

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาคน เพื่อให้เป็นพลเมืองที่ดีของชาติ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถของคน ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา ควบคู่ไปกับการพัฒนาระบบเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและสิ่งแวดล้อม (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8, 2540, หน้า 34) ในด้านการพัฒนาศักยภาพของคนนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยความเข้าใจขั้นพื้นฐานในการพัฒนาความคิด พัฒนาเจตคติที่ดี ตลอดจนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อันจะนำไปสู่การคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535, หน้าคำชี้แจง) และยังเป็นการเตรียมคนให้มีคุณลักษณะ “มองกว้าง คิดไกล ใฝ่ดี” สามารถเผชิญกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว พร้อมทั้งจะแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีอีกด้วย การจัดระบบการศึกษาจึงจำเป็นต้องจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, 2542, หน้า 13) ส่งเสริมการพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพเพื่อการเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2543, หน้า 17)

ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ได้นั้นคือ การสอนให้รู้จักคิด ซึ่งการสอนในปัจจุบันสอนให้จำมากกว่าสอนให้ทำ และเน้นการบรรยายความรู้มากกว่าที่จะปลูกฝังการแสวงหาความรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเป็นผู้รับฟังและจดจำความรู้ต่าง ๆ เอาไว้ (นิดา สะเพียรชัย, 2527, หน้า 69-74) โดยไม่กล้าแสดงออกซึ่งศักยภาพของตนเอง เป็นการปิดกั้นการพัฒนาศักยภาพโดยสิ้นเชิง (บุรชัย ศิริมหาสาคร, 2540, หน้า 20) ทำให้นักเรียนขาดประสบการณ์ในการค้นคว้าหาความจริงรอบตัว ไม่อาจเชื่อมโยงประสบการณ์ตรงและกระบวนการคิดแก้ปัญหาของตนเองได้ อีกทั้งครูไม่เข้าใจรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน จึงไม่สามารถจัดกิจกรรมการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละแบบได้ (วัลลภ กันทรพัญ์, 2541, หน้า 56) ซึ่งเมื่อใดที่ครูเห็นความสำคัญของสมองในการเรียนรู้ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดรู้จักใช้สมอง ทุกส่วนได้ตลอดเวลา เมื่อนั้นครูจะช่วยให้ นักเรียนสามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ได้เต็มที่

เกิดความงอแงทางความคิดและปัญญา (คุณฉวี บริพัตร ณ อยุธยา, 2538, หน้า 1) ยิ่งถ้าครูได้ทราบว่านักเรียนแต่ละคนชอบวิธีการเรียนแบบใด แล้วครูนำวิธีการนั้นมาพัฒนาการสอนหรือออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน (กุลยา เบญจการฉูจน์, 2539, หน้า 29) ยิ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข เกิดการพัฒนาสมองอย่างสมดุล และยังเป็นการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนอย่างเต็มขีดความสามารถเหมาะกับการเป็นคนเก่ง ดี มีสุขอีกด้วย (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2540, หน้า 1)

ในระดับประถมศึกษา ให้ความสนใจในการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT จะเห็นได้จากสำนักการศึกษากรุงเทพมหานครร่วมกับคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้จัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่ครูสังกัดกรุงเทพมหานคร ในโครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียน และสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติได้จัดพิมพ์หนังสือ “แนวการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมคุณลักษณะ ดี เก่ง มีสุข” ให้กับโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาทั่วประเทศ และโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชนบางแห่งได้จัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เช่นกันทั้งโรงเรียน ส่วนในระดับมัธยมศึกษาได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาสังคมศึกษา ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น (สิริวรรณ ตะรุสถานนท์, 2542, หน้า 93 และดร.เนตร อักษรสวัสดิ์, 2542, หน้า 104) และจากงานวิจัยที่เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และมีบุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์สูงขึ้น (นารีรัตน์ พิกสมบุญ, 2541, หน้า 159) ทั้งนี้เพื่อพัฒนาศักยภาพนักเรียนบนพื้นฐานทฤษฎีทฤษฎีปัญหา ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน เกิดความสุขกับการเรียนที่ได้รับประสบการณ์ตรง (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2543, หน้า 48) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักปรัชญากลุ่มนักคิดเชิงพัฒนา (constructivist) ที่เชื่อว่าเด็กจะเกิดการเรียนรู้ได้ดี ต่อเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงและคิดวิเคราะห์โดยตรงด้วยตนเอง เป็นแนวทางการพัฒนาตนเองไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นความดี ความงาม และมีคุณค่าต่อตนเองและต่อสังคม (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2540, หน้า 10)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT จึงเป็นแนวการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยเน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุผล ให้มองเห็นภาพในลักษณะองค์รวมและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้กับสภาพปัญหาและประสบการณ์ในชีวิตจริงโดยใช้สมองทั้ง 2 ซีกไปพร้อมๆ กัน ซึ่งผู้เรียนจะได้รู้จักคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ค้นหาทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งรู้จักทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ และเมื่อเกิดความรู้ ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ ก็สามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุขโดยการจัดกิจกรรมที่หลากหลายตามที่ได้นำทฤษฎีปัญหา มาประยุกต์ใช้ซึ่งเป็นไปตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศ ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ มาเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีคุณภาพสู่เป้าหมายของการศึกษาที่ต้องการ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อออกแบบการเรียนการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ได้รูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. ทำให้ได้แนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ อย่างมีขั้นตอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. ทำให้ได้แนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาและปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพอีกทั้งยังพัฒนานักเรียนให้รู้จักคิด วิเคราะห์ปัญหาและนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข

4. ทำให้ได้ข้อมูลสำหรับครูผู้สอน ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้ คือ

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา การออกแบบการเรียนการสอน เรื่องระบบนิเวศ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. การออกแบบการเรียนการสอน ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้รูปแบบดั้งเดิมของการออกแบบ (generic model) ผสมผสานกับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ของแมคคาร์ธี ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 8 ขั้นตอน เพื่อตอบสนองพัฒนาการด้านสมองทั้ง 2 ซีกของผู้เรียน ที่ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 4 แบบ คือ 1) การเรียนรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ตรง (why) 2) การเรียนรู้ที่เกิดจากการคิดเอง (what) 3) การเรียนรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ (how) 4) การเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์มาแล้ว (if) ให้เกิดความสมดุล
3. เนื้อหาที่นำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง) โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพุแควิทยา อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling)
5. การวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ รวม 16 คาบ ๆ ละ 50 นาที

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การออกแบบการเรียนการสอน หมายถึง ศาสตร์ หรือ กระบวนการพัฒนาการเรียนการสอน โดยกำหนดรายละเอียด รายการต่างๆ ตามรูปแบบของการออกแบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม (generic model) ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การพัฒนา 4) การนำไปใช้ 5) การประเมินผล

2. กิจกรรม หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน โดยมีพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ การจัดกิจกรรมจึงมีความหลากหลายเพื่อเหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ (learning styles) ของนักเรียน

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่นำรูปแบบการเรียนรู้ (learning styles) ของนักเรียน 4 แบบ กับเทคนิคการพัฒนาสมองซีกซ้ายซีกขวา มาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน 8 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์: เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นความสนใจและสนใจให้นักเรียนอยากเรียน โดยเน้นการพัฒนาสมองซีกขวาของนักเรียน เช่น เพลง การเคลื่อนไหว การวาดรูป การจินตนาการ การสร้างผังมโนคติ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ขั้นสะท้อนประสบการณ์: เป็นขั้นที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สะท้อนความรู้ความคิดและประสบการณ์ เน้นการพัฒนาสมองซีกซ้ายของนักเรียน เช่น ให้นักเรียนพูดหรือเขียน

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือมโนคติ: เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้พัฒนาสมองซีกขวา โดยอาศัยการสังเกตและเชื่อมโยงความรู้ความคิดไปสู่มโนคติ

