

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ของมนุษย์ ทั้งในชีวิตประจำวัน งานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และในการทำงาน ล้วนเป็นผลความรู้ของวิทยาศาสตร์ ผสมผสาน กับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544 : 1) หากต้องการได้เปรียบในการแข่งขันด้านเศรษฐกิจต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดต้นทุนในด้านแรงงานและค่าประกอบการต่าง ๆ ในระยะยาว ประเทศที่มีการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนมีการศึกษาค้นคว้าวิจัย หรือวิทยาการใหม่ๆ มาพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จะเป็นประเทศที่ได้เปรียบในการแข่งขันทุกๆ ด้าน (รุ่ง แก้วแดง. 2543 : คำนำ) ดังนั้นทุกประเทศ จึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐาน ทุกคนต้องเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) กำหนดยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมอย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการเสริมสร้างพื้นฐานความคิดแบบวิทยาศาสตร์ด้วยการปฏิรูปการศึกษาและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ให้กระจายแหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปสู่ส่วนภูมิภาค พัฒนาครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ (กรมวิชาการสำนักพัฒนาหลักสูตร. 2544 :19 - 20)

มาตรา 24 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ สรุปได้ว่า ให้จัดเนื้อหาสาระกิจกรรม โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้คิดเป็น ทำเป็น ผสมผสานความรู้อย่างสมดุล ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จัดสภาพแวดล้อม แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้รอบด้าน และใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 16) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้น การที่ครูจะจัดการเรียนการสอนที่จะนำไปสู่ความสำเร็จตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ จึงจำเป็นต้องปรับวิธีการและเทคนิคการสอนให้เหมาะสม และหลากหลายรูปแบบ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2542 ค : 2) ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะแก่การเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข ซึ่งครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้กระตุ้นการเรียนรู้ (Facilitator) วางแผนการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) รวมทั้งการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Evaluation) (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2541 : 61)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ได้กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มที่บังคับ ให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้ในทุกช่วงชั้น ตั้งแต่ช่วงชั้นที่ 1 – 4 เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขอยู่บนพื้นฐานของความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพ นอกจากนี้จุดมุ่งหมายที่สำคัญประการหนึ่งของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน คือการที่นักเรียน ได้มีโอกาสฝึกความสามารถในการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้น หรือค้นคว้าหาความรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง วิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่งที่จะฝึกความสามารถดังกล่าวได้คือการที่นักเรียน ได้มีโอกาสทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 1-3) ดังจะเห็นได้จากมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นมาตรฐานด้านกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ และเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่กำหนดไว้แต่ละปี แต่ละภาคนั้น เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ โดยทำกิจกรรมที่หลากหลายในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกรายวิชาเพื่อนำไปสู่องค์ความรู้ และเป็นกระบวนการของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องได้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 1 เรื่องทุกช่วงชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 30) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงงานเป็นเทคนิคหนึ่งที่จะช่วยให้การปฏิรูปการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ เนื่องจากกิจกรรมโครงงานเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ตามความสนใจ ได้เลือกเรื่องหรือประเด็นปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้บูรณาการทักษะ ประสบการณ์ ความรู้ และสิ่งแวดล้อมตามสภาพจริง ได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง จนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2542 ค : 3)

สำหรับในระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนมีอิสระในการเลือกศึกษาปัญหาที่ตนสนใจ ซึ่งอาจเป็นปัญหาที่ต้องใช้ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ มาผสมผสานกัน หรือนำหนักไปในวิทยาศาสตร์เฉพาะสาขา นักเรียนจะต้องวางแผนการดำเนินงาน ศึกษาทดลองโดยใช้ความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนทักษะพื้นฐาน ในการปฏิบัติการโครงการวิทยาศาสตร์ อาจเป็นกิจกรรมในห้องปฏิบัติการและ / หรือ ในภาคสนามก็ได้ ทั้งนี้การทำโครงการวิทยาศาสตร์ จะอยู่ภายใต้การดูแล และให้คำปรึกษาของครูในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ หรือต่างสาขาวิชา รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่าง ๆ ด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544 : 1)

จากการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประจำปีการศึกษา 2547 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในระดับประเทศอยู่ในเกณฑ์ร้อยละ 11.12 พอใช้ร้อยละ 61.76 ต้องปรับปรุง ร้อยละ 27.04 คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 41.60 ส่วนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 3 อยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 5.16 พอใช้ร้อยละ 59.58 ต้องปรับปรุงร้อยละ 35.25 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.79 ส่วน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2547 ระดับประเทศ อยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 8.49 พอใช้ร้อยละ 44.77 ต้องปรับปรุงร้อยละ 46.73 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.22 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 3 พบว่า อยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 4.05 พอใช้ ร้อยละ 46.36 ต้องปรับปรุงร้อยละ 49.60 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.40 ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3 ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 65 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 3, 2547 : 1 - 2) สำหรับโรงเรียนบ้านดอนหญ้านาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เฉลี่ยร้อยละ 60.50 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เฉลี่ยร้อยละ 63.45 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เฉลี่ยร้อยละ 62.35 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 62.10 จะเห็นได้ว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเป้าหมายที่ทางโรงเรียนกำหนดคือ ร้อยละ 70 (โรงเรียนบ้านดอนหญ้านาง 2547: 2) ซึ่งในการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติให้มาก (สิปปนนท์ เกตุทัต, 2541 : 15)

