอกจากที่กล่าวข้างต้น สามารถแบ่งประเภทการบูรณาการ โดยพิจารณาจากผู้สอนได้ดังนี้

1) แบบสอนคนเดียว เป็นลักษณะที่ครูผู้สอนคนเดียว สอนหลายวิชาหรือทุกวิชา และผู้สอนจัดการเรียนรู้บูรณาการในทุกวิชาหรือทุกกลุ่มสาระที่รับผิดชอบ โดยดำเนินการ กำหนด หรือวิเคราะห์รายละเอียดการบูรณาการอย่างชัดเจน

2) แบบสอนคู่ขนาน มีครู 2 วิชาขึ้นไป ร่วมกันกำหนดหัวเรื่อง เรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วต่างคนต่างสอนในสาระที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่องนั้นในวิชาของตนเอง เช่น ครูในสายชั้นวางแผนกัน กำหนดสอนหัวเรื่อง “สีส้น” โดยในวิชาวิทยาศาสตร์ก็สอนเกี่ยวกับความถี่ของคลื่นแสงสีต่างๆ ครูศิลปะ สอนเกี่ยวกับแม่สีและการผสมสี เพื่อวาดรูป วิชาสังคมศึกษา ก็สอนถึงความเชื่อเกี่ยวกับสี ในสังคมต่างๆ วิชาภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี สอนการย้อมผ้าสีต่างๆ จากวัสดุริยชาติ เป็นต้น เมื่อผู้เรียนเรียนครบทุกวิชาแล้วก็จะได้ภาพความรู้ที่เกี่ยวกับสีส้น ตามหัวเรื่อง

3) แบบสอนเป็นคณะ (ทีม) คือ การที่คณะครูหลายวิชามาร่วมกัน กำหนดหัวเรื่อง จุดมุ่งหมาย สารและกิจกรรม รวมทั้งการวัดและประเมินผลที่นำมาจากหลายวิชาบูรณาการกัน กำหนดเป็นหัวเรื่องใดเรื่องหนึ่งพร้อมรายละเอียดแล้วร่วมกันสอนเป็นคณะในหัวเรื่องนั้นๆ ผลงานที่เกิดขึ้นก็สามารถใช้ประเมินผลได้ทุกวิชา

การแบ่งประเภทการบูรณาการ โดยพิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้

1) บูรณาการลักษณะสอดแทรกกิจกรรมต่างๆ โดยครูสอนวิชาใดวิชาหนึ่งตามที่รับผิดชอบ ในขณะที่สอดแทรกกิจกรรมหรือเชื่อมโยงสาระวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับการสอนนั้นๆ มาร่วมสอน เช่น ขณะสอนห้องเรียนขาดความสงบ ครูก็ชวนให้นักเรียนนั่งสมาธิและกล่าวถึงประโยชน์ของสมาธิพร้อมกันไปด้วย

2) บูรณาการโดยใช้กิจกรรมโครงงาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการทำโครงงานเป็นหลักหรือใช้ประกอบในการเรียนรู้เรื่องนั้นๆ ด้วยการทำโครงงาน โดยปกติแต่ละโครงงานจะต้องใช้ความรู้และความสามารถลักษณะบูรณาการอยู่แล้ว โครงงานจึงสำเร็จได้ การเรียนรู้โดยการทำโครงงานจึงสะท้อนการเรียนรู้ลักษณะบูรณาการได้เป็นอย่างดี

3) บูรณาการโดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกิจกรรมการทำโครงงาน ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้จากกิจกรรมการแก้ปัญหา สามารถสะท้อนการเรียนรู้ลักษณะการบูรณาการได้เป็นอย่างดี เพราะธรรมชาติการแก้ปัญหามีได้ใช้ความรู้ ความสามารถเพียงอย่างเดียว ต้องใช้ความรู้หลากหลายสาขามาร่วมกันอย่างเหมาะสม จนสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้สำเร็จ

โฟการ์ทตี้ (Fogarty 1991 : บทนำ) ได้กล่าวถึงการบูรณาการ 10 แบบ ดังนี้

1) แบบเป็นส่วนๆ (Fragmented Model) เป็นแบบการบูรณาการเหมือนการมองสารวิชาด้วยกล้องเพอริสโคป (Periscope) คือ มองทิศทางเดียวเป็นส่วนๆและเจาะลึกสาระย่อยๆ วิชาที่ครูประยุกต์ใช้การบูรณาการวิธีนี้ ได้แก่ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาศาสตร์ ศิลปะ

2) แบบเชื่อมโยง (Connected Model) เป็นแบบการบูรณาการเหมือนการมองสารวิชาด้วยกล้องดูตัวละคร (Opera glass) คือมองรายละเอียดของสาระแล้วนำมาเชื่อมโยงกัน เช่น การนำความรู้ทศนิยมไปใช้กับรายวิชาต่างๆที่เกี่ยวข้อง

3) แบบกลุ่มหรือรวมกันเป็นรังนก (Nested Model) เป็นแบบการบูรณาการเหมือนมองสารวิชาด้วยแว่นสามมิติ (3-D glassed) แล้วรวมเป็นหัวข้อหรือหน่วย ลักษณะสำคัญเป็นการบูรณาการทักษะต่างๆ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการคิด ทักษะเนื้อหา ตัวอย่าง ครูออกแบบหน่วยเรื่องการสังเคราะห์แสงแล้วนักเรียนได้ฝึกทักษะด้านต่างๆพร้อมกันได้แก่ การค้นหา (ทักษะทางสังคม) การเรียงลำดับ (ทักษะการคิด) วิจัยกรณีศึกษาของพืช (ทักษะเนื้อหาวิทยาศาสตร์)

4) แบบลำดับ (Sequenced Model) เป็นแบบการบูรณาการเหมือนมองสาระวิชาด้วยแว่นตา (Eyeglasses) นำสิ่งที่สอดคล้องมาสัมพันธ์กัน หัวข้อหรือหน่วยถูกจัดลำดับตามความสอดคล้องของเนื้อหา

5) แบบร่วมกัน (Shared Model) เป็นแบบการบูรณาการเหมือนมองสาระวิชาด้วยกล้องสองตา (Binoculars) นำสาระจาก 2 รายวิชามาสัมพันธ์กันทั้งด้านความรู้และทักษะ

6) แบบถักสาน (Webbed Model) เป็นแบบการบูรณาการเหมือนมองสาระวิชาด้วยกล้องโทรทรรศน์ (Telescope) ภาพใหญ่ของกลุ่มควรถือว่าเป็นหนึ่งหัวข้อที่สานต่อไปยังธาตุต่างๆ หมายถึงหัวข้อที่สมบูรณ์สานต่อไปยังเนื้อหาของหลักสูตรที่มีความสอดคล้องกัน

7) แบบสายโซ่หรือปะติดปะต่อ (Threaded Model) เป็นแบบการบูรณาการเหมือนมองสาระวิชาด้วยแว่นขยาย (Magnifying glass) เป็นความคิดที่ขยายเนื้อหาทั้งหมด

8) แบบบูรณาการ (Integrated Model) เป็นแบบการบูรณาการเหมือนมองสาระวิชาด้วยกล้องกาลิโดสโคป (Kaleidoscope) ลำดับขั้นตอนใหม่ ออกแบบโดยใช้ความรู้พื้นฐานของแต่ละเนื้อหา

9) แบบฝังท่อม (Immersed Model) เป็นแบบการบูรณาการเหมือนมองสาระวิชาด้วยกล้องจุลทรรศน์ (Microscope) แล้วอธิบายเนื้อหาทั้งหมดเหมือนมองผ่านเลนส์กล้องจุลทรรศน์

10) แบบตาข่าย (Networked Model) เป็นแบบการบูรณาการเหมือนมองสาระด้วยปริซึม (Prism) เห็นภาพหลายมิติแต่มีจุดร่วมเดียวกัน

รูปแบบหนึ่งที่เป็นการบูรณาการภายในวิชาเดียวกัน ได้แก่ รูปแบบ Nested (ปราโมทย์ บุญญศิริ, 2543: 8-9)

ลักษณะของหลักสูตรบูรณาการแบบ Nested Model เป็นรูปแบบการบูรณาการภายในวิชาเดียวกัน มีการนำทักษะการคิด ทักษะทางสังคม และทักษะการจัดระบบข้อมูลเข้ามาบูรณาการด้วย ข้อดีของหลักสูตรบูรณาการแบบ Nested Model คือการนำทักษะหลายทักษะมาบูรณาการในเนื้อหาที่จะสอนเป็นการเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ปัจจุบันเป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร ครูจำเป็นต้องค้นหาบทเรียนที่มีประสิทธิภาพซึ่งวางรากฐานสำหรับการเรียนรู้ที่ละหลายเรื่องพร้อมกัน

ในการศึกษาคั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในรายวิชาเดียวกัน โดยการจัดกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่เชื่อมโยงกัน ตลอดจนมีการฝึกทักษะที่หลากหลาย ซึ่งการบูรณาการภายในวิชานี้ได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายไว้ดังนี้

อรุณญา สุชาติโนบล (2545 : 23) ได้กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการภายในวิชา เป็น การสอนแบบบูรณาการด้วยครูผู้สอนเพียงคนเดียว มีการสอดแทรกเนื้อหาสาระอื่นๆ ให้เข้ากับหัวเรื่อง หรือสาระที่กำหนดขึ้นมา ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจาก เนื้อหาสาระที่กำหนด

ทิสนา แคมมณี (2547 : 147) ได้ให้ความหมายว่า การบูรณาการภายในวิชา (Intertextual Integrating) เป็นการนำเนื้อหาสาระในวิชาเดียวกัน หรือกลุ่มประสบการณ์เดียวกันมาสัมพันธ์กัน

ไพเราะ อังศุสุนทรกุล (2548 : 18-22) ได้ให้ความหมายว่า การบูรณาการภายในวิชา เป็นการบูรณาการที่เกิดขึ้นในขอบเขตเนื้อหาภายในรายวิชา โดยจุดเน้นของการบูรณาการภายใน วิชาอยู่ที่การพยายามทำให้เกิดการเชื่อมโยงอย่างชัดเจนในเนื้อหาของรายวิชานั้น เป้าหมายสำคัญก็ เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้นำความรู้ในห้องเรียน ไปใช้ประโยชน์และแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

สรุปได้ว่า การบูรณาการภายในวิชา หมายถึง การนำเนื้อหาสาระของวิชาเดียวกันที่มี ลักษณะเหมือนหรือคล้ายกันมาเชื่อมโยงสัมพันธ์กันเป็นสิ่งเดียวกัน โดยเน้นที่องค์รวม การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจการบูรณาการเนื้อหาและกิจกรรมการทดลองที่สอดคล้องมาเชื่อมโยงกัน

### 3.4 ความสำคัญและประโยชน์การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ในยุคปัจจุบัน โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การดำเนินชีวิตมีการแข่งขันสูง บุคคล ต้องเรียนรู้พัฒนาตนเองและต้องปรับตัวอยู่ตลอดเวลา การดำเนินชีวิตและการแก้ปัญหาต่างๆ ในลักษณะ บูรณาการจำเป็นต้องเชื่อมโยง ประยุกต์ใช้ความรู้ที่หลากหลายให้สัมพันธ์เข้าด้วยกัน สามารถเชื่อมโยง ความรู้ประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ โดยมี

ผู้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้อย่างหลากหลาย ดังที่ จรรย์ ชิวทรรศ (2547 : 1) ได้กล่าวไว้ดังนี้

- 1) เป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพจริงตามธรรมชาติ เพราะสิ่งต่างๆ ตามธรรมชาติ ทั้งชีวิตและสิ่งแวดล้อมล้วนเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันหรือเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน
- 2) ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ลักษณะรอบรู้ มีความรู้หลายด้านเชื่อมโยงกันเป็นองค์รวม
- 3) ความรู้ที่ได้รับมีความหมายต่อชีวิต และสะดวกต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง เพราะได้เรียนรู้สิ่งที่สอดคล้องกับสภาพจริง ได้เรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม ความรอบรู้เรื่องนั้นๆ สามารถ ประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง
- 4) สามารถช่วยลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา ประหยัดเวลาในการเรียนรู้และช่วยลด ภาระการสอนได้
- 5) ส่งเสริมการเรียนรู้ที่หลากหลายคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงได้ และช่วยการพัฒนาความคิด สร้างสรรค์

ธีระชัย ปุณณโชติ (2540 : 82) กล่าวถึงความสำคัญของการสอนแบบบูรณาการดังนี้

1) สิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงไม่ได้จำกัดว่าจะต้องเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง การเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ในลักษณะเชื่อมโยงสัมพันธ์กันจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิชาและความสัมพันธ์ของวิชาเหล่านั้นกับชีวิตจริง

2) การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการช่วยให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เนื้อหาและกระบวนการที่เรียนในวิชาหนึ่งอาจช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในวิชานั้นดีขึ้น

3) การสอนที่สัมพันธ์เชื่อมโยงกับความคิดรวบยอดในหลายๆ สาขาวิชาเข้าด้วยกัน มีประโยชน์หลายอย่าง ที่สำคัญที่สุดคือช่วยให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ จะช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริงได้ และสามารถเชื่อมโยงชีวิตจริงเข้ากับสิ่งที่เรียนได้

4) หลักสูตรและการเรียนการสอนแบบบูรณาการมีประโยชน์ ในการจัดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาต่างๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีเรื่องจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างมากภายในแต่ละปี การเรียนแบบสัมพันธ์วิชาจึงมีความสำคัญมากขึ้น

ลำลี รักสุทธิ และคณะ (2544 : 14-15) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ดังนี้

1) ช่วยสร้างให้คนเป็นมนุษย์ที่พึงประสงค์ คือ จะต้องคิดเป็น ทำเป็น และอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข

1.1) คิดเป็น คิดอย่างมีเหตุผล คิดเชื่อมโยง มีโลกทัศน์ และวิธีคิดที่สมบูรณ์ สามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ คิดถึงสิ่งสูงสุด มีพัฒนาการทางจิตวิญญาณ

1.2) ทำเป็น ทำงานเป็น สร้างเป็น บันทึกลงเป็น ชอบบันทึก มีทักษะในการสื่อสาร มีทักษะในการเผชิญสถานการณ์ มีทักษะในการจัดการ

1.3) อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข เคารพศักดิ์ศรีความเป็นคนของเพื่อนมนุษย์ รักและอนุรักษ์ธรรมชาติ รักความยุติธรรม เห็นแก่ส่วนรวม สามารถร่วมคิดร่วมทำ สร้างความเป็นชุมชน

2) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะดังนี้

2.1) บันทึกเป็น บันทึกชอบ การบันทึกทำให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาเรียนรู้เป็นอย่างมาก

2.2) มีทักษะในการสื่อสาร การเรียนรู้แบบบูรณาการจะทำให้คนติดต่อสัมพันธ์สื่อสารกันได้ดีมากขึ้น เพราะเนื้อหาจากการบูรณาการจะช่วยให้มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความต้องการที่จะเป็นมิตรที่ดีต่อกัน มีการสื่อความหมายแก่กันและกันดีขึ้น การท่องบ่นจดจำ เป็นการปิดกั้นการสื่อสารของคน

2.3) มีทักษะในการเผชิญสถานการณ์ ผลจากการเรียนแบบแยกส่วนทำให้คนเกิดการเห็นแก่ตัว คับแคบ ไม่กล้าตัดสินใจหาทางออกให้ตนเอง หากมีปัญหาหวั่นหาทางออกที่รุนแรงจนถึงขั้นการฆ่าตัวตาย ส่วนคนที่เรียนรู้แบบบูรณาการจะมีความกล้าที่จะเผชิญสถานการณ์ไม่ฆ่าตัวตายง่ายๆ จะหาทางออกอย่างละมุนละม่อม ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้จากการฝึกทักษะในการแก้ปัญหาการเผชิญสถานการณ์ต่างๆ กระบวนการกลุ่มทำให้คนรู้จักแก้ปัญหามากขึ้นอย่างมีเหตุผล

3) ทำงานเป็น สร้างงานเป็น มีงานทำ การเรียนแบบเดิมเรียนจบแล้วทำงานอื่นไม่เป็น นอกจากสาขาที่เรียนสำเร็จ แต่การเรียนแบบบูรณาการจะทำให้คนไม่ตกงาน จะทำงานไม่เลือก ทำงานเป็น ทำได้ทุกอย่าง สามารถสร้างงานขึ้นเอง มีความคิดสร้างสรรค์ ที่จะหางานและสร้างงานขึ้นเอง

4) มีทักษะในการจัดการ ปัญหาของสังคมไทยที่สำคัญคือไม่มีทักษะในการจัดการ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบเดิมๆ ที่สอนให้คนเป็นผู้ตามที่ดี นายแพทย์ประเวศ วะสี ได้กล่าวไว้ว่า “การแก้ปัญหาต่างๆ ทำได้ยากมากหรือทำไม่ได้เลยถ้าขาดการจัดการ การจัดการเป็นภูมิปัญญาไทย การเรียน โดยการท่องจำเป็นวิชาๆ ไม่ทำให้จัดการเป็น” (ประเวศ วะสี, 2543: 59) การเรียนการสอนแบบบูรณาการ จะช่วยให้นักเรียนรู้จักการจัดการ โดยเริ่มตั้งแต่การจัดการตนเอง กลุ่มสังคม ตลอดจนประเทศชาติ

5) ช่วยให้ผู้เรียนอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข จากผลการเรียนแบบเดิมนั้นเฉพาะการเรียนท่องจำ เรียนเป็นแท่ง เป็นท่อน นักเรียนแข่งขันกันอยู่ร่วมกันไม่เป็น แต่การเรียนแบบบูรณาการ จะทำให้คนมีสมรรถภาพในการอยู่ร่วมกันดังนี้ มีความเคารพศักดิ์ศรีความเป็นคน ไม่ดูถูกเหยียดหยาม นักเรียนจะมีความรู้สึกรักและอนุรักษ์ธรรมชาติ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นกลุ่มๆ นักเรียนได้ปฏิบัติงานร่วมกัน ร่วมกันคิด ปรัชญาหรือจะช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน มีการปรับตัวเมื่อทำงานร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดทักษะในการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข

การบูรณาการภายในวิชาที่ผู้วิจัยศึกษา เป็นรูปแบบหนึ่งของการบูรณาการ แม้จะเป็นการเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้และการทดลอง กิจกรรม ภายในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน นักเรียนได้รับความรู้อย่างองค์รวม ลดเวลาในการจัดการเรียนรู้ ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา รวมทั้งได้รับทักษะประสบการณ์สอดคล้องกับความสำคัญและประโยชน์การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการดังกล่าวแล้ว

#### 4. หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์

แบบเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมประกอบด้วย หน่วยของไหล ความร้อน คลื่นกล เสียง แสง แสงและทัศนูปกรณ์ โดยให้นักเรียนเรียนภาคเรียนละ 3 หน่วย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย ได้กำหนดให้เรียนหน่วย คลื่นกล เสียง แสง ในภาคเรียนที่ 1 และเรียนหน่วย แสงและทัศนูปกรณ์ ของไหล ความร้อน ในภาคเรียนที่ 2

เนื่องจากสภาพการจัดกิจกรรมในโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยมีหลากหลายเพื่อพัฒนาทักษะทุกด้านให้แก่ นักเรียนและให้เป็นไปตามหลักปรัชญาของโรงเรียนที่กล่าวว่า “เรียนดี กีฬาเด่น เน้นคุณธรรม” ทำให้ส่งผลกระทบต่อเวลาเรียนในชั้นเรียนดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยจึงได้เขียนผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ และพยายามนำสาระเนื้อหา รวมทั้งกิจกรรมการทดลองที่สอดคล้องกันมาจัดการเรียนรู้ ในคราวเดียวกันทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างองค์รวม โดยใช้เวลาการจัดการเรียนการสอนลดลง สอดคล้องกับสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จากการศึกษาค้นคว้า ทำให้ทราบว่า การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเรียกว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา สอดคล้องกับ แนวคิดของผู้วิจัยที่สนใจจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ซึ่งเรียนในภาคเรียนที่ 2 โดยการบูรณาการทั้งเนื้อหาและรูปแบบการจัดกิจกรรม การทดลอง โดย คาดหวังว่านักเรียนจะเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน นักเรียนสามารถจัดลำดับความรู้แบบองค์รวม และ นักเรียนสามารถนำรูปแบบนี้ไปพัฒนาในการเรียนและการดำรงชีวิตอย่างมีความสุขในชีวิตประจำวัน

เนื้อหาสาระหน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้ แบบบูรณาการภายในวิชา สรุปลงต่อไปนี้

- 1) สมบัติของแสง ได้แก่ การสะท้อนแสง การหักเหแสง การแทรกสอดของแสง การเลี้ยวเบนของแสง (สำหรับเรื่องการแทรกสอดของแสงและการเลี้ยวเบนของแสงจัดให้เรียนในภาคเรียนที่ 1 การสะท้อนและการหักเหแสง จะมีการทดลองประกอบ 3 ชุด คือ การทดลองเกี่ยวกับการสะท้อนของแสง การทดลองเกี่ยวกับการหักเหของแสง และการทดลองเกี่ยวกับการหักเหของแสงผ่านเลนส์
- 2) ทัศนูปกรณ์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ช่วยขยายประสาทสัมผัสทางตา จะมีการทดลองประกอบ 3 การทดลอง คือ การทดลองเครื่องฉายภาพนิ่ง การทดลองกล้องจุลทรรศน์ การทดลองกล้องโทรทรรศน์

ผู้วิจัยสนใจศึกษา การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชาและการจัดการทดลองที่จะ นำมาทดลองในคราวเดียวกันแบบการจัดนิทรรศการ

ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ดังนี้

- 1) ศึกษาความรู้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ จำนวน 10 แผน (ภาคผนวก) โดยจัดเนื้อหาบูรณาการดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงข้อมูลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์

แผนการจัด เวลา การเรียนรู้ที่ เนื้อหาที่บูรณาการ (ชั่วโมง)		
1	ธรรมชาติของแสง การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง	2
2-3	สาระการเรียนรู้และการทดลองเรื่องการสะท้อนแสง (กระจกเงาบ กระจกโค้ง)	2, 4
4-5	สาระการเรียนรู้และการทดลองเรื่องการหักเหของแสงและลึ ปราคาฏ	2, 2
6-7	สาระการเรียนรู้และการทดลองการหักเหของแสงผ่านเลนส์และ ปราคาฏการณ์หักเห	3, 3
8	ความสว่าง การถนอมสายตา ตาและการมองเห็นสี	2
9-10	สาระการเรียนรู้และการทดลองทัศนูปกรณ์-การผสมสารสี-การผสม แสงสี	2, 3

เวลาที่ใช้ปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา แผนที่ 1 – 10

รวมใช้เวลาเท่ากับ 25 ชั่วโมง

## 5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กัญญาณี สถาปนินเงิน (2537: 43) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเป็นสิ่งจำเป็นในการที่จะวัดว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับนั้นผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชามากน้อยเพียงใด และเป็นหลักฐานว่าการเรียนการสอน

วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนั้นได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ เพื่อการปรับปรุงและการค้นคว้าอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์

### 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2535: 13) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆที่ต้องอาศัยทักษะหรือความรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะ

นิภา เมธาวิชัย (2536: 65) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับ และพัฒนามาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆ โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

ศิริพร สุวรรณการณ์ (2546: 41) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนอบรมแล้ว การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนแล้ว

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ระดับความรู้ ความสามารถ และทักษะที่ได้รับจากการเรียนการสอนซึ่งบ่งบอกถึงความสำเร็จในการเรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด

### 5.2 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คลอฟเฟอร์ (Klopper, 1971 : 574-580 อ้างถึงใน กพ เลขาไพบูลย์, 2537 : 95-100) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการวัดพฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียนเมื่อผ่านการเรียนการสอนแล้ว ซึ่งมี 4 ด้านดังนี้

1) พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความจำเรื่องต่างๆ ที่ได้รับการค้นคว้าด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการอ่านหนังสือและการฟังคำบรรยาย

2) พฤติกรรมความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่าความรู้ ความจำ สามารถบรรยายรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากรูปแบบที่เคยเรียน และแปลความหมายของความรู้ ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของอีกสัญลักษณ์หนึ่ง มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมาย ข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ และทฤษฎี ที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไป เป็นรูปของสัญลักษณ์อื่นได้

3) พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4) พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎี ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ครูกำหนด ซึ่งบลูมและคณะ (สูรางค์ โคว์ตระกูล 2541: 272, อ้างอิงจาก Bloom et.al., 1956) ได้จัดกลุ่มวัตถุประสงค์ของการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือ

1) ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับความรู้ ความคิด และการนำความรู้ไปประยุกต์

2) ด้านเจตพิสัย (Affective Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับด้านความรู้สึก อารมณ์ และทัศนคติ

3) ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับทักษะในการใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกาย การประสานงานของการใช้อวัยวะต่างๆ ในการปฏิบัติงาน การตรวจสอบระดับความรู้ความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าได้เกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด สามารถวัดได้ 2 แนวทางตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ การวัดด้านปฏิบัติ และการวัดด้านเนื้อหา

การตรวจความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา (Concept) สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) เป็นการวัดพฤติกรรมนิยมนด้านพุทธิพิสัย ซึ่งบลูมและคณะ (สูรางค์ โคว์ตระกูล 2541: 273, อ้างอิงจาก Bloom et.al., 1956) แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1) ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถระลึกหรือจดจำแนวทางหรือข้อความจริงต่างๆหรือเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา

2) ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียน โดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเอง หรืออาจสามารถแปลความหมาย ดีความ และขยายความหมายของเรื่องได้

3) การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาการที่เรียนมาแล้วไปใช้ในการสร้างสถานการณ์จริงๆ หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

4) การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆ หรือวัตถุสิ่งของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หากความสัมพันธ์ระหว่างใจความ ระหว่างส่วน ระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง

5) การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่รวบรวมสิ่งที่เรียนรู้หรือประสบการณ์มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

6) การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจวิจัยคุณค่าของบุคคล เรื่องราว วัสดุสิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์

ในการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน จากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ จะวัดและประเมินครบวัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือ วัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย ด้านเจตพิสัย โดยใช้เครื่องมือในการประเมินได้แก่ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (แบบปรนัย) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา

นอกจากนั้น การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะต้องสอดคล้องกับการประเมินผลการเรียนรู้ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 คณะกรรมการปฏิรูปพุทธศักราช 2543 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กล่าวคือ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 บัญญัติไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 26 บัญญัติไว้ว่า ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียน โดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอน (สุชานาด ยอดอินทร์พรหม, 2544: 57)

### 5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กัญวณิ สถาปนเงิน (2537 : 42) กล่าวว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่จะให้ให้นักเรียนขีดเขียนคำตอบในกระดาษดังที่เราเรียกว่าการทดสอบด้วยกระดาษและดินสอ การวัดผลชนิดนี้มีความสำคัญมากเพราะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะทำหน้าที่วัดว่านักเรียน รู้มากน้อยเท่าใดโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) ซึ่งหมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะ เกี่ยวกับด้านวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้อมาในอดีต แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher Made Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการของนักเรียน มีใช้กันทั่วไปในโรงเรียน แบบทดสอบประเภทนี้สอบเสร็จก็ทิ้งไป จะสอบใหม่ก็สร้างขึ้นใหม่ ไม่มีการวิเคราะห์ว่าข้อสอบนั้นดีหรือเลวเพียงใด

2) แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เมื่อสร้างขึ้นเสร็จแล้วก็มี การนำไปทดลองสอบ แล้วนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหลายครั้งเพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี มีความเป็นมาตรฐาน ซึ่งแบบทดสอบมาตรฐานนี้มีความเป็นมาตรฐานอยู่ 2 ประการ คือ

2.1) มาตรฐานในการดำเนินการสอบ หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้ไม่ว่า จะนำไปใช้ในที่ใด คำชี้แจง คำบรรยาย การดำเนินการสอบจะเหมือนกันทุกครั้ง จะไม่มีการควบคุม ตัวแปรต่างๆ ที่ทำให้คะแนนคลาดเคลื่อน เช่น ผู้คุมสอบ การจัดชั้นเรียน กระบวนการสอบ การใช้ คำสั่ง กระบวนการสอบประเภทนี้จึงต้องมีคำชี้แจงในการใช้ข้อสอบด้วย

2.2) มาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน ไม่ว่าจะสอนที่ไหน เมื่อไร ก็ต้องแปลคะแนนให้ได้เหมือนกัน ฉะนั้นข้อสอบประเภทนี้จึงต้องมีเกณฑ์ปกติสำหรับเปรียบเทียบ เป็นมาตรฐานเดียวกันได้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยนี้ จะวัดความสามารถ ของนักเรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จัดเป็นแบบทดสอบมาตรฐานเพราะมี การทดลองใช้ มีการวิเคราะห์ทางสถิติ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อปรับปรุงพัฒนาให้มีคุณภาพดีขึ้น

## 6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 6.1 ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาและนักวิจัยหลายท่านให้ความหมายของทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ดังนี้

มนิรัตน์ เกตุไสว (2540: 39) ได้ให้ความหมายว่า เป็นความสามารถในการสืบเสาะ หาความรู้โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ จนเกิดเป็นความคล่องแคล่วและ ชำนาญ

นงนุช สหัตติ (2545: 12) ได้ให้ความหมายว่า เป็นพฤติกรรม วิธีการหรือแนวทาง ที่ นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการปฏิบัติการหรือใช้ในการศึกษาค้นคว้าทดลอง เพื่อค้นคว้าหาคำตอบ ความจริง และพิสูจน์ปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวเกิดจากการปฏิบัติหรือฝึกฝนความนึกคิดอย่าง มีระบบ จนเกิดเป็นความคล่องแคล่วและชำนาญ

สุวิทย์ คงภักดี (2547: 10) ได้ให้ความหมายว่า เป็นพฤติกรรมที่คล่องแคล่ว ชำนาญชำนาญ ที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบ ซึ่งจะสะสมอยู่ในตัวผู้เรียนและ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา

อุไรธรรม์ นิ่งเล็ก (2547: 25) ได้ให้ความหมายว่า เป็นความชำนาญทางสติปัญญา หรือความชำนาญทางการคิดที่นักวิทยาศาสตร์ และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่าง มีระบบจนเกิดเป็นความคล่องแคล่วและชำนาญ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญ คล่องแคล่ว ที่ได้รับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการหาข้อมูลโดยการทดลอง การสืบค้นค้นคว้า และใช้ทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันจนสามารถดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

## 6.2 ประเภททักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการการศึกษาวิทยาศาสตร์ (Commission of Science Education) ของ สมาคม AAAS (American Association for the Advancement of Science, 1970: 33 – 176 อ้างถึงใน นงนุช สหัสดี, 2545: 13) ได้แบ่งทักษะกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าว่ามี 13 ทักษะ โดยแบ่งทักษะทั้งหมดออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

### 1) ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน (The Basic Process Skills) มี 8 ทักษะ ดังนี้

#### 1.1) ทักษะการสังเกต (Observing)

ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่งหรือหลายๆอย่างรวมกัน ซึ่งได้แก่ หู จมูก ตา ลิ้น และผิวหนัง เพื่อเก็บและรวบรวมข้อมูล คุณลักษณะและรายละเอียดของสิ่งของหรือปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งที่เป็นเชิงปริมาณและ คุณภาพ

#### 1.2) ทักษะการวัด (Measuring)

การวัดเป็นทักษะสำคัญอย่างหนึ่งในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสังเกตทำให้นักวิทยาศาสตร์ทราบลักษณะรูปร่างและสมบัติทั่ว ๆ ไปของวัตถุแต่ไม่สามารถบอก รายละเอียดที่แน่นอนลงไปได้ นักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือต่างๆทำการวัดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ ถูกต้อง การใช้เครื่องมือต่างๆในการวัดนี้จำเป็นต้องอาศัยทักษะในการวัดเพื่อให้ได้ค่าตัวเลข ที่ถูกต้อง เหมาะสม

ทักษะในการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณ ต่างๆได้อย่างถูกต้อง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งข้อมูลที่เป็นการกะประมาณค่าที่ควรจะวัดได้

### 1.3) ทักษะการคำนวณ (Using Number)

การคำนวณ หมายถึง การนำตัวเลขมากำหนดคุณลักษณะต่างๆ เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง พื้นที่ ปริมาตร หรือจำนวนของค่าต่างๆ รวมทั้งการคำนวณเบื้องต้น เช่น การหาค่าเฉลี่ยหรืออัตราส่วน

ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการ บวก ลบ คูณ หาร หรือ จัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จาก การสังเกต การวัด การทดลอง โดยตรงหรือจากแหล่งอื่น

### 1.4) ทักษะการจำแนกประเภท (Classification)

ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจำแนกสิ่งของ หรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทโดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนกต่างๆ ได้แก่ การพิจารณาจากคุณสมบัติที่เหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือต่างกัน ของสิ่งของหรือเหตุการณ์นั้นๆ ซึ่งอาจมีวิธีแบ่งได้หลายวิธีทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้

### 1.5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา (Space / Space Relationship and Space / Time Relationship)

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุซึ่ง ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งและเป็น การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลง ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

### 1.6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่ อาจนำเสนอในรูปแบบของ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

### 1.7) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย ข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอาจได้มาจากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง คำอธิบายนั้นเป็นสิ่งที่ได้จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนของความรู้หรือประสบการณ์เดิม ให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

### 1.8) ทักษะการพยากรณ์ (Prediction)

ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นโดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้น มาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตของข้อมูลและภายนอกขอบเขตข้อมูล

### 2) ทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการ (The Intergrated Process Skills)

#### 2.1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)

ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้าที่ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังทำการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้าน สมมติฐานที่ตั้งไว้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือสามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

#### 2.2) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ (ที่อยู่ในสมมติฐาน ที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่างๆ ให้สังเกตได้และวัดได้

#### 2.3) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกันจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้

ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการศึกษา สิ่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) เป็นตัวแปรที่เป็นผลเนื่องจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม (Controlled Variable) เป็นตัวแปรอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ ชี้นำและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ควบคุมได้

#### 2.4) ทักษะการทดลอง (Experimenting)

การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

2.4.1) การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด

(1) วิธีการทดลอง

(2) อุปกรณ์และ/หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

2.4.2) การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริงๆ

2.4.3) การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจจะเป็นผลของการสังเกต การวัด และอื่นๆ

ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและการบันทึกผลการทดลอง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

(1) การออกแบบการทดลองโดยกำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

(2) ระบุอุปกรณ์และ/หรือสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลองได้

2.4.4) ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม

2.4.5) บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

#### 2.5) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำและอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

2.5.1) แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้

2.5.2) บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

จากที่กล่าวมาสรุปว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มี 13 ทักษะ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และ ทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

### 6.3 การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526: 1-5) ได้กำหนดความสามารถของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมออกมาเมื่อเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 1

**ตาราง 1** ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว
1. การสังเกต	1.1 ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือ หลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้ โดยการกะประมาณ
2. การวัด	1.2 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้ 2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะกับสิ่งที่จะวัด 2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ 2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง 2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุนหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่นๆ ได้ถูกต้อง 2.5 ระบุหน่วยตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

ตาราง 1 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว
3. การจำแนกประเภท	3.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ 3.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ 3.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา	4.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้ 4.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ 4.3 บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้ 4.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ 4.5 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่งได้ 4.6 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้ 4.7 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
5. การคำนวณ	5.1 การนับ ได้แก่ 1) นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง 2) ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ 3) ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน 5.2 การคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) ได้แก่ 1) บอกวิธีคำนวณได้ 2) คิดคำนวณได้ถูกต้อง 3) แสดงวิธีคำนวณได้ 5.3 การหาค่าเฉลี่ย 1) บอกวิธีการหาค่าเฉลี่ย 2) หาค่าเฉลี่ยและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

ตาราง 1 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว
6. การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย	<p>6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้ ข้อมูลเหมาะสม</p> <p>6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้</p> <p>6.3 ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้</p> <p>6.4 การเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้</p> <p>6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสมที่สื่อความหมายให้ผู้อื่น เข้าใจได้</p> <p>6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่ที่สื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้</p>
7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	7.1 อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยการพยากรณ์ทั่วไป
8. การพยากรณ์	<p>8.1 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้น จากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้</p> <p>8.2 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้</p> <p>8.3 ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้</p>
9. การตั้งสมมติฐาน	9.1 หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม

ตาราง 1 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว
10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	10.1 กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่างๆ ให้สังเกตได้และวัดได้
11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร	11.1 ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมได้
12. การทดลอง	12.1 ออกแบบการทดลองโดย <ol style="list-style-type: none"> <li>1) กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม</li> <li>2) ระบุ อุปกรณ์ และ/หรือสารเคมีที่จะใช้ในการทดลองได้</li> </ol> 12.2 ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม 12.3 บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง
13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	13.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ 13.2 บอกความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอยู่ในข้อมูลได้

(ที่มา: นงนุช สหัสดี, 2545: 18-20)

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องศึกษาจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของแต่ละทักษะ เพื่อเป็นแนวทางที่จะประเมินนักเรียนว่ามีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งควรนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ จนเกิดความคล่องแคล่วและชำนาญ ซึ่งการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยที่ปัจจัยเหล่านี้จะช่วย เสริมการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนได้

สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ภายใน วิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ นอกจากการศึกษาด้านพุทธิพิสัยแล้ว ผู้วิจัยได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้รับทั้ง 13 ทักษะด้วย ตามเกณฑ์ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับแนวประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ ชัน และพิการ์ด (Sund and Picard, 1972: 31-35 อ้างถึงใน นงนุช สหัสดี, 2545: 17) ที่กล่าวว่า การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต้องศึกษาจุดมุ่งหมายเชิง พฤติกรรมของแต่ละทักษะเพื่อเป็นแนวทางในการที่จะประเมินว่านักเรียนมีความสามารถในการใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่

## 7. เจตคติ

### 7.1 ความหมายของเจตคติ

เจตคติ เป็นศัพท์บัญญัติทางวิชาการตรงกับภาษาอังกฤษว่า Attitude ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Aptus แปลว่า ความเหมาะสม (Fitness) หรือการปรุ่่งแต่ง (Adaptedness) (Webster, 1981: 141)

เจตคติหรือทัศนคติ (Attitude) หมายถึง ท่าทีความรู้สึก แนวความคิดเห็นของบุคคล ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525, 2538: 237 , 393)

นอกจากนี้ การให้คำนิยามของเจตคติ มีนักการศึกษา นักจิตวิทยา และนักวิจัยได้ให้นิยามหรือคำจำกัดความไว้หลากหลายแตกต่างกัน ดังนี้

เทอร์สโตน (Thurstone, 1964 : 49 อ้างถึงใน อัญชลี นพภาภักย์, 2543: 8) กล่าวว่า เจตคติเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาชนิดหนึ่งซึ่งไม่สามารถสังเกตได้ง่าย แต่เป็นความโน้มเอียงภายใน แสดงออกให้เห็นได้โดยพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง และเจตคดียังเป็นเรื่องของความชอบ ไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึกและความเชื่อมั่นในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

อลพอร์ต (Allport, 1967: 3 อ้างถึงใน อัญชลี นพภาภักย์, 2543: 8) กล่าวว่า เจตคติ เป็นสภาวะความพร้อมทางด้านจิตใจอันเกิดขึ้นจากประสบการณ์ สภาวะความพร้อมนี้จะเป็่่นแรงกำหนด ทิศทางปฏิกิริยาของบุคคลที่มีต่อบุคคล สิ่งของ หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

กู๊ด (Good, 1973: 46 อ้างถึงใน อัญชลี นพภาภักย์, 2543: 8) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงหรือแนวโน้มของบุคคลที่จะตอบสนองต่อสิ่งของ สถานการณ์หรือคำนิยาม โดยปกติ จะแสดงออกมาพร้อมกับความรู้สึกและอารมณ์ เจตคติไม่อาจสังเกตได้โดยตรง แต่จะอ้างอิงได้จาก พฤติกรรมที่แสดงออกทั้งที่เป็นพฤติกรรมทางภาษาและไม่ใช้ภาษา

กาเย่ (Gagne, 1977: 231 อ้างถึงใน อัญชลี นพภาภักย์, 2543: 9) กล่าวว่า เจตคติเป็นสภาพภายในที่มีอิทธิพลต่อการเลือกปฏิบัติของแต่ละบุคคล เจตคติไม่ได้กำหนดการปฏิบัติที่เป็นเฉพาะ เจตคติเป็นแนวโน้มของการตอบสนองของบุคคล

อนาสตาซี (Anastasi, 1988: 584 อ้างถึงใน อัญชลี นพภาภักย์, 2543: 9) กล่าวว่า เจตคติเป็นความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นพวกที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ เป็นการตอบสนองอย่างสม่ำเสมอ

บุญธรรม กิจปริดาบรสิฐุทธิ์ (2540: 239) ได้สรุปความหมายของเจตคติว่า เจตคติหมายถึง กิริยาท่าทีรวมๆ ของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจและแสดงออกต่อสิ่งนั้นๆ โดยแสดงออกในทางสนับสนุน มีความรู้สึกเห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้านั้นๆ หรือแสดงออกในทางต่อต้าน ซึ่งเป็นความรู้สึกที่ไม่เห็นชอบต่อสิ่งนั้น

สันศักดิ์ นนทร (2540: 5) ได้สรุปความหมายของเจตคติว่า เจตคติหมายถึงพฤติกรรมทั้งภายนอกหรือภายในที่แสดงออกมาในรูปการสนับสนุน ไม่สนับสนุนหรือเป็นกลางต่อสถานการณ์ บุคคล หรือสิ่งของ

รองรัตน์ ผู้พัฒน์ (2544: 36) ได้สรุปความหมายของเจตคติว่า เจตคติเป็นความรู้สึกท่าที การแสดงออกของบุคคลหนึ่งๆ ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง บุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ในการเรียนรู้เป็นตัวกำหนดให้บุคคลนั้นแสดงพฤติกรรมซึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือคัดค้านอย่างใดอย่างหนึ่ง

วันชัย ประไพเมือง (2545: 28) ได้สรุปความหมายของเจตคติว่า เจตคติหมายถึงความรู้สึก หรือท่าทีที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจเป็นสถานการณ์ บุคคล หรือสิ่งของ ทั้งในทางบวกและทางลบ

กชนันท์ ช่มอาวุธ (2549: 47) ได้สรุปความหมายของเจตคติว่า เจตคติหมายถึง ความรู้สึกท่าที หรือความโน้มเอียงทางจิตใจของนักเรียนที่มีต่อสิ่งต่างๆ อันเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ซึ่งทำให้พร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้าต่างๆ ไปในทางบวก ทางลบ หรือเป็นกลาง และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดๆ นั้นสามารถสร้างและเปลี่ยนแปลงได้

จากความหมายของเจตคติที่กล่าวมาแล้วพอจะสรุปได้ว่า เจตคติหมายถึงความรู้สึก ความคิด ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อประสบการณ์ หรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ได้รับและพร้อมที่จะแสดงออกในทางที่สนับสนุนหรือต่อต้านก็ได้ ซึ่งเจตคตินี้เป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลหรือระดับความคิดเห็นที่แสดงต่อสิ่งนั้น

## 7.2 ลักษณะของเจตคติ

ส.วาสนา ประवालพฤษย์ (2524 : 5) ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของเจตคติไว้ดังนี้

1) เจตคติเป็นการเตรียมหรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้นซึ่งเกิดขึ้นภายในจิตใจ

2) สภาพของความพร้อม สภาพทางอารมณ์มีผลต่อสภาวะความพร้อม

3) เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิด และเป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม

4) เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่แสดงออกมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำนายหรืออธิบายเจตคติได้

5) เจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ บุคคลจะมีเจตคติในเรื่องเดียวกันแตกต่างกันด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ สังคม ระยะเวลา เยาว์ปัญญา

6) เจตคติมีความคงที่และแน่นอนพอสมควร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อประสบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมใหม่แตกต่างไปจากเดิม

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2529 : 92-93) กล่าวว่า ลักษณะของเจตคติเป็น 2 มิติคล้ายๆ กับวัตถุซึ่งเป็นมิติความกว้างและมิติความยาว มีลักษณะดังต่อไปนี้

1) ทิศทาง (Direction) มีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวกและทางลบ ทางบวกเป็นความรู้สึกที่ดี ชอบ พอใจ ส่วนทางลบจะตรงข้ามกับทางบวก

2) ความเข้ม (Magnitude) มีอยู่ 2 ขนาด คือ ความเข้มมากและความเข้มน้อย บุคคลที่มีเจตคติมีความเข้มมากจะเป็นอุปสรรคในการเปลี่ยนแปลงเจตคติ

นอกจากนี้ ล้วน สายยศ (2530 : 3) ได้กล่าวถึงลักษณะเจตคติไว้ดังนี้

1) เป็นผลที่บุคคลประเมินสิ่งเร้าแล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายใน ที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรม

2) เจตคติแปรค่าได้ทั้งความเข้มและทิศทาง มีค่าต่อเนื่องกัน

3) เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มากกว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเอง

4) เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติหรือสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม

5) เจตคติของบุคคลที่มีสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกันอาจสัมพันธ์กัน

6) เจตคติเกิดขึ้นแล้วมีความคงเส้นคงวาเปลี่ยนแปลงยาก

### 7.3 องค์ประกอบของเจตคติ

ตามแนวความคิดของนักจิตวิทยา (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2540: 240) ได้เสนอองค์ประกอบเจตคติไว้เป็น 3 แนว ดังนี้

1) เจตคติสามองค์ประกอบ นักจิตวิทยากลุ่มนี้เสนอว่า เจตคติประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ

1.1) องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) ได้แก่ ความรู้ ความเชื่อ ความคิด และความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อที่หมายของเจตคติ (Attitude object)

1.2) องค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) ได้แก่ ความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ ต่อที่หมายของเจตคติ เป็นภาวะที่สนองตอบต่อสิ่งเร้าในทางบวก (Positive) หรือในทางลบ (Negative)

1.3) องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Behavioral Component) ได้แก่ แนวโน้มหรือความพร้อมของบุคคลที่จะปฏิบัติต่อที่หมายของเจตคติ หากสิ่งเร้าหรือที่หมายของเจตคติเหมาะสม จะเกิดการปฏิบัติหรือมีปฏิกิริยาอย่างใดอย่างหนึ่ง

นักจิตวิทยาที่สนับสนุนว่า เจตคติมี 3 องค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ Kretch, Crutchfield, Pallachey และ Tiandis (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2540: 240) นักจิตวิทยาเหล่านี้จะให้ความหมายของเจตคติ โดยครอบคลุมองค์ประกอบทั้งสามอย่างครบถ้วน และเห็นว่าองค์ประกอบทั้งสามมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกัน

2) เจตคติสององค์ประกอบ แนวความคิดนี้ระบุว่า เจตคติมีเพียง 2 องค์ประกอบเท่านั้น ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้กับองค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก นักจิตวิทยาที่สนับสนุนแนวคิดนี้ ได้แก่ Katz และ Rosenberg (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2540: 240) ซึ่งนักจิตวิทยาทั้งสองได้ให้ความหมายของเจตคติโดยครอบคลุมโครงสร้างรวมระหว่างความรู้กับท่าทีความรู้สึก

3) เจตคติองค์ประกอบเดียว แนวความคิดนี้ระบุว่าเจตคติมีองค์ประกอบเดียว คือ องค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก ซึ่งแสดงออกหรือตอบสนองต่อที่หมายของเจตคติไปในทางชอบหรือไม่ชอบ ดีหรือไม่ดี นักจิตวิทยาที่สนับสนุนแนวคิดนี้ ได้แก่ Bem, Fish & Ajzen, Insko และ Thurtone (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2540: 240)

สำหรับการพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายใน ผู้วิจัยได้ใช้แนวในการสร้างที่มองเจตคติว่ามีองค์ประกอบเดียวคือ องค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก ซึ่งแสดงออกหรือตอบสนองต่อที่หมายของเจตคติไปในทางชอบหรือไม่ชอบ ดีหรือไม่ดี โดยสร้างเครื่องมือวัดระดับความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้

#### 7.4 การเกิดเจตคติ

เป็นที่ยอมรับกันว่า เจตคติไม่ได้เป็นสิ่งที่มิมีมาแต่กำเนิด แต่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ (อัญชลี นพภาภักย์, 2543: 16) เจตคติบางอย่างมีขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการที่อยากให้ตนเองเป็นที่ยกย่องของสังคม ดังนั้นอาจกล่าวถึงการสร้างเจตคติโดยพิจารณาองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน (ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานต์, 2529: 181-183)

1) ความรู้สึกและความเชื่อ การเกิดความรู้สึกหรือความเชื่อ เป็นการจัดระเบียบข้อมูลของสิ่งที่เรารู้และเรียนรู้ให้เข้ากันเป็นหมู่พวก เรื่องที่คล้ายคลึงกันก็จะจัดไว้เป็นประเภทเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการจดจำและสามารถนำไปแก้ปัญหาอื่นต่อไปได้ ถ้าการจัดระเบียบข้อมูลนั้นเกิดจากประสบการณ์โดยตรงซ้ำกันหลายๆครั้งก็จะมีความเชื่อที่คงทนมากขึ้น

2) ความรู้สึก การเกิดความรู้สึกจำแนกเป็น 2 ทิศทาง คือ ทางบวก (ชอบ พอใจ ประทับใจ) หรือทางลบ (รังเกียจ ไม่พอใจ ไม่ประทับใจ)

3) พฤติกรรมการแสดงออก โดยทั่วไปการแสดงออกตามเจตคติจะได้รับอิทธิพลมาจากฐานทางสังคมที่กลุ่มคาดหวังให้สมาชิกปฏิบัติตาม รวมทั้งเป็นกรอบกว้างๆ ในการแสดงออกด้วยบรรทัดฐานนี้ ได้รับการเลียนแบบจากพ่อแม่และบุคคลอื่น

ส่วนแอลพอร์ต เสนอความคิดเห็นว่า เจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดของบุคคลเกิดได้ตามเงื่อนไข 4 ประการ คือ (ศักดิ์ สุนทรเสณี, 2531: 4)

1) กระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการเพิ่มพูนและบูรณาการของการตอบสนองแนวความคิดต่างๆ เช่น เจตคติจากครอบครัว โรงเรียน ครู การเรียนการสอน และอื่นๆ

2) ประสบการณ์ส่วนตัวขึ้นอยู่กับความแตกต่างของบุคคล ซึ่งมีประสบการณ์ที่แตกต่างกันไป นอกจากประสบการณ์ของคนจะสะสมขึ้นไปเรื่อยๆ ยังปรับให้เป็นของตัวเองได้ด้วย ดังนั้นเจตคติบางอย่างจึงเกิดเฉพาะแต่ละบุคคลแล้วแต่พัฒนาการและความเจริญเติบโตของคนๆ นั้น

3) การเลียนแบบ การถ่ายทอดเจตคติของคนบางคนได้มาจากการเลียนแบบเจตคติของคนอื่นที่ตนพอใจ เช่น พ่อ-แม่ ครู พี่น้อง และบุคคลอื่น

4) อิทธิพลของกลุ่มสังคม ย่อมมีเจตคติคล้ายคลึงตามกลุ่มสังคมที่ตนอาศัยอยู่ตามสภาพแวดล้อม เช่น เจตคติต่อศาสนา สถาบันต่างๆ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าการเกิดความรู้สึก เริ่มจากความจำเป็น (Need) หรือความต้องการ (Desire) ขึ้นต่อไปก็ทำให้เกิดความชอบ (Preference) หรือความสนใจติดตาม ความชอบนี้ย่อมจะกระตุ้นให้มีความนิยมชมชอบหรือเข้าใจในคุณค่าแล้วกลายเป็นค่านิยม (Value) ขึ้นมา ค่านิยมที่ก่อตัวอยู่ระยะเวลาหนึ่งนานพอสมควร (Fixed Value) ก็ย่อมกระตุ้นให้เกิดสภาวะรุ่มร้อน พร้อมทั้งจะกระทำการอยู่ในใจเรียกว่า เจตคติ (Attitude) นั่นเอง

## 7.5 การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

พัชรี วรกวิน (2522 : 74) กล่าวถึงวิธีการที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติไว้ดังนี้

1) การแนะนำให้เปลี่ยน (Suggestion Situation) การแนะนำมี 2 วิธี คือ แนะนำตามปกติ (คำแนะนำจากกลุ่มเพื่อน ผู้มีความสำคัญทางสังคม หรือแก่ตนเอง) หรืออีกวิธีหนึ่ง คือ การสะกดจิต ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการสัมผัสและการเคลื่อนไหว

2) การทำให้เกิดการคล้อยตาม (Conformity Situation) เป็นการสื่อสาร โดยการบอกให้ทราบว่า กลุ่มที่คล้ายกับท่านมีความคิดเห็นเป็นอย่างไร เป็นการแนะนำให้เขาเกิดความรู้สึกขึ้นมาเองว่า สมควรที่จะเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับกลุ่มอื่นหลังจากที่ได้บอกเล่าแล้ว

3) การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน โดยมีผู้นำอภิปราย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติได้

4) การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Persuasive Messages) เป็นการให้ข้อมูลที่มาจากคนที่มีความสำคัญในด้านนี้ หรือกลุ่มที่เหมือนกันมากเท่าใดก็จะทำให้คนเปลี่ยนแปลงเจตคติได้มากขึ้นเท่านั้น ผู้รับจะไม่มีสิทธิโต้แย้ง คัดค้านหรือแสดงความคิดเห็นต่อที่มาของข้อมูล

5) การปลูกฝังความเชื่อ (Intensive Indoctrination) เช่น การอบรมเลี้ยงดู การล้างสมอง การบิดยาให้ประสาทหลอน การทรมานร่างกายเพื่อให้ประสาทเกิดความอ่อนแอ

ประสาท อิศรปริดา (2523 : 181) ได้กล่าวถึงหลักสำคัญในการสร้างและเปลี่ยนเจตคติของบุคคลมี 3 ประการ คือ

1) การวางเงื่อนไข และการให้รางวัล การวางเงื่อนไขซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยการสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงขึ้นระหว่างสิ่งเร้าหลายสิ่ง ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของสิ่งเร้าอาจมีผลให้เกิดการตอบสนองหรือเจตคติเปลี่ยนแปลงไปได้ เช่น ขณะที่เราได้ยินคำว่า สกปรก รังเกียจ ผอมโซ มอมแมม จากผู้อื่นและเวลาเดียวกันก็ได้ยินคำว่า คนติดยาเสพติด คำว่ายาเสพติดนี้จะไปสัมพันธ์กับคำว่า สกปรก น่ารังเกียจ ผอมโซ มอมแมม เกิดภาพพจน์ขึ้นมาประกอบคำๆ นั้น และเมื่อได้ยินหรืออ่านจากที่ใดก็ตามว่ายาเสพติดไม่ดีหรือพบคนติดยาเสพติด ภาพต่างๆ ที่ประสบมีแนวโน้มให้เราเรียนรู้ว่ายาเสพติดมีอันตรายและเป็นสิ่งชั่วไม่ดี เป็นสาเหตุที่ทำให้คนนั้นกลายเป็นคนสกปรก น่ารังเกียจ ผอมโซ มอมแมม ความสัมพันธ์กันในแต่ละครั้งจะกลายเป็นการสร้างเจตคติให้เกิดขึ้น ส่วนการให้รางวัล เช่น ถ้าคนใดคนหนึ่งใช้ยาเสพติดและรู้สึกว่ามีความสุข การใช้ยานั้นเราถือว่าเป็นรางวัล ซึ่งทำให้เกิดความต้องการที่จะใช้ยาเสพติดอีกในอนาคต

2) ทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องล่อและความขัดแย้งในใจ ทฤษฎีนี้จะมองเจตคติในรูปความขัดแย้งในใจแบบ บวก-ลบ แต่ละคนมีเหตุผลที่แน่นอนในการยอมรับเกี่ยวกับตำแหน่งฐานะของคนหนึ่งคน และในเวลาเดียวกันก็มีเหตุผลอื่นๆ ในการที่จะต่อต้านเกี่ยวกับคนๆ นั้น เป็นต้นว่า นาย ก มีความเห็น

ว่ายาเสพติดเป็นอันตรายผิดกฎหมาย (เจตคติในทางลบ) แต่ในขณะที่เดียวกัน นาย ก ก็มีความรู้สึกว่ายาเสพติดสร้างความสุข และความตื่นเต้นให้กับเขา (เจตคติในทางบวก) ตามทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องล่อถือว่าคุณค่าของเครื่องล่อจะเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการลดภาวะความขัดแย้งในใจลงได้ และจะเป็นสิ่งที่มีผลให้บุคคลเปลี่ยนจากความรู้สึกที่ไม่ชอบกลายเป็นชอบได้ นั่นคือ ถ้าเจตคติที่ นาย ก แสดงออกครั้งแรกเกิดขึ้นในขณะที่ไม่ชอบ จะเปลี่ยนมาเป็นชอบได้ ก็ต่อเมื่อมีเครื่องล่อใจอย่างอื่นที่ดีกว่ามาล่อ นาย ก เมื่อบุคคลเกิดความต้องการ 2 อย่าง ซึ่งมีลักษณะขัดแย้งกัน (Conflict) เขามักจะตัดสินใจเลือกสิ่งที่ดีกว่า หรือให้คุณค่าแก่เขามากกว่าเสมอ

3) การเปลี่ยนเจตคติโดยการใช้สื่อ วิธีการชักจูงด้วยการใช้สื่อ สารที่ใช้ชักจูง (การใช้ข้อความชักจูงให้ผู้อื่นเปลี่ยนเจตคติ) มีหลายประเภท แต่ที่มีผู้กล่าวถึงอยู่เสมอคือ สารสื่อที่มีลักษณะในเชิงปลอบ (Positive Message) กับสารสื่อในเชิงขู่ (Negative Message) สารสื่อในเชิงปลอบหมายถึงสารสื่อที่จะเสนอแนะว่า เมื่อเชื่อตามแล้วจะบังเกิดผลดีอย่างไร ส่วนสารสื่อในเชิงขู่ นั้นจะต้องมีลักษณะตรงกันข้าม คือ จะเสนอแนะว่าถ้าไม่เชื่อตามแล้วจะเกิดผลร้ายอย่างไร

3.1) อิทธิพลของสารปลอบในการเปลี่ยนเจตคติ การที่บุคคลจะเกิดเจตคติหรือเปลี่ยนเจตคติไปนั้น ขึ้นอยู่กับประโยชน์ที่เขาจะได้รับจากเจตคติทำนองนั้นๆ กล่าวคือ ถ้าการชอบสิ่งหนึ่งนำมาซึ่งประโยชน์มากกว่าการที่เขาไม่ชอบ เขาก็จะมีแนวโน้มที่จะมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น ในทำนองเดียวกัน ถ้าหากการไม่ชอบสิ่งหนึ่งนำมาซึ่งประโยชน์มากกว่าการที่เขาชอบสิ่งนั้น เขาก็จะมีแนวโน้มเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น ดังนั้นเมื่อเสนอสารปลอบที่กล่าวเน้นถึงรางวัลที่ได้รับ ก็จะทำให้บุคคลเปลี่ยนเจตคติตามสารสื่อได้โดยง่ายเพราะต้องการจะได้รับผลประโยชน์นั้น

นอกจากนี้ บุคคลอาจเกิดความพอใจขึ้นจากการที่เขาได้แสดงเจตคติของตนให้ประจักษ์แก่ผู้อื่น เช่น คนที่มีเจตคติรุนแรงต่อแนวความคิดแห่งการมีเสรีภาพและประชาธิปไตย ก็อาจตอบสนองออกมาในรูปของการมีกิจกรรมที่เป็นการสนับสนุนแนวความคิดนั้น ฉะนั้นถ้าสารปลอบสามารถทำให้บุคคลเข้าใจได้ว่าการมีเจตคติตามสารสื่อชักจูงเป็นการแสดงกานิยมอันถูกต้องและสอดคล้องกับแนวความคิดอื่นๆ ที่มีอยู่แต่เดิม ก็จะมีผลให้บุคคลเปลี่ยนเจตคติเชื่อตามสารปลอบนั้นได้

3.2) อิทธิพลของสารขู่ในการเปลี่ยนแปลงเจตคติ คำว่าสารขู่ นั้น หมายถึง ข้อความที่ชักจูงที่จะข่มขู่บุคคลให้เกิดความรู้สึกที่ไม่ปลอดภัย ถ้าหากไม่ปฏิบัติตามสารขู่ นั้น ความวิตกกังวลของบุคคลจะเพิ่มมากขึ้น ถ้าหากบุคคลหลีกเลี่ยงคำเตือนหรือสารขู่ที่เขาได้รับจากภาวะดังกล่าวจะเป็นแรงผลักดันให้บุคคลเปลี่ยนแปลงเจตคติไปตามสารขู่ที่เสนอแก่เขาได้

นอกจากนี้ ทวี ท่อแก้ว และอบรม สนิทบาล (2527: 58) ยังได้กล่าวถึงวิธีการที่ครูอาจเปลี่ยนเจตคติของเด็กได้ ดังนี้

- (1) ชี้แจงและอภิปรายกับเด็กเพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจเรื่องใดเรื่องหนึ่ง  
อย่างแจ่มแจ้ง
- (2) การช่วยอารมณ์เด็กให้เกิดความชอบหรือไม่ชอบ ก็อาจช่วยให้เด็ก  
เปลี่ยนเจตคติได้
- (3) คบกับเพื่อนที่มีเจตคติที่ดี บางทีเด็กอาจแก้ไขเจตคติบางอย่างโดยอาศัย  
เอาอย่างเพื่อน
- (4) อ่านหนังสือ และช่วยชี้ช่องให้มองเห็นจุดสำคัญ
- (5) จัดประสบการณ์ให้โดยการกระทำ

จะเห็นได้ว่าเจตคติเป็นสภาพทางจิตใจที่มีความถาวรพอสมควร โดยทั่วไปเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างยาก เพราะเมื่อบุคคลเกิดเจตคติอย่างใดต่อสิ่งใด หรือบุคคลใดแล้ว การที่จะทำให้เขาเปลี่ยนเจตคติไปเป็นอย่างอื่นจำเป็นต้องอาศัยเวลานานพอสมควร (ประดินันท์ อุปรมย์, 2518: 114) ซึ่งในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเจตคตินับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งทางสังคมและการศึกษา เพราะเหตุว่ามีเจตคติบางประเภทที่ไม่พึงปรารถนาของสังคม จำเป็นต้องจัดหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติที่ไม่พึงปรารถนານี้ โดยการจัดสถานการณ์ใหม่ สร้างแรงจูงใจ หรือโดยพยายามให้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องในเรื่องเหล่านี้ใหม่ด้วยเหตุผลการกระทำหรือการจัดสภาพแวดล้อมทางสังคม จัดให้มีการร่วมสัมพันธกับบุคคลที่มีเจตคติที่พึงปรารถนา อาจจะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติของคนได้ (สุวิมล เขียวแก้ว, 2526: 97)

กฤษณา สักดิ์ศรี (2530: 201) ได้อธิบายถึงขั้นตอนของกระบวนการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ตั้งใจรับทราบ (Attention) ในการเปลี่ยนแปลงเจตคติต้องทำให้บุคคลเกิดความสนใจรับรู้โดยตรง โดยใช้หลักสัมผัสและรับรู้มาช่วย ผู้สื่อความต้องไม่น่าเสียดสี ทำทาง สีแสง ความเข้ม ขนาด ความเคลื่อนไหว เหมาะสม และลักษณะของข่าว คือ เนื้อหา สาระ ข้อความของสารน่าเชื่อถือ มีเหตุผลและยังต้องใช้ช่องทางในการติดต่อที่เหมาะสม เช่น วิทยุ โทรทัศน์ ใบบลิว หนังสือพิมพ์ ฯลฯ

- 2) การเข้าใจเนื้อความ (Comprehension) ผู้รับเจตคติใหม่ต้องเข้าใจถึงเร้าตามความประสงค์และจะเข้าใจได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับ

- 2.1) ลักษณะของผู้รับ มีสติปัญญา อายุ การศึกษา บุคลิกภาพ ฯลฯ

- 2.2) ลักษณะของข่าว มีส่วนช่วยเร้าความสนใจ อาจจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

2.2.1) ข้อเท็จจริงและอารมณ์ (Factual and Emotion) ถ้าผู้รับมีการศึกษาสูง ต้องการข่าวสารประเภทที่ให้ข้อเท็จจริง เช่น ข้อมูลทางสถิติ กราฟ ผลการวิจัย ส่วนผู้ที่มีการศึกษาคำควรใช้สิ่งที่จะช่วยอารมณ์ให้เกิดความตื่นเต้น เกรงกลัว ดีใจ ฯลฯ

2.2.2) ด้านเดียวหรือสองด้าน (Oneside or Twoside) บุคคลที่การศึกษาต่ำต้องปัญญา ควรให้ข่าวสารแนะนำตัวด้านเดียวเฉพาะด้านที่ดีหรือเลวอย่างเดียว ส่วนผู้มีการศึกษาสูง ควรให้ทั้งดีและเลวไปพร้อมๆ กันเพราะเขามีสติปัญญาพอจะวิพากษ์วิจารณ์ได้

3) การยอมรับ (Acceptance) จะดีขึ้นถ้ามีเครื่องเสริมแรงให้เขาได้รับสิ่งที่มีคุณค่าทางจิตใจ

4) ความถาวรของการเปลี่ยนแปลงเจตคติ (Retention) เพื่อให้เป็นเจตคติที่คงที่ควรต้องย้ำซ้ำบ่อยๆ โดยเฉพาะเริ่มแรกที่เพิ่งเปลี่ยนเจตคติใหม่ๆ

5) การกระทำ (Action) นักจิตวิทยาสังคมพบว่าการใช้ความกดดันของกลุ่มบังคับ ช่วยทำให้เปลี่ยนเจตคติได้ และเมื่อมีการเปลี่ยนเจตคติพฤติกรรมก็เปลี่ยนไปด้วย

เจตคติของบุคคลนั้นเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้ใหม่ สิ่งแวดล้อมแรงจูงใจ อายุ และระดับการศึกษาก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคล ถ้าบุคคลมีการศึกษาคำควรให้ข่าวสารเพียงด้านเดียวเฉพาะที่ดีหรือเลวอย่างเดียว และเพื่อให้เป็นเจตคติที่มีความคงที่ ควรต้องย้ำซ้ำบ่อยๆ ในระยะเริ่มแรก เมื่อเจตคติของบุคคลเปลี่ยนไป พฤติกรรมก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย

## 7.6 การวัดเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534 : 215) กล่าวว่า ในการวัดเจตคตินั้นควรมีข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้

1) การศึกษาเจตคติ เป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยก็เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง

2) เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อมจากแนวโน้มที่บุคคลแสดงออกหรือพฤติกรรมที่มีค่าคงที่

3) การศึกษาเจตคติของบุคคล มิใช่เป็นการศึกษาทิศทางเจตคติของบุคคลเท่านั้น แต่ต้องศึกษาระดับความมากน้อยหรือความเข้มข้นของเจตคตินั้นด้วย

สรุปว่าการวัดเจตคติเป็นการวัดความเข้มข้นจากระดับความคิดเห็น ระดับความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใด สิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่ง ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์

## 7.7 เครื่องมือวัดเจตคติ

เจตคติเป็นเรื่องเกี่ยวกับจิตใจ ความรู้สึกและอารมณ์ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องยากในการวัด เพราะผู้ตอบจะต้องประเมินความรู้สึกว่า รู้สึกซาบซึ้งใจ ฟังพอใจ หรือมองเห็นคุณค่าต่อสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใด

รวิวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์ (2531: 17) เสนอวิธีวัดเจตคติว่าเราสามารถวัดได้จาก

- 1) การสังเกต
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) การใช้แบบสอบถาม
- 4) การรายงานตนเอง
- 5) การใช้โปรเจกทีฟเทคนิค
- 6) การใช้สังคมมิติ

ถึงแม้ว่าการวัดเจตคติสามารถวัดได้หลายวิธี แต่เพื่อให้การวัดเจตคตินั้น มีความชัดเจน และแน่นอนมากยิ่งขึ้น จึงมีนักจิตวิทยาหลายท่านได้สร้างเครื่องมือวัดเจตคติไว้หลายแบบด้วยกัน เช่น การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของเธอสโตน (Thurstone's Equal Appearing Interval Scale) การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Summated Rating Scale) การสร้างแบบวัดเจตคติของออสกู๊ด (Osgood's Semantic Different Scale) การสร้างแบบวัดเจตคติวิธีเปรียบเทียบคู่ของเฟคเนอร์ (Fechner' Method of Paired Comparison) การสร้างแบบวัดเจตคติโดยใช้ระเบียบวิธีแบบคิวของสเตเฟนสัน (Steffhenson's Q-technique) การสร้างแบบวัดระยะทางสังคมโบการ์ด์ัส (Bogardus's Social Distance Scale) และการวัดแบบสะสมของกัทแมน (Guttmen's Cumulative Scale)

ในการวิจัยเกี่ยวกับเจตคตินี้ ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการของลิเคิร์ต (Likert's Summated Rating Scale) ซึ่งเป็นที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลาย มาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติ ซึ่งมีข้อดีดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2531: 88-89)

- 1) สร้างได้ง่าย สะดวกในการนำไปใช้ และวิเคราะห์ผล
- 2) ไม่ต้องหากลุ่มที่จะนำมาตัดสิน เพื่อกำหนดค่าประจำข้อ
- 3) ไม่ต้องคำนวณค่าประจำข้อ ซึ่งช่วยลดภาระงานลงมาก
- 4) มีความเชื่อมั่นสูง ใช้เพียงไม่กี่ข้อ ก็มีความเชื่อมั่นได้สูงพอๆ กับเทคนิคอื่นๆ ที่ใช้จำนวนข้อมาก
- 5) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวัดเจตคติที่มีต่อสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง ทั้งยังสามารถวัดได้ทั้งทิศทางและปริมาณความมากน้อยของเจตคติได้อีกด้วย

6) การตรวจให้คะแนนไม่ยุ่งยาก ยอมให้ผู้ตอบได้พิจารณาระดับความมากน้อยของความรูสึกของตนเอง (ปราณี ทองคำ, 2539: 155)

การสร้างมาตรฐานประมาณค่า ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Summated Rating Scale) มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) กำหนดเรื่องที่ศึกษาว่ามีโครงสร้างลักษณะใด
- 2) การเลือกคำถาม และรวบรวมข้อคิดเห็น การเก็บรวบรวมข้อคิดเห็นที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงปฏิกิริยาได้ตอบออกมา ข้อความนั้นควรมีลักษณะดังนี้
  - 2.1) คำถามทุกข้อต้องเป็นข้อความเกี่ยวกับเจตคติ ไม่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง
  - 2.2) คำถามทุกข้อต้องชัดเจน รัดกุมและตรงประเด็นที่ต้องการศึกษา
  - 2.3) ข้อคำถามนั้น ควรใช้คำและศัพท์ง่ายๆ ที่ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน พยายามหลีกเลี่ยงคำที่มีความหมายหลายแง่หลายมุม
  - 2.4) คำถามควรมีลักษณะที่สามารถจำแนกเจตคติของบุคคลในแง่ต่างๆ ได้ กล่าวคือบุคคลที่มีเจตคติต่างกัน ควรมีแนวคำตอบปรากฏให้เห็นแตกต่างกัน
- 3) การกำหนดตัวแปรของเจตคติ เมื่อได้ตั้งคำถามไว้เรียบร้อยแล้ว นำคำถามเหล่านั้นมากำหนดค่าเจตคติ ว่าควรมีค่าตั้งแต่เท่าไรถึงเท่าไร
- 4) การเลือกคำถาม คำถามทุกข้อที่สร้างขึ้น จะนำไปใช้เป็นแบบสอบถามเจตคติขังไม่ได้ จะต้องนำคำถามไปทดลองดูก่อนว่า คำถามแต่ละข้อนั้นเชื่อถือได้หรือไม่

## 7.8 ประโยชน์ของการวัดเจตคติ

การวัดเจตคติของบุคคลต่อเป้าหมายต่างๆ ทั้งในเรื่องของบุคคล วัตถุ และสิ่งต่างๆ ล้วนให้ประโยชน์แก่บุคคล หรือสังคมในด้านต่างๆดังนี้ (วรรณดี แสงประทีปทอง, 2536: 55-57)

1) การวัดเจตคติเพื่อการทำนาย เจตคติของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดเป็นเครื่องทำนายว่าบุคคลนั้นมีการกระทำไปในทำนองใด ดังนั้นหากเราทราบเจตคติของบุคคลย่อมช่วยให้ทำนายการกระทำของบุคคลได้ ความสามารถในการทำนายพฤติกรรมของผู้อื่นเป็นความต้องการของมนุษย์และสังคม เพราะจะเป็นแนวทางให้ผู้อื่นปฏิบัติต่อบุคคลนั้นได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและอาจเป็นแนวทางให้ผู้อื่นสามารถควบคุมพฤติกรรมของบุคคลนั้นได้ด้วย

2) การวัดเจตคติเพื่อเข้าใจสาเหตุและผลเจตคติต่อสิ่งต่าง ๆ นั้น เปรียบเสมือนสาเหตุภายใน ซึ่งมีกำลังผลักดันให้บุคคลกระทำได้ต่างๆกัน เจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดของบุคคลนี้ อาจได้รับสาเหตุมาจากผลภายนอกด้วยส่วนหนึ่งและเจตคติของบุคคล อาจเป็นเครื่องกรองหรือหักเหอิทธิพลของสาเหตุจากภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลนั้นได้ ดังนั้นการจะเข้าใจอิทธิพลของสาเหตุภายนอก

ที่มีการกระทำของบุคคลต่างๆให้ชัดเจน บางกรณีจำเป็นต้องวัดเจตคติของบุคคลต่างๆ ต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

3) การวัดเจตคติเพื่อหาทางป้องกัน ในสังคมนั้นการที่บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไรนั้นเป็นสิทธิของแต่ละบุคคล แต่การที่จะอยู่ร่วมกันอย่างสงบสุขในสังคมย่อมเป็นไปได้เมื่อประชาชนมีเจตคติต่อสิ่งเดียวกันคล้ายคลึงกัน ซึ่งจะเป็นแนวทางให้เกิดความร่วมมือร่วมกันและไม่เกิดความแตกแยกขึ้นในสังคม

4) การวัดเจตคติเพื่อหาทางแก้ไข ในสังคมประชาธิปไตย บุคคลสามารถจะมีเจตคติต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งแตกต่างกันไปได้มาก แต่ในบางเรื่องจำเป็นจะต้องได้รับความคิดเห็นและเจตคติที่สอดคล้องกัน เพื่อที่ประชาชนจะได้มีการกระทำที่พร้อมเพรียงกัน การวัดเจตคติจึงอาจแสดงให้เห็นว่า บุคคลมีลักษณะที่เหมาะสมหรือไม่เพียงไร เพื่อประโยชน์ในการหาทางแก้ไขเจตคติที่ไม่ถูกต้องและปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อไป

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2529 : 95-96) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติดังนี้

- 1) ช่วยทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว โดยการจัดรูปหรือการจัดระบบสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว
- 2) ช่วยให้ผู้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ดี หรือปกปิดความจริงบางอย่างที่นำความไม่พอใจมาสู่ตัวเขา
- 3) ช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน ซึ่งการมีปฏิภิกิริยาโต้ตอบหรือการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดออกไปนั้น ส่วนมากจะทำในสิ่งที่นำความพอใจมาให้หรือเป็นรางวัลจากสิ่งแวดล้อม
- 4) ช่วยให้ผู้บุคคลสามารถแสดงออกถึงค่านิยมของตนเอง ซึ่งแสดงว่าเจตคตินั้น นำความพอใจมาให้กับบุคคลนั้น

ส่วน ดวงเดือน พันธุมนาวิ (2530: 1-3) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติสรุปได้ดังนี้

- 1) วัดเพื่อทำนายพฤติกรรม เจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดของบุคคลย่อมเป็นเรื่องที่แสดงว่าเขามีความรู้ทางด้านที่ดีหรือไม่ดี เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากหรือน้อยเพียงใด ซึ่งเจตคติของบุคคลต่อสิ่งนั้นจะเป็นเครื่องทำนายว่าบุคคลนั้นมีการกระทำต่อสิ่งนั้นไปในทำนองใด นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางให้ผู้อื่นสามารถควบคุมพฤติกรรมของบุคคลนั้นได้ด้วย
- 2) วัดเพื่อหาทางป้องกัน การที่บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดอย่างไรเป็นสิทธิของบุคคลนั้น การอยู่ด้วยกันอย่างสงบสุขในสังคมได้ก็ต่อเมื่อบุคคลในสังคมนั้นๆควรมีเจตคติต่อสิ่งต่างๆ คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะทำให้เกิดความร่วมมือ ร่วมใจกัน และไม่เกิดความแตกต่างขึ้นในสังคม

3) วัดเพื่อหาทางแก้ไข เมื่อทราบเจตคติของบุคคลใดซึ่งบุคคลนั้นมีลักษณะที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสมเพียงไร ควรได้รับการเปลี่ยนแปลงแก้ไขลักษณะนั้นๆ ของบุคคลนั้นหรือไม่

4) วัดเพื่อให้เข้าใจสาเหตุและผลของเจตคติต่อสิ่งต่างๆ นั้น เปรียบเสมือนสาเหตุภายในซึ่งมีกำลังผลักดันให้บุคคลกระทำไปได้ต่างๆ กัน สาเหตุภายในหรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลนี้ อาจได้ผลกระทบมาจากสาเหตุภายนอกด้วยส่วนหนึ่ง และเจตคติของบุคคลอาจเป็นเครื่องกรอง หรือเครื่องหักเหอิทธิพลของสาเหตุภายนอก ที่มีต่อการกระทำของบุคคลให้ชัดเจน บางกรณีอาจจำเป็นต้องวัดเจตคติของบุคคลต่างๆ ต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือวัดเจตคติโดยวัดเป็นระดับความคิดเห็นเพื่อประเมินเจตคติของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยพยายามค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการและสามารถนำมาประยุกต์เชื่อมโยงกับงานที่ผู้วิจัยกำลังศึกษา ดังต่อไปนี้

### 8.1 งานวิจัยในประเทศ

มณีรัตน์ เกตุไสว (2540: 91-95) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ด้านมโนคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรม การทดลองที่นักเรียนออกแบบการทดลองและปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงขึ้น โดยค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน

มนวิภา อ่อนศรี (2541 : 161-162) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต การ จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และด้านการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ส่งผลต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ

พรชัย หนูแก้ว ( 2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการเพื่อ เสริมสร้างพฤติกรรมประชาธิปไตยของนักเรียนประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรม ประชาธิปไตยของนักเรียนในระดับประถมศึกษาในส่วนที่ขาดให้สมบูรณ์ขึ้น 3 ด้าน ได้แก่ ด้าน การวาทกรรม ปัญญาธรรม และสามัคคีธรรม จากผลการศึกษาพบว่า วิธีการพัฒนาหลักสูตรมี 4 ขั้นตอน คือ การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน การร่างหลักสูตร การทดลองใช้หลักสูตร และการประเมินผลปรับปรุง หลักสูตร ทั้งนี้การจัดกิจกรรมของหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับสภาพจริงของนักเรียน

พลศักดิ์ นายศรีศิริ (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติ ต่อการเรียนวิชาศิลปะศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบเทคนิคการพยากรณ์ การสอนแบบบูรณาการ และการสอนตามแนวคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ การสอนแบบเทคนิคการพยากรณ์ การสอนแบบบูรณาการ และการสอนตามแนวคู่มือครู มีเจตคติ ต่อการเรียนวิชาศิลปะศึกษา ไม่แตกต่างกัน 2) นักเรียนที่เรียน โดยใช้การสอนแบบเทคนิคการพยากรณ์ มีคะแนนผลการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่เรียน โดยใช้การสอน แบบบูรณาการ มีคะแนนผลการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียน โดยใช้การสอนตามแนวคู่มือครู มีคะแนนผลการเรียนไม่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อนักเรียนทั้งหมดเป็น กลุ่มเดียวกันสรุปได้ว่า หลังการเรียนนักเรียนมีคะแนนผลการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบเทคนิคการพยากรณ์ การสอนแบบบูรณาการและ การสอนตามแนวคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศิลปะศึกษา ไม่แตกต่างกัน

วันเพ็ญ บุญชุม (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยผลของการเรียนแบบร่วมมือแบบ บูรณาการการอ่านและการเขียนที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านและเจตคติต่อการอ่านของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ แบบบูรณาการการอ่านและการเขียน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .001 2) ความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือแบบบูรณาการการอ่าน และการเขียนกับการเรียนแบบปกติแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 3) เจตคติต่อการอ่านของ นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือแบบบูรณาการการอ่านและการเขียน หลังการทดลองสูงกว่า ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) เจตคติต่อการอ่านของนักเรียนที่เรียนด้วย

การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบบูรณาการการอ่านและการเขียนสูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนุวัฒน์ จะระแอ (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาหน่วยการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ใช้การบูรณาการเป็นวิธีหนึ่งในการพัฒนาหน่วยการสอน (อนุวัฒน์ จะระแอ, 2543: 14) ผลการวิจัยพบว่า 1) หน่วยการสอนมีประสิทธิภาพ 92.06/82.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) พฤติกรรมในด้านความสนใจของนักเรียนส่วนมากอยู่ในระดับดี

บังอร พุฒคง (2544: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องพัฒนารูปแบบการสอนภาษาฝรั่งเศสแบบบูรณาการเนื้อหาและทักษะทางภาษาโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง พบว่าชุดการสอนภาษาฝรั่งเศสแบบบูรณาการเนื้อหาและทักษะทางภาษาที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ โดยคะแนนที่ได้จากการทดสอบนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงกล่าวได้ว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รัชณีย์ ธนะวดี (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและใช้แผนการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยใช้สิ่งแวดล้อมรอบตัวนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดสวนดอก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแกนและศึกษาการใช้แผนการเรียนการสอน ตลอดจนศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาพบว่านักเรียนมีความเห็นตรงกันในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ทำให้มีความกระตือรือร้นอยากจะเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

อาทิตย์ ทนัชนัย (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการสอนแบบบูรณาการ โดยใช้ภาษาไทยเป็นแกน สำหรับนักเรียนชาวเขา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเจ้าพ่อหลวงอุปถัมภ์ 7 อำเภอแม่อิง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการสอนแบบบูรณาการที่ใช้ทักษะภาษาไทยเป็นแกน เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้แผนการสอนแบบบูรณาการพบว่า การพัฒนาแผนการสอนแบบบูรณาการที่มีเนื้อหา กิจกรรม และสื่อการเรียนการสอนที่สัมพันธ์กัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 50

นงนุช สหัสดี (2545: 54) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากผลการศึกษาพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการทั้ง 5 ทักษะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยทักษะการตั้งสมมติฐาน

ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะอื่นๆส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์อย่างไม่มีนัยสำคัญ

ผจญ โภจารย์ศรี (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยด้านการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ซึ่งเกี่ยวข้องกับครู ในเรื่องการพัฒนาวิชาชีพของครู โดยการร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของครูในการมีส่วนร่วมพัฒนาหลักสูตรบูรณาการทุกระดับชั้น โดยครูผู้สอนต้องร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มีระดับพฤติกรรมด้านความมุ่งมั่นในการพัฒนาผู้เรียนและการร่วมมือกับผู้อื่นในสถานศึกษาสูงขึ้น บริบทของโรงเรียนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการคือควรมีนักเรียนห้องละ 28-32 คน จัดนักเรียนแบบคละ จัดตารางเรียนแบบคาบยาวติดต่อกันเป็นช่วงและจัดตารางเรียนให้สามารถยืดหยุ่นได้ ครูควรมีเวลาว่างตรงกันเพื่อการประชุมร่วมกันและโรงเรียนควรให้ครูมีอิสระในการตัดสินใจ

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเสมียนนารี กรุงเทพมหานคร ซึ่งหลักสูตรบูรณาการที่ใช้สอนพัฒนาขึ้นโดยใช้รูปแบบไข่มุม ด้วยความร่วมมือของคณะครูและผู้ปกครองซึ่งมีความเห็นที่ดีต่อหลักสูตรบูรณาการ และเห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้

อานวยพร ช่วยเอี่ยม (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยผลของวิธีสอนแบบบูรณาการที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านและเจตคติต่อการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับวิธีสอนแบบบูรณาการ มีความเข้าใจในการอ่านหลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 2) นักเรียนที่ได้รับวิธีสอนแบบปกติมีความเข้าใจในการอ่านหลังสอนสูงกว่าก่อนสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 3) นักเรียนที่ได้รับวิธีสอนแบบบูรณาการ มีความเข้าใจในการอ่านหลังสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 4) นักเรียนที่ได้รับวิธีสอนแบบบูรณาการ มีเจตคติต่อการอ่านหลังสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

นิติกร ระดม (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยการบูรณาการการสอนหน่วยการเรียนรู้ สถิติ ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิตบางเขน โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนที่ได้จากการตรวจเอกสารฝึกหัดและชิ้นงาน คิดเป็นร้อยละ 76.44 ซึ่งสูงกว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 57.52 นั่นคือผลการประเมินความสามารถของนักเรียนระหว่างเรียนสูงกว่าการประเมินผลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และ

จากการบูรณาการการสอนหน่วยการเรียนรู้สถิติพบว่านักเรียนมีทักษะการคิดดีขึ้น สามารถคิดคำนวณ ใช้กฎ สูตร หลักการ ตลอดจนแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ได้ นักเรียนที่มีทักษะทางสังคมดีจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน ก่อให้เกิดความรักความสามัคคีกันระหว่างผู้เรียนและนักเรียนมีทักษะการนำเสนอรูปแบบที่หลากหลาย เกิดผลนำไปสู่ความตั้งใจในการเรียนของผู้เรียนและมีส่วนช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีพัฒนาการทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ตามศักยภาพของตนเองและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนต่อไป

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการบูรณาการ ไม่ว่าจะเป็นการบูรณาการการสอนหรือการบูรณาการภายในวิชาหรือการบูรณาการหลักสูตร ล้วนส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในทางบวก ผู้วิจัยได้สนใจการบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อพัฒนา การเรียนการสอนให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างองค์รวม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

## 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ฮามิดาห์ (Hamidah, 1983: 19-22 อ้างถึงใน นงนุช สหสดี, 2545: 23) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของมาเลเซียที่มีความสามารถสูง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

แพดดิลาและการาตร์ (Padilla and Garrard, 1984: 277-287) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการสอนแบบบูรณาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในระดับ 6 และระดับ 8 แต่ละระดับแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ศึกษาบทนาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการแบบบูรณาการ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเวลา 14 สัปดาห์ กลุ่มที่ 2 ให้ศึกษาฝึกทักษะกระบวนการแบบบูรณาการเป็นเวลา 2 สัปดาห์ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเปรียบเทียบที่ได้รับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ศึกษาทั้งในชั้นระดับ 6 และระดับ 8 สามารถเรียนรู้ได้ดีด้วยการบูรณาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ความสามารถโดยทั่วไปของทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

รอสส์ (Ross, 1988: 193-204 อ้างถึงใน นงนุช สหสดี, 2545: 24) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ในการวัดผลของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ โดยใช้แบบทดสอบที่มีเนื้อหา

เกี่ยวกับเพศ รอสส์ได้ตั้งสมมติฐานว่า ผู้ชายจะมีผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับเนื้อหาเพศชายได้ดีกว่าเพศหญิง และเพศหญิงก็จะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเพศชายในเนื้อหาที่เกี่ยวกับเพศหญิง ผลจากการศึกษาปรากฏว่า เพศชายและเพศหญิง ไม่แตกต่างกันในผลสัมฤทธิ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเพศ

ชาร์แมนน์ (Scharman, 1989: 715-726 อ้างถึงใน นงนุช สหัตติ, 2545: 24) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของพัฒนาการของการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาพบว่าการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใน 1 ภาคเรียน จะทำให้พัฒนาการในการรับรู้ความรู้พื้นฐานทางด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

โรบินและนอร์แมนน์ (Rubin and Norman, 1992: 715-727) ได้ศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนรู้ว่าเป็นระบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการบูรณาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการใช้เหตุผล นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 327 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่ายเป็นนักเรียนชั้นระดับ 6 ถึงระดับ 9 นักเรียนกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบเก่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบบูรณาการจะมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ 2) นักเรียนที่ได้รับการฝึกอย่างเข้มจากครูที่มีทักษะกระบวนการเฉพาะจะมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ 3) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่างกันจะแสดงความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จาร์วิสและเพลล์ (Jarvis and Pell, 2002: 979-1000) ได้ศึกษาวิจัยผลการจัดประสบการณ์ต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา การศึกษาวิจัยนี้ได้แสดงว่ารูปแบบการจัดประสบการณ์มีผลต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์และอวกาศของนักเรียนระดับประถมศึกษา (ประสบการณ์ที่จัด ได้แก่ การไปชมพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์และศูนย์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์) โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาทั้งเพศชายและหญิงจำนวน 655 คน ใช้ระยะเวลาจัดประสบการณ์ 5 เดือน มีการทดสอบความรู้ก่อนและหลังจัดประสบการณ์ ภายหลังจากจัดประสบการณ์ นักเรียนจำนวน 24% มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นและถูกแนะนำให้เป็นนักวิทยาศาสตร์ นักเรียนจำนวนหนึ่งมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ลดลงเพราะมีความกลัวต่อการเดินทางไปอวกาศ ผลการศึกษายังแสดงว่าการเตรียมการอย่างรอบคอบก่อนจัดประสบการณ์เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาเจตคติของนักเรียน

เซียงชิงซีและฟิชเชอร์ (Hsiao-Ching She and Fisher, 2002 : 63-78) ได้ศึกษาวิจัยพฤติกรรมการสื่อสารของครูที่มีต่อความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในประเทศจีน ได้หวั่นแบบทดสอบแสดงพฤติกรรมการสื่อสารของครูประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ พฤติกรรมที่ทำทนาย พฤติกรรมการสรรเสริญเยินยอ พฤติกรรมที่ไม่พูด พฤติกรรมที่มีความเข้าใจและมีมนุษยสัมพันธ์

พฤติกรรมกรรมการเข้มงวด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผลการศึกษาพบว่านักเรียนหญิงยอมรับครูที่มีความเข้าใจและมีมนุษยสัมพันธ์มากกว่านักเรียนชาย และนักเรียนชอบครูชีววิทยามากกว่าครูวิทยาศาสตร์กายภาพ ความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างพฤติกรรมของครูกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น การศึกษาวิจัยนี้แสดงว่าการศึกษาความสัมพันธ์พฤติกรรมของครูกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทำให้เกิดการพัฒนาทั้งครูและนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

การีและไอลอน (Kali and Eylon, 2003 : 545-565) ได้ศึกษาผลของกิจกรรมการบูรณาการความรู้ของนักเรียนในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับระบบวงจรการเกิดเปลือกโลก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 จำนวน 40 คน จากโรงเรียนที่คัดเลือกในอิสราเอลซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีเศรษฐกิจสูงกว่าเศรษฐกิจเฉลี่ยของประชากร ระบบการคิดที่มีทักษะการคิดขั้นสูงเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี และชีวิตประจำวัน ในการศึกษาวิจัยนี้จะศึกษาความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับระบบการเกิดหิน หลังจากศึกษากระบวนการเรียนรู้และผลของกิจกรรมที่มีการบูรณาการความรู้ด้วยการคิดอย่างเป็นระบบ โดยให้นักเรียนตอบแบบทดสอบแบบปลายปิดและปลายเปิดเทียบกับธรรมชาติการเกิดหิน พบว่ากิจกรรมการบูรณาการความรู้สามารถพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับการเกิดหิน นักเรียนได้เข้าใจเกี่ยวกับการไหลเวียนของหิน และลำดับขั้นกระบวนการเปลี่ยนแปลงของหินอย่างมีนัยสำคัญ ความสำเร็จของกิจกรรมการบูรณาการความรู้เน้นที่กิจกรรม ซึ่งสามารถรวมกระบวนการต่างๆ ของความรู้และบูรณาการเข้าไปในเนื้อหาของความรู้จัดเป็นการบูรณาการภายในเนื้อหา ผู้วิจัยสรุปว่ากิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เป็นฐานของระบบโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของโลก ระบบการคิดสามารถพัฒนาความเข้าใจของผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่างๆ ไปได้

ชายแมนสกี ยอร์ และแอนเดอร์สัน (Shymansky, Yore and Anderson, 2004: 771-790) ได้ศึกษาวิจัยผลกระทบของการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนในชั้นระดับสามและระดับสี่ บทคัดย่อนี้ศึกษาวิจัยผลกระทบต่อโรงเรียนในท้องถิ่นที่มีการปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยการพัฒนาร่วมกันระหว่าง ครูวิทยาศาสตร์ พ่อ-แม่ (ผู้ปกครอง) กิจกรรมและวรรณกรรม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางบวกเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาของท้องถิ่น เครื่องมือที่ใช้ศึกษาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษา นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญความแตกต่างของคะแนนจากการทดสอบเจตคติและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแม้จะใช้ครูที่มีความสามารถแตกต่างกัน ในการศึกษาวิจัยนี้จะต้องเพิ่มความชัดเจนของเป้าหมายและความสัมพันธ์ทางบวกระหว่าง ครู พ่อ-แม่ นักเรียน กิจกรรม วรรณกรรม

อีนีเยและแอกพาน (Eniayeju and Akpan, 2005: 3-11) ได้ศึกษาการส่งเสริมการรวมชาติและสันติภาพด้วยการสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน รายงานฉบับนี้มาจากการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อค้นหาหลักการทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเจตคติทางสติปัญญาและผ่านกิจกรรมพัฒนาความคิด ซึ่งครูสามารถใช้ประโยชน์ในการสอนและประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อสนับสนุนการบูรณาการการรวมพื้นที่ ชาติ และสันติภาพอย่างยั่งยืน มีผู้เข้าร่วมศึกษาจากประเทศไนจีเรีย กานา และคามารูน ได้วิเคราะห์หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูต้องสอนให้นักเรียนมีเจตคติทางปัญญาแสดงพฤติกรรมในทางเดียวกันเพื่อสร้างสันติภาพ

คิซซ์และลีเดอร์แมน (Khishfe and Lederman, 2006: 395-418) ได้ศึกษาผลการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการกับแบบไม่บูรณาการ โดยใช้นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับ 9 จำนวน 42 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม กลุ่มหนึ่งสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมที่จัดเตรียมไว้ อีกกลุ่มหนึ่งสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้วยการบูรณาการเนื้อหาสัมพันธ์กันทั่วโลก ใช้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ แล้วใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิด-ปลายปิดทดสอบก่อนและหลังการสอน ปรากฏว่านักเรียนกลุ่มบูรณาการเนื้อหาจะมีพัฒนาการมากขึ้นอย่างเป็นระบบ อีกกลุ่มที่ไม่บูรณาการเนื้อหาจะมีพัฒนาการเฉพาะด้านความรู้

ฮานัสชินและโมเวอร์ (Hanuscin and Mower, 2006 : 912-935) ได้ศึกษาผลการบูรณาการการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไปสู่เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพสำหรับการเตรียมครู ก่อนประจำการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูผู้ช่วยสอน (Teaching Assistants) พบว่าการศึกษาของครูมีข้อจำกัดในการศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การวิจัยแนะนำว่าควรส่งเสริม โดยการให้เนื้อหาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อยู่ในวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนที่ครูจะประจำการ ผู้วิจัยวางแผนการนำวิทยาศาสตร์ธรรมชาติไปสู่เนื้อหาวิทยาศาสตร์กายภาพสำหรับครูที่จะสอนในระดับประถมศึกษา โดยตรวจสอบความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของผู้สอนที่เป็นนักศึกษาจำนวน 9 คนที่ทำหน้าที่ช่วยสอนพบว่าการเสริมวิทยาศาสตร์ธรรมชาติทำให้เกิดการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ของผู้ช่วยสอน เป้าหมายที่ผู้วิจัยต้องการเสริมธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มี 7 ประการ คือ 1) ความรู้วิทยาศาสตร์น่าเชื่อถือและน่าสนใจ 2) ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องเป็นสากล มีการสืบสวน เรื่องราววิทยาศาสตร์อย่างหลากหลาย 3) มีการสร้างสรรค์ในการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ 4) มีความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับหลักเกณฑ์ 5) มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อสังเกตกับการลงความเห็น 6) มีความคิดในการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ 7) สังคมและวัฒนธรรมต้องมีบทบาทในการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ด้วย

คาโปเบียโนโค (Capobianco, 2007: 1-32) ได้ศึกษาการบูรณาการวิชาชีพครูด้วยการปฏิบัติการวิจัยเชิงทดลองของครูวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาจากประสบการณ์ของครูวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คน ที่ได้นำการวิจัยเชิงทดลองมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ ด้วยการสนทนาร่วมกับครูวิทยาศาสตร์

อื่นๆ อีกจำนวน 8 คน เกี่ยวกับ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การสอนวิทยาศาสตร์ และการศึกษา วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่ให้ประสิทธิภาพดีกว่าสำหรับการ สอนนักเรียนกลุ่มต่างๆ ข้อมูลในการศึกษาเก็บรวบรวมจาก การสัมภาษณ์ การอภิปรายกลุ่ม การสังเกตขณะสอนและการทบทวนข้อมูลต่างๆ วิเคราะห์ข้อมูลจากการบรรยายโดยการชักถามนำไปสู่ โครงสร้างและการพัฒนาโครงสร้างในการฝึกกระบวนการสืบเสาะ ผลการศึกษาสรุปว่าครูที่เป็นนักวิจัย และฝึกฝนอยู่เสมอจะได้รับความรู้ใหม่ๆ เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่การพัฒนาการเรียน อย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งกว่านั้นจากการศึกษาเรื่องนี้ได้ข้อสรุปรวมในการพัฒนาวิชาชีพครูและการ สอนวิทยาศาสตร์ด้วย

เบลล์และทรันเคิล (Bell and Trundle, 2008: 346-372) ได้ศึกษาวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ พัฒนาความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับรูปลักษณะต่างๆ ของดวงจันทร์ กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนครูจำนวน 50 คน ที่จะสอนนักเรียนอนุบาล การศึกษาวิจัยนี้ได้อธิบายความเข้าใจของครู เกี่ยวกับรูปทรงของดวงจันทร์ในระยะต่างๆ ก่อนและหลังการใช้เทคโนโลยี นวัตกรรมที่ใช้สอนได้ บูรณาการซอฟต์แวร์ “Starry Night Backyard” กับการสอนรูปทรงระยะต่างๆ ของดวงจันทร์ในวิชา ฟิสิกส์ด้วยวิธีสืบเสาะ โดย McDermott (1996) บันทึกข้อมูลการวาดภาพ คำสัมภาษณ์ของครูแต่ละคน เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ถูกต้อง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงว่าก่อนใช้เทคโนโลยีไม่มีครูคนใดเข้าใจ และวาดรูปร่างดวงจันทร์ในระยะต่างๆ ได้ หลังจากการสอนบูรณาการด้วยเทคโนโลยีแล้วนักเรียนครู จำนวน 82% มีความเข้าใจสาเหตุรูปทรงดวงจันทร์ในระยะต่างๆ และนักเรียนครูจำนวน 80% สามารถวาดรูปได้ด้วย ผลการศึกษาวิจัยนี้แสดงว่าการออกแบบการสอนที่ดีโดยการบูรณาการกับ คอมพิวเตอร์สามารถพัฒนาความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งงานวิจัยภายในและต่างประเทศ การบูรณาการมีผลต่อ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่การบูรณาการทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นและนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับความสนใจของผู้วิจัยที่จะศึกษา วิจัย ผลการบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการบูรณาการทางวิทยาศาสตร์