

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาของปัญหา

การศึกษามีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพของประชากร ประชากรที่มีคุณภาพจำเป็นต้องมีลักษณะประการหนึ่ง คือ มีความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่สำคัญของมนุษย์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติ ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นควรได้รับการเสริมสร้างและพัฒนาเพื่อจะได้เป็นผู้ใหญ่ที่มีความคิดสร้างสรรค์ที่ดีในอนาคต ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นการคิดเพื่อกระทำสิ่งใหม่ ประดิษฐ์ คิดค้นทำผลงานใหม่ ผลของการประดิษฐ์คิดค้นจะต้องไม่ใช่ผลผลิตอันเกิดจากทักษะหรือความรู้เดิม ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นความสามารถที่บุคคลปรับปรุงดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้เป็นสิ่งใหม่ใช้งานอย่างใหม่ และมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม สิ่งสำคัญคือต้องเป็นความคิดที่ต่อเนื่องไประยะหนึ่งไม่ใช่เป็นความคิดที่ผุดขึ้นมาแล้วก็หายไป ความคิดสร้างสรรค์มีประโยชน์โดยตรงต่อความก้าวหน้าในการทำงานของบุคคล เพราะเมื่อบุคคลมีความคิดสร้างสรรค์ก็จะพัฒนาตนเอง และงานอยู่ตลอดเวลาซึ่งจะส่งผลทางอ้อมต่อหน่วยงาน สังคม และประเทศชาติ(เปรมประภา สุมางกูร,2536,หน้า 1)

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่กำหนดว่า การจัดการศึกษาต้องเน้นให้คนไทยมีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน พัฒนาระบบการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและฝึกทักษะกระบวนการคิด ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ,2544,หน้า 4) ข้อ 2 ที่กล่าวว่าต้องการให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า และในข้อ 4 ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เน้นทักษะการคิด การสร้างปัญญาและทักษะในการดำเนินชีวิต ได้อย่างเหมาะสม(วงศกร ภูทอง และอลงกต ศรีเสน,2545,หน้า 8)

ดังนั้น หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 จึงเห็นความจำเป็นในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้คนไทยมีทักษะกระบวนการ และเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะในเรื่องการมีความคิดสร้างสรรค์ อันเป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำคัญอย่างหนึ่งที่ควรพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กระดับประถมศึกษา ที่ควรจะได้รับการปลูกฝังให้มีการเรียนรู้ตามกระบวนการวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้อง เพื่อเป็นรากฐานที่เด็กจะนำไปสัมพันธ์กับวิทยาการใหม่ๆ ของโลกที่มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลง

ตลอดเวลา แต่ในสภาพปัจจุบันพบว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังคงยึดตัวครูเป็นศูนย์กลาง การให้ความรู้ยังคงใช้การอธิบายเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากกลัวสอนไม่ทันสาเหตุมาจากการพะวงในเนื้อหาที่สอนจึงอาจละเลยการฝึกให้เด็กได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การรายงานผลการวัดคุณภาพสถานศึกษาระดับชาติ โรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี เขต 2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 ระบุว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ 27.52 ของคะแนนเต็ม 40คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.80 ยังต่ำกว่าเป้าหมายของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี เขต 2 ซึ่งตั้งไว้ร้อยละ 70 และจากการประเมินภายนอกของสำนักงานมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ร้อยละ 18.12 (รายงานประจำปี สมศ.,2549)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องหาวิธีที่ควรได้รับการแก้ปัญหาคือการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน และจากงานวิจัยพบว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบภายในตัวบุคคล และสภาพแวดล้อมทางสังคม ประสพการณ์ที่ดีและมีคุณค่าในวัยเด็ก มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในวัยผู้ใหญ่ โดยเฉพาะกระบวนการฝึกปฏิบัติบ่อย ๆ ซึ่งมีความสำคัญมากต่อความคิดสร้างสรรค์ การฝึกกับความสำเร็จในงานสร้างสรรค์จะมีความสัมพันธ์กันสูงเกือบทุก ๆ อาชีพ บุคคลต้องได้รับการฝึกหรือมีประสบการณ์มาก่อน จึงจะกลายเป็นนักสร้างสรรค์(Glover & Buming,1982, อ้างอิงใน ประสาท อิศรปริดา,2532,หน้า 2) การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้มีผู้ใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การฝึกระดมพลังสมองแบบฝึกเป็นรายบุคคล การจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์(สมชัย อุมะวรรณ,2532,หน้า 46) และการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ก็เป็นรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ(William,1971,อ้างอิงใน อารีรังสินันท์,2532,หน้า 89 - 90) ซึ่งสมจิต สวธนไพบูลย์(2541,หน้า 72) ได้ให้ความเห็นว่า การสอนเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์นั้น ต้องสอนอย่างต่อเนื่องกันไปเป็นลำดับ โดยใช้กิจกรรมที่ทำท่ายกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ และมีบรรยากาศให้กล้าคิด กล้าแสดงออก การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นในระหว่างที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรงในกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น และเมื่อผู้เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนไปแล้วจะเกิดทักษะในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสมเป็นผู้มีความคิดวิพากษ์วิจารณ์อย่างมีเหตุมีผล และสามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี การใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรการเรียนรู้ที่ใช้

การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์และรายบุคคลซึ่งเหมาะสมที่จะใช้กับผู้เรียนที่มีอายุ 11 – 16 ปี เพราะเป็นวัยที่ใช้เหตุผล อยากทดลองค้นคว้า อยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้น และต้องการแสดงออกตามแนวคิดของ Bloom และ William (William, 1971, อ้างอิงในอารี รังสินันท์, 2532, หน้า 53)

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ซึ่งได้อาศัยหลักการและแนวคิดของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยชุดกิจกรรมนี้สามารถนำไปใช้สอนได้ทั้งในชั่วโมงเรียนตามปกติ หรือจะใช้สอนนอกเวลาเรียนปกติ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพอันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ประเทศชาติต่อไป

### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมฝึกส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมฝึกส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งเป็นจุดมุ่งหมายย่อย ดังนี้
  - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ด้วยชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
  - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์กับจำนวนนักเรียนที่คาดหวัง
3. เพื่อประเมินการใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนนิชาวิทยาศาสตร์  
ดังนี้

1. ได้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้รู้จักการคิดอย่างสร้างสรรค์ กล้าแสดงออกและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมฝึก เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ

## ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา ( Research and Development) ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา และขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**ขั้นตอนที่ 1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลวัดหนองขุนชาติ อำเภอหนองฉาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี เขต 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 9 คน โดยให้นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อตรวจสอบการสื่อความของภาษา และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิทักษ์ศิษย์วิทยา อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มทดลองใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์

### **ขอบเขตด้านเนื้อหา**

ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความคิดคล่อง 2) ด้านความคิดยืดหยุ่น 3) ด้านความคิดริเริ่ม ซึ่งทั้ง 3 ด้านได้นำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมฝึกจำนวน 3 ชุด ดังนี้

**ชุดที่ 1** ฝึกคิดง่าย ๆ ประกอบด้วยกิจกรรมที่ฝึกความคล่องแคล่วในการคิด

จำนวน 4 กิจกรรม

**ชุดที่ 2** ทำท่ายให้คิด ประกอบด้วยกิจกรรมที่มุ่งเน้นฝึกความยืดหยุ่นในการคิด

จำนวน 5 กิจกรรม

**ชุดที่ 3** พิชิตปัญหา ประกอบด้วยกิจกรรมที่มุ่งเน้นฝึกความคิดริเริ่ม

จำนวน 4 กิจกรรม

### **ขอบเขตด้านตัวแปร**

ตัวแปรที่ศึกษา จำแนกเป็น

1. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

### **ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล**

กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทองหลาง อำเภอ บ้านไร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายุทธยานี เขต 2 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 36 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

### **ขอบเขตด้านเนื้อหา**

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้โดยการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และเปรียบเทียบร้อยละของจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์กับจำนวนนักเรียนที่คาดหวัง

### **ขอบเขตด้านตัวแปร** ตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

ตัวแปรต้น คือ การใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจำแนกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ

1. ก่อนการใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. หลังใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

### **ขั้นตอนที่ 3 การประเมินการใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

#### **ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล**

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทองกลาง อำเภอบ้านไร่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากุญชรบุรี เขต 2 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 36 คน

### **ขอบเขตด้านเนื้อหา**

ผู้วิจัยมุ่งศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินการใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation)
2. ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)
3. ด้านผลผลิต (Product Evaluation)

### **ขอบเขตด้านตัวแปร**

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง สื่อที่ใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการค้นคว้าหาคำตอบ ในการสร้างองค์ความรู้ให้ตนเอง ชุดกิจกรรมประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมฝึกมีหลักการ จุดมุ่งหมาย สาระการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมฝึกประกอบด้วย ส่วนที่ 1 คู่มือครูผู้สอนที่มีรายละเอียดต่าง ๆ คือ คำแนะนำ คำชี้แจงสำหรับครู แผนการจัดการเรียนรู้ บัตรเฉลย / แบบฝึกหัด และเกณฑ์การให้คะแนน ส่วนที่ 2 สำหรับนักเรียนเป็นชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 ชุดกิจกรรม ได้แก่ ชุดฝึกคิดง่าย ๆ ชุดท้าทายให้คิด และชุดพิชิตปัญหาในแต่ละกิจกรรมประกอบด้วย คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาโดยอาศัยแนวคิดของการสร้างชุดกิจกรรม

**ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง การแสดงความคิดในการแก้ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่ว หลายแง่ หลายมุม หลายแนวทางเป็นความคิดที่แปลกใหม่ โดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้ด้วยการทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถนี้ประกอบด้วย

1.1 ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ หรือความสามารถคิดหาคำตอบที่เด่นชัดและตรงประเด็นมากที่สุด ซึ่งจะนับปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกันของนักเรียน หรือการคิดหาคำตอบ หาสาเหตุของปัญหา และบอกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็วภายในเวลาที่กำหนด

1.2 ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการปรับสภาพการคิดหาคำตอบในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ความคิดยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ ๆ ของความคิดแบบคล่องแคล่ว เป็นตัวเสริมและเพิ่มคุณภาพของความคิดคล่องแคล่วให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น

1.3 ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น และบอกวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในกลุ่ม

**ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม** หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ โดยพิจารณาผลการสอบย่อยด้านความรู้ จากแบบฝึกหัดทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมฝึกของแต่ละชุด เป็นค่าประสิทธิภาพตัวแรก ( $E_1$ ) และผลการทดสอบจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรม เป็นค่าประสิทธิภาพตัวที่สอง ( $E_2$ ) ซึ่งกำหนดไว้ 80/80 ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียน ที่ได้จากการวัดผลและประเมินผลการสอบย่อยจากแบบฝึกหัดทำกิจกรรมแต่ละชุด

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการวัดผลและประเมินผลจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

**จำนวนนักเรียนที่คาดหวัง** หมายถึง จำนวนนักเรียนที่มีระดับคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มต้องมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

**ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อความเหมาะสมของชุดกิจกรรมฝึกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ภายหลังจากได้ทดลองใช้ชุดฝึกแล้ว ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่

**ด้านปัจจัยนำเข้า** หมายถึง การประเมินความเหมาะสมการใช้ชุดกิจกรรมฝึกโดยพิจารณาดังนี้ คู่มือนักเรียนมีข้อเสนอแนะ มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ เอกสารใบงานมีเนื้อหา กำหนดในกิจกรรมเหมาะสมกับวัย เวลา มีสื่อประกอบ และแบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

**ด้านกระบวนการ** หมายถึง การประเมินความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมโดยการใช้ชุดกิจกรรมฝึกโดยพิจารณาดังนี้ กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนการเรียนรู้เริ่มจากง่ายไปหายาก เน้นการฝึกปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน

**ด้านผลผลิต** หมายถึง การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมฝึกโดยพิจารณาดังนี้ นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่เกิดจากหลังการใช้ชุดกิจกรรมฝึก มีความตื่นตัวและกระตือรือร้น มีการแสดงความสามารถในการเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