ดังนั้น ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้นโดยการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพราะโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่จะช่วยให้นักเรียนมีพื้นฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการคิด วิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (ชนพล ธรรมรักษ์, 2546 : 3) ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้น (ภพ เลหาไพบูลย์, 2540 : 275)

กมล เฟื่องฟูง (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์กับ โดยครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์

แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ นักเรียนสามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ เมื่อนักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ก็จะส่งผลให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการคิด วิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จากสภาพปัจจุบันและปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัย มีความสนใจที่จะสร้างแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพราะแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จะเสริมสร้างให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความรู้ตามมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้
  - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์
  - 2.2 ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
  - 2.3 เจตคติต่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

### สมมติฐานการวิจัย

1. แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยแบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์



## ขอบเขตการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนหญ้านาง อำเภอประจักษ์ จัหวัดหนองคาย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 48 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนหญ้านาง อำเภอประจักษ์ จัหวัดหนองคาย ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 24 คน ที่เลือกเรียน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม วิชาเริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์

### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

#### 2.1 ตัวแปรต้น

การเรียนรู้ด้วยแบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

#### 2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โครงการวิทยาศาสตร์

2.2.2 ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

2.2.3 เจตคติต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์

### 3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์กระบวนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แล้วนำมากำหนดเป็นแบบฝึกตามลำดับขั้นตอนของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ชุด ดังนี้

แบบฝึกชุดที่ 1 ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ เวลา 2 ชั่วโมง

แบบฝึกชุดที่ 2 การตั้งหัวข้อเรื่องและปัญหาที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์

เวลา 2 ชั่วโมง

แบบฝึกชุดที่ 3 การตั้งสมมติฐานและการกำหนดควบคุมตัวแปร

เวลา 2 ชั่วโมง

แบบฝึกชุดที่ 4 การเขียนขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

เวลา 2 ชั่วโมง

แบบฝึกชุดที่ 5 การออกแบบการทดลอง

เวลา 2 ชั่วโมง

แบบฝึกชุดที่ 6 การเขียนเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์

เวลา 2 ชั่วโมง

แบบฝึกชุดที่ 7 การลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์

เวลา 3 ชั่วโมง

แบบฝึกชุดที่ 8 การอภิปรายผลและสรุปผลการทดลอง

เวลา 2 ชั่วโมง

แบบฝึกชุดที่ 9 การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

เวลา 3 ชั่วโมง

แบบฝึกชุดที่ 10 การนำเสนอผลงานและการประเมินโครงการ

เวลา 2 ชั่วโมง

#### 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ทำการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์และ ชั่วโมงวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เป็นเวลา 22 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **โครงการวิทยาศาสตร์** หมายถึง โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง เป็นการ ศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูผู้เชี่ยวชาญ ในเรื่องนั้น ๆ และอาจใช้เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยในการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตาม วัตถุประสงค์

2. **แบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์** หมายถึง แบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ประเภททดลองที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 แบบฝึก ดังนี้

แบบฝึกชุดที่ 1 : ความหมายและประเภทของโครงการ

แบบฝึกชุดที่ 2 : การตั้งปัญหาที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์

แบบฝึกชุดที่ 3 : การตั้งสมมติฐานและการกำหนดควบคุมตัวแปร

แบบฝึกชุดที่ 4 : การเขียนขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

แบบฝึกชุดที่ 5 : การออกแบบการทดลอง

แบบฝึกชุดที่ 6 : การเขียนเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์

แบบฝึกชุดที่ 7 : การลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์

แบบฝึกชุดที่ 8 : การอภิปรายผลและสรุปผลการทดลอง

แบบฝึกชุดที่ 9 : การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

แบบฝึกชุดที่ 10 : การนำเสนอผลงานของโครงการและการประเมินโครงการ

วิทยาศาสตร์

3. **เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80 / 80** หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่าง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยถือเกณฑ์ 80 / 80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน จากแบบฝึกโดยคิด เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกย่อย และแบบประเมินหลังเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนในด้านความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้มาจากการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

5. ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การกำหนดควบคุมตัวแปร การกำหนดขอบเขตของการศึกษา การออกแบบทดลอง การเขียนเค้าโครงของโครงการ การลงมือทำโครงการ การเขียนรายงานโครงการและการนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ด้วยปากเปล่า ซึ่งประเมินได้จากแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

6. เจตคติต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์ วัดได้จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยน้อยที่สุด

7. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนบ้านคอนหม้ายนาง อำเภอพรเจริญ จังหวัดหนองคาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคายเขต 3

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูในการนำแบบฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เป็นข้อมูลทางการศึกษาสำหรับผู้บริหารศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน สามารถใช้เป็น
2. แนวทางในการส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. ใช้เป็นสื่อประสมในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม