

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ทราบกันดีว่าโลกปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในสังคม ชีวิตความเป็นอยู่ของทุกคน ไม่ว่าจะอยู่ในท้องที่ใดก็ตาม นักเรียนจะต้องได้รับการศึกษาเพื่อให้สามารถดำรงและดำเนินชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในโลกของวิทยาศาสตร์ ที่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วยิ่ง (เพราพรหม โกมลมาลย์, 2538)

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และด้านความสัมพันธ์ระหว่างประเทศกับประชาคมโลกชี้ให้เห็นว่า การที่ประเทศไทยจะก้าวไปเป็นผู้นำทั้งทางเศรษฐกิจและการเมืองระหว่างประเทศ โดยเฉพาะสำหรับกลุ่มประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จำเป็นต้องพัฒนาพื้นฐานความรู้ ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยเฉพาะการสร้างความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (สนอง ศิริกุลวัฒนา, 2535) ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นหัวใจของการพัฒนาประเทศ และมีบทบาทต่อชีวิตมนุษย์ในสังคมปัจจุบันมาก วิทยาศาสตร์ช่วยให้ชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์สะดวกสบาย และปลอดภัยมากขึ้น และวิทยาศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้มีเหตุผล ใจกว้าง การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์จึงกลายเป็นนโยบายหลักอันหนึ่งของประเทศ มีการนำวิธีการวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ให้กับทุกคน (ดำรง ลัทธพิพัฒน์, 2527)

เมื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีส่วนสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันของเราทั้งทางตรงและทางอ้อม จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดให้มี

การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะในโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งถือว่าการปูพื้นฐานสำหรับนักเรียนที่จะเรียนต่อในชั้นสูงต่อไปและเพื่อรองรับความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จากความสำคัญทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้ให้ความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น ดังจะเห็นได้จากจุดประสงค์ทั่วไปเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2534)

1. มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับสังคมและธรรมชาติ มีนิสัยใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
3. มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนซึ่งเป็นจุดเน้นของหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่ทุกคนต้องตระหนัก คือ การสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางสังคม หรือทักษะกระบวนการกลุ่ม (เกษมวารวรณ์ ณ อยุธยา, 2538)

การสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จะต้องมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมาย และขอบเขตของคำว่า วิทยาศาสตร์ เป็นอย่างดี ครูจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยไปกว่าเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีและถูกต้อง ต้องให้ผู้เรียนได้รับทั้งตัวความรู้และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ปลูกฝังอบรมให้เกิดค่านิยม และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม ได้แก่ เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง ยอมรับและปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้ มีความมุ่งมั่น

ในการทำงาน และมุ่งมั่นที่จะปรับปรุงกิจการงานต่าง ๆ ของตนเอง ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีนิสัยในการใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ ขยัน อดทนและซื่อสัตย์ (สสวท. , 2523)

จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่ปีการศึกษา 2533 - 2537 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ดังนี้คือ 65.00% 69.76% 70.60% 68.84% 65.20% ตามลำดับซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ 70.00% และ ผลสัมฤทธิ์ของเด็กในชนบทห่างไกลยังด้อยคุณภาพกว่าเด็กในเมือง (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2538) และจากผลการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของจังหวัดชัยภูมิ ปีการศึกษา 2532 - 2537 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตยังไม่น่าพอใจ โดยเฉพาะเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเทียบ 10 ได้เพียง 5.83, 7.38, 6.14 5.64 และ 5.76 ตามลำดับซึ่งต่ำกว่าสมรรถภาพอื่น ๆ (หน่วยศึกษานิเทศ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ, 2538)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สาเหตุหนึ่งคงมาจากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ไม่ได้แยกวิชาวิทยาศาสตร์ ออกจากกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ทำให้วิชาวิทยาศาสตร์ดูเหมือนจะลดความสำคัญลง และในสภาพทั่วไป ครูส่วนใหญ่โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา ยังคงสอนวิทยาศาสตร์โดยการเน้นเนื้อหาวิชา ขาดการเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ควรมีการเร่งพัฒนาการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการวางรากฐานทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กประถมศึกษา ให้สอดคล้องกับนโยบายการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (2535 - 2539) ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพิเศษ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2534)

การสอนวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนมีความรู้ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ต้องออกแบบการสอนอย่างเฉพาะเจาะจงและรัดกุม ซึ่งชุดการสอนเป็นรูปแบบการสอนหนึ่ง ที่เหมาะสมในการนำมาใช้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้ เนื่องจากชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการสอนที่มีระบบการผลิต และการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2521) นอกจากนี้ชุดการสอนยังเอื้อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง

การสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนช่วยชี้แนวทางและอำนวยความสะดวก จะเอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้น เพราะเด็กค้นพบเนื้อหาเอง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นี้เป็นสิ่งที่พัฒนาได้ตั้งแต่วัยเด็ก หากไม่ได้รับการส่งเสริมให้ทันการแล้ว อาจจะลดน้อยถอยลงโดยลำดับ (สุภาสินี สุภธีระ, 2535)

จากความเหมาะสมของการใช้ชุดการสอนในการสอนวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่า วิธีการหนึ่งที่จะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือการสอนโดยใช้ชุดการสอน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา การสอนโดยใช้ชุดการสอนเปรียบเทียบกับการสอนปกติ โดยเลือกเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง จักรวาลและอวกาศ เพื่อดูผลว่าภายหลังจากการสอนแล้วผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคงทน

ในการเรียนรู้จะแตกต่างการสอนตามปกติหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ของเนื้อหาากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ระหว่างการสอนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาให้มีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น

1.3.2 ส่งเสริมให้ครูสร้างชุดการสอนและนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปใช้ในการสอน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ระดับประถมศึกษาต่อไป

1.3.3 เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจได้ศึกษาค้นคว้าทางด้านนี้ต่อไป

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนปกติ สุปราณี อุดมโศคา (2518), สัญญา วิจารณ์ (2521), สมศักดิ์ มากบุญ (2521), บุญเลิศ เสียงสุขสันต์ (2531), วัฒนา สิงหนานุวัฒน์ (2533), ธวัชชัย กิ่งเมืองแก้ว, ปราโมทย์ ขวัญชัยรัตนภูมิ, อาสา คัมภีรา และ สุตสงวน พิมพ์นาม (2537) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์กลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ และงานวิจัยของ ธวัชชัย หินเมืองเก่า, ปราโมทย์ ขวัญชัยรัตนภูมิ, อาสา คัมภีรา และ สุธงสวน นิพนพานาม (2537) ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ โดยการทดลองแบบ Longitudinal Method เพื่อศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ของกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการสอน แตกต่างกับกลุ่มที่สอนตามปกติ

เนื่องจากชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น จะมีลักษณะของกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง เน้นการส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด และสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง เพื่อต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานดังนี้

- 1.4.1 นักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 1.4.2 นักเรียนในกลุ่มทดลอง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 1.4.3 นักเรียนในกลุ่มทดลองมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 1.4.4 นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 1.4.5 นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความคงทนในการเรียนรู้ แตกต่างจากนักเรียนในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนบ้านนาदानหักประชานุสรณ์ อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 60 คน

1.5.2 ระยะเวลาการทดลองการวิจัยครั้งนี้ จัดกระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ใช้เวลาในการวิจัยทดลอง จำนวน 45 คาบ ๆ ละ 20 นาที โดยเริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2538 ถึงวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2538 รวมเวลา 15 วัน

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้สอน เป็นเนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกรมวิชาการ หน่วยที่ 7 เรื่อง จักรวาลและเวลา ๘ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2530 จำนวน 45 คาบ

1.5.4 ตัวแปร ตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้

1.5.4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

- 1) การสอนโดยใช้ชุดการสอน
- 2) การสอนตามปกติ

1.5.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- 2) ลักษณะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 4) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- 5) ความคงทนในการเรียนรู้

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ไม่เคยผ่านการเรียนเนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 7 เรื่อง จักรวาลและเวลา ๘ และการสอนโดยใช้ชุดการสอนมาก่อน

1.6.2 ชุดการสอนที่ใช้ในการทดลอง กรณีสที่มีประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ตรงตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 อาจเนื่องมาจากตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นจึงกำหนดความคลาดเคลื่อนไว้ $\pm 2.5\%$ โดยถือว่าชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับได้ ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 77.50 %

1.7 คำจำกัดความ และนิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาदानหักประฐานุสรณ์ อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ ปีการศึกษา 2538 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1) กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการสอน
- 2) กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่สอนตามปกติ

1.7.2 ชุดการสอน หมายถึงชุดการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นชุดสื่อประสม ที่เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในชุดการสอนอาจประกอบไปด้วย สื่อการเรียนการสอนอย่างมากมาย หรือบางครั้งอาจประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ครูประจำการ ให้นำชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพไปใช้ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม และกำหนดเงื่อนไขเวลาเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอน

1.7.3 การสอนโดยใช้ชุดการสอน หมายถึง การสอนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง จักรวาลและอวกาศที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
- 3) ชี้นำประกอบกิจกรรมการเรียน
- 4) ชี้นำสรุปผลการสอน
- 5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.7.4 การสอนตามปกติ หมายถึง การสอนตามแผนการสอนกลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องจักรวาลและอวกาศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

1.7.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนน ผลต่างระหว่างการสอบก่อนและหลังการทดลองของนักเรียน ที่ได้จากการสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 60 ข้อ

1.7.6 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม ที่เกิดจากการฝึกฝนความนึกคิด ความสามารถ ในวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อย่างเป็นระบบ จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่ว ในการแสวงหา ความรู้ใหม่ ๆ หรือความรู้ที่ยังไม่รู้ ในการวิจัยครั้งนี้ คะแนนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นคะแนนผลต่างระหว่างการสอบก่อนและ หลังการทดลองที่ได้จากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ วัฒนา สิงหาวัฒน์ จำนวน 50 ข้อ

1.7.7 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกทางด้าน จิตใจที่มีอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ อันได้แก่ การเป็นคนที่มีความ มีเหตุผล มีความ อ ยากรู้อยากเห็น มีความเพียรพยายาม มีความละเอียดรอบคอบ มีความ ซื่อสัตย์ มีความกระตือรือร้น มีใจกว้าง และเต็มใจรับฟังความคิดเห็นใหม่ ๆ เพื่อนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพ และนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ในงานวิจัยครั้งนี้ คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคะแนน ผลต่างระหว่างผลสอบก่อนและหลังการทดลอง ที่ได้จากแบบวัดเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ ของประภาพันธ์ กิจเจริญปัญญา จำนวน 24 ข้อ

1.7.8 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถ ของบุคคลในการนำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นแนวทาง ในการคิดสิ่งใหม่ๆทางวิทยาศาสตร์ การทดลองที่แปลกใหม่รวมถึง การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ได้ผลผลิตใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ในความคิด สร้างสรรค์ ต้องมีความคล่องในการคิด มีความคิดริเริ่มและมีความยืดหยุ่น

ในการคิด เป็นส่วนประกอบ ในการวิจัยครั้งนี้ คณะแผนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นคะแนนผลต่างระหว่างการสอบก่อนและหลังการทดลอง ที่ได้จากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของประจิต นามโคตร

1.7.9 ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ผลการตอบแบบทดสอบ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำการวัดหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 2 สัปดาห์ ในการวิจัยครั้งนี้ คณะแผนความคงทนในการเรียนรู้ เป็นคะแนนผลต่างระหว่างการสอบหลังการทดลองและการสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว 2 สัปดาห์ ที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 60 ข้อ

1.7.10 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมี เนื้อหาครอบคลุมเฉพาะเรื่อง จักรวาลและอวกาศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และได้หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ทำการวิเคราะห์รายข้อและหาความเชื่อมั่น แล้วได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

1.7.11 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงแบบวัดความสามารถของนักเรียน ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งนำมาจากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของวัฒนา สิงหนานุวัฒน์ (2533) และนำไปหาค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.76

1.7.12 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบวัดความสามารถในด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำมาจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ ประจิต นามโคตร (2530)

1.7.13 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หมายถึงแบบวัดความคิดเห็น
ท่าที หรือพฤติกรรมที่แสดงต่อเนื้อหาวิชา และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดย
ใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประกอบ ซึ่งนำมาจากแบบวัด
เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ ประภาพันต์ กิจเจริญปัญญา (2531)

1.7.14 ประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง อัตราส่วนระหว่าง
ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ในการวิจัยครั้งนี้
ผู้วิจัยนำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1) แบบเดี่ยว หาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนบ้านหนองผือ อำเภอบ้านไผ่ จำนวน 3 คน ประสิทธิภาพ
ชุดการสอน เท่ากับ 69.13 / 59.44

2) แบบกลุ่มเล็ก หาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนบ้านหนองผือ อำเภอบ้านไผ่ จำนวน 11 คน ประสิทธิภาพ
ชุดการสอน เท่ากับ 79.23 / 77.57

3) ภาคสนาม หาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนบ้านคิลานาโพธิ์ อำเภอบ้านไผ่ จำนวน 31 คน ประสิทธิภาพ
ชุดการสอน เท่ากับ 90.80 / 83.92

1.7.15 เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของ
ชุดการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอน
ที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยกำหนดไว้ระดับ 80/80 โดย 80 ตัวแรก หมายถึง
ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนจากชุดการสอน คิดเป็นร้อยละ
ของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละชั่วโมง 80
ตัวหลังหมายถึงค่าประสิทธิภาพของพฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียน คิดเป็น
ร้อยละเฉลี่ย ที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (แบบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์)