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอดหรือมโนคติ: เป็นขั้นที่ครูให้สาระการเรียนรู้หรือข้อความรู้ โดยอาศัยสื่ออุปกรณ์ หรือเทคนิคการสอนต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ขั้นนี้นักเรียนจะได้รับการพัฒนาสมองซีกซ้าย

ขั้นที่ 5 ขั้นปฏิบัติตามมโนคติ: เป็นขั้นที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม เพื่อพัฒนาหรือเกิดมโนคติด้วยการลงมือปฏิบัติ ซึ่งเป็นการพัฒนาสมองซีกซ้ายของนักเรียน

ขั้นที่ 6 ขั้นปรับแต่งหรือสะท้อนความเป็นตัวเอง: เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนใช้สมองซีกขวาเพื่อปรับแต่งสาระการเรียนรู้ที่พบให้แจ่มชัด

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและนำไปใช้: เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้สมองซีกซ้ายเพื่อวิเคราะห์วิจารณ์หรือหาข้อเด่น – ข้อด้อย และปรับปรุงให้สมบูรณ์หรือประยุกต์ใช้ข้อความรู้ในสถานการณ์ใหม่อย่างอิสระด้วยตนเอง

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์: เป็นขั้นที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาสมองซีกขวาโดยร่วมกันแลกเปลี่ยนข้อความรู้ที่พบหรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ โดยอาจนำเสนอในรูปแบบของหนังสือหน้าเดียว หนังสือเล่มเล็ก หรือหนังสือเล่มใหญ่ หรือจัดทำป้ายนิเทศ หรือนิทรรศการ หรือแสดงบทบาทสมมติหรือละคร เป็นต้น

4. การออกแบบการเรียนการสอน เรื่องระบบนิเวศ หมายถึง การออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน 4 แบบ โดยอาศัยรูปแบบของการออกแบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ในเนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศ ซึ่งมีองค์ประกอบหลักของการออกแบบ คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การพัฒนา 4) การนำไปใช้ 5) การประเมินผล โดยในขั้นการออกแบบและขั้นการพัฒนา ได้ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เพื่อตอบสนองการใช้สมองซีกซ้ายและขวาอย่างสมดุล การจัดกิจกรรมจึงแบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอน ซึ่งช่วยให้สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างหลากหลาย และยืดหยุ่นตามเนื้อหาในแต่ละหน่วยของระบบนิเวศ ขั้นตอนทั้ง 8 ขั้น จะเป็นไปตามลำดับดังนี้ 1) ขั้นสร้างประสบการณ์ 2) ขั้นสะท้อนประสบการณ์ 3) ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด 4) ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอดหรือโมเดล 5) ขั้นปฏิบัติตามโมเดล 6) ขั้นปรับแต่งหรือสะท้อนความเป็นตัวเอง 7) ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและนำไปใช้ 8) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจากเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยวัดพฤติกรรม 4 ด้านคือ

5.1 ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง ศัพท์ หลักการ กฎ แนวคิด และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

5.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ และสรุปความเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่ได้เห็นหรือเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ที่ได้รับอย่างถูกต้อง

5.3 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการและวิธีดำเนินการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่คล้ายคลึงกันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

5.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนอย่างมีระบบ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การคำนวณ การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ และการทดลอง

6. ประสิทธิภาพของการเรียนการสอน หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT 80/80 ซึ่งพิจารณาจากผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการใช้รูปแบบของการจัดกิจกรรมที่ออกแบบขึ้นแล้ว

80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนนักเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่สามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนนักเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่สามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยผ่านเกณฑ์จุดตัด

7. เกณฑ์จุดตัด หมายถึง คะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินความรอบรู้ของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้เทคนิคของแองกอฟ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527, หน้า 127 – 128)

8. ความพึงพอใจ หมายถึง ความชอบ ความพอใจ ความสุขที่นักเรียนได้รับจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT