

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

จากอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน วิทยาศาสตร์นับว่ามีความสำคัญยิ่งต่อโลก และการดำเนินชีวิตของมนุษย์ทุกชาติทุกภาษา การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นับว่ามีความสำคัญมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งจะมีความสำคัญต่ออนาคตของประเทศเป็นอย่างยิ่ง ด้วยเหตุผลอย่างน้อย 2 ประการ ดังนี้ ประการแรก โลกปัจจุบันเป็นโลกของวิทยาศาสตร์ ทุกคนต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดเวลาไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องช่วยทำให้มนุษย์สะดวกสบายและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น แต่ในขณะเดียวกันผลจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็อาจทำให้เกิดผลเสียได้อย่างมหันต์ ถ้ามนุษย์เลือกใช้ไม่เป็นและไม่เท่าทัน ฉะนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างดี เพื่อชีวิตและสังคมที่มีคุณภาพ ประการที่สอง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว เพราะได้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างฐานเศรษฐกิจ ในสาขาการผลิตทั้งด้านเกษตร อุตสาหกรรม บริการ ตลอดจนการจัดการและขีดความสามารถทางเทคโนโลยี ก็เป็นปัจจัยชี้ขาดที่สำคัญของสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม การเมือง และการทหาร ยิ่งกว่าความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและควมกว้างใหญ่ของดินแดน (ศุภชัย ทวี, 2551, หน้า 48)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญข้อหนึ่งว่าผู้เรียนจะต้องมีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 5) และเมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต

การศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเน คำตอบหลายแนวทางวางแผน และลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความ สอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้ สื่อสารความคิดจากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแสดงถึงความสนใจมุ่งมั่น รับผิดชอบรอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์แสดงความคิดเห็น ของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 96-97)

ดังนั้น การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ต้องมีการเรียนรู้อย่างแท้จริงบนพื้นฐาน และปัจจัยตามขั้นตอนและเป็นรูปธรรมประเทศที่มุ่งเน้นพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์จะเป็น ผู้นำด้านเทคโนโลยี ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา การพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ของประเทศไทย ยังไม่มีการพัฒนาเท่าที่ควรด้วยสาเหตุหลักๆ ดังนี้ 1) การกำหนด หลักสูตรการศึกษาของรัฐบาลเป็นผู้กำหนด 2) การขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรที่มากขึ้นและ 3) ขาดแคลนงบประมาณการจัดหาสื่ออุปกรณ์ ประกอบการเรียนการสอน การที่รัฐบาลโดยกระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้กำหนดหลักสูตร ให้ใช้เป็นมาตรฐานของโรงเรียนทั่วประเทศ ทำให้มีข้อจำกัดการจัดหลักสูตรให้เหมาะสม กับสภาพแวดล้อมของแต่ละชุมชนที่มีความแตกต่างกันทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างสัมฤทธิ์ผลการขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์เป็นปัญหา ที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเป็นรูปธรรมการเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้นักเรียนมากขึ้น อัตราส่วนครุต่อนักเรียนสูงทำให้ครูต้องรับผิดชอบมากขึ้นทำให้มีเวลาพัฒนาเนื้อหาการเรียนการสอนน้อยลงการพัฒนาจึงชะงัก การสอนจึงเน้นแต่ตำราขาดความรู้จากแหล่งรอบ รู้ภายนอกทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่กระตือรือร้นที่จะไปแสวงหาความรู้ ด้วยการ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ไม่สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไป แก้ปัญหาชีวิตจริงได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 1)

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาหรือข้อบกพร่องในด้านการจัดการเรียนการสอน ในด้าน หลักๆ คือ ด้านตัวครูผู้สอนและด้านตัวนักเรียนพบปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่หลากหลาย ขาดความน่าสนใจ เน้นการท่องจำมากกว่าการ ฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ การวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ยังเน้นข้อสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนการวัดผลประเมินผลในด้านอื่นๆ เกณฑ์การประเมินยังขาด ความชัดเจนและไม่ครอบคลุม สำหรับปัญหาที่พบบนด้านตัวนักเรียนคือ นักเรียนขาดความ

กระตือรือร้นและขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่มีทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ ขาดการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา ส่งผลให้สถานศึกษาในด้านผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1, 2557, หน้า 8) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ความสามารถด้านเหตุผลต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.43 ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนโรงเรียนหนองผือเทพนิมิต พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 43.17 (โรงเรียนหนองผือเทพนิมิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1, 2557, หน้า 13) ทั้งนี้เพราะนักเรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ เนื่องจากนักเรียนขาดทักษะกระบวนการคิดที่หลากหลาย ดังนั้นเพื่อให้ นักเรียนที่จบการศึกษาภาคบังคับเป็นประชากรที่มีคุณภาพ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องฝึกให้ นักเรียนมีคุณภาพเกี่ยวกับทักษะกระบวนการคิดอย่างมีเหตุมีผล ซึ่งนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าทักษะด้านอื่นๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นทักษะการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้มีการพัฒนานวัตกรรมที่เป็นสื่ออุปกรณ์ และวิธีการสอนที่หลากหลาย นำมาแก้ปัญหาดังกล่าวเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดในเด็ก นักเรียนตามที่กล่าวมาข้างต้น โดยเฉพาะการเรียนรู้ด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์เพราะ โครงงานวิทยาศาสตร์ อาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เริ่มจากปัญหา การสืบค้นซึ่งจะ ได้มาจากการสังเกต บันทึกการฟัง หรือจากการถาม การตั้งสมมติฐาน การทดลองเป็น การฝึกหาคำตอบ จากแหล่งข้อมูลจากแหล่งต่างๆ หรือการทดลองปฏิบัติเพื่อให้ได้คำตอบ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกทำวิจัยสำหรับเด็กนักเรียน และการสรุป ขั้นนี้จะเป็นการ เชื่อมโยงบูรณาการ เพื่อให้ได้แก่น แล้วนำมาเรียงนำเสนอผลงาน การทำตามขั้นตอน โดยผู้เรียนจะได้ยึดถือเป็นแนวทางไปปฏิบัติด้วยความเข้าใจ เพราะวิธีการขั้นตอนการทำ โครงงานเป็นไปตามวิธีดังกล่าว นักเรียนสามารถนำไปใช้โดยไม่ต้องท่องจำ หรือบอกลำดับ ขั้นตอนอีก นอกจากนี้ผู้เรียนจะได้สร้างความเข้าใจวิธีปฏิบัติ ไม่ใช่ทฤษฎี (ธีระชัย ปุณณโชติ, 2546, หน้า 30) การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นอกจากนักเรียนจะได้ประสบการณ์ตรง แล้ว นักเรียนยังได้ความรู้ในเนื้อหาวิชา จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ ที่นักเรียน สนใจ ได้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่นทักษะการสังเกต การตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง การควบคุมตัวแปร การคิดและรวบรวมข้อมูล นักเรียนสามารถ

เชื่อมโยงการเรียนรู้กับกระบวนการแก้ปัญหา หรือบูรณาการนักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีความคิดขั้นสูง ตลอดจนนักเรียนจะมีเจตคติที่ดีกับวิชา วิทยาศาสตร์อีกด้วย และยังส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้รู้จักการทำงานอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนการดำเนินงาน ตลอดจนการติดตามผลอย่างเป็นระบบ นักเรียนได้พัฒนาการทางด้าน สังคม ส่งเสริมด้านคุณธรรมจริยธรรม ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี และยังเป็นการเรียน การสอนที่ดี และยังเป็นการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพราะการทำโครงการ เป็นการศึกษาเลือกปฏิบัติตามความสนใจของนักเรียนเอง โครงการวิทยาศาสตร์ถือเป็น กิจกรรมของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งครูควรจัดให้นักเรียนได้มีโอกาสทำโครงการ โดยอาจทำเป็น กลุ่ม หรือทำเป็นรายบุคคลก็ได้ จะเป็นโครงการเล็กๆ ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน หรือโครงการ ใหญ่ที่ซับซ้อนก็ได้ ขึ้นอยู่กับความสนใจของนักเรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่ม ข้อสำคัญควรให้ นักเรียนทุกคนได้มีประสบการณ์ตรงในการทำโครงการดังกล่าว เพื่อฝึกทักษะในการนำเอา วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการจึงเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ สอดคล้องตามกรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนมีความสำคัญ ที่สุด เพราะเป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมีการคิดวิเคราะห์อย่างมี เหตุผล โครงการจึงเป็นเสมือนสะพานเชื่อมโยงระหว่างห้องเรียนกับโลกภายนอก ที่จะช่วย ให้ผู้เรียนได้นำความรู้ในชั้นเรียนมาบูรณาการกับกิจกรรม เพื่อที่จะนำไปสู่ความรู้ใหม่ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้าใจปัญหาต่างๆ สามารถแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์หากนักเรียนได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ จากการศึกษารายงานการวิจัยของเสาวนีย์ ศรีนุ้ย (2551, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 2 จังหวัดนครปฐมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการ เรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ หลังเรียนมีผลการเรียนรู้ดีขึ้น โดยผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลการเรียนอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แม้จะมีค่าเฉลี่ย สูงขึ้นแต่ยังอยู่ในระดับที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป 2) ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า

ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด เพราะเป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองสามารถคิดวิเคราะห์หรืออย่างมีเหตุผลมีกระบวนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (ไสว พักขาว, 2544, หน้า 161) ซึ่งได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับ ฮัสหน๊ะ ปือราเห็ง (2549, หน้า 67) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการสรุปบทเรียนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความคิดเชิงสาเหตุและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่สรุปบทเรียนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ มีความคิดเชิงสาเหตุและผลหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่สรุปบทเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 การจัดการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้หรือการค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่างๆ (กรมวิชาการ, 2546, หน้า 87) เป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนได้เลือกศึกษาตามความสนใจของตนเองหรือของกลุ่ม เป็นการตัดสินใจร่วมกัน จนได้ชิ้นงานที่สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ได้ในชีวิตจริง ใช้เทคนิคหลากหลายรูปแบบมาผสมผสานกัน ได้แก่ กระบวนการกลุ่ม การฝึกคิด การแก้ปัญหา การเน้นกระบวนการ การสอนแบบปริศนาความคิดและการสอนแบบร่วมมือกัน ทั้งนี้มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจ อยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนเอง โดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเองเป็นการเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงกับแหล่งเรียนรู้เบื้องต้นผู้เรียนต้องมีคุณธรรมจริยธรรมในด้านการเรียนโดยมีการสอดแทรกการสอนแบบไตรสิกขาเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิด และสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง

แนวคิดและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้ตระหนักและมองเห็นความสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติทั้งด้าน ศิล สมาธิ ปัญญา (ศิริประภา อุณหเลขกะ, 2554, หน้า 1) ไตรสิกขาเป็นระบบการพัฒนาพฤติกรรมกรรมมนุษย์ที่เน้นการบูรณาการองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (ศีล) องค์ประกอบด้านจิตใจ (สมาธิ) องค์ประกอบด้านปัญญา (ปัญญา) การพัฒนาพฤติกรรมมนุษย์นั้นจะต้องพัฒนาองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านไปพร้อมๆ กัน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามแนวพุทธศาสตร์

เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ว่ามีแกนหลัก 3 แกน คือการฝึกฝนตนเองเรื่องศีล (Self-Training in Morality) การฝึกฝนตนเองเรื่องสมาธิ (Self-Training in Wisdom) หลักการเรียนรู้ทั้ง 3 แกนนี้ มีลักษณะเป็นหลักและแนวปฏิบัติที่บูรณาการพัฒนามนุษย์ในพระไตรปิฎก เรียกว่า ไตรสิกขา หมายถึง การฝึกหัดอบรมกาย วาจา และจิตของมนุษย์ ให้สามารถค้นพบและควบคุมตนเอง เรียนรู้และพัฒนาตนเองโดยใช้ปัญญาเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่น จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความคิดมีหลักในการพิจารณาผลดีผลเสีย มีวิจารณญาณในการตัดสินใจเลือกกระทำหรือไม่กระทำการใดๆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบไตรสิกขา และการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความเหมาะสมเป็นอย่างดีกับการสอนสาระวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กมีสมาธิในการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาสาระที่ได้ถูก

ผู้วิจัยมีความสนใจพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้ได้มาตรฐานในด้าน

ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ มีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรมีทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้ในสถานการณ์จริงสถานการณ์จริงของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาผู้เรียนเป็นตัวตั้ง ครูจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงาน อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้าน ทั้งร่างกาย ทางจิตหรืออารมณ์ ทางสังคมและสติปัญญา ซึ่งรวมถึงการพัฒนาทางจิตวิญญาณด้วยในการเรียนการสอนแบบเอาชีวิตเป็นตัวตั้ง ควรเปลี่ยนบทบาทจากการท่องเนื้อหาวิชาถ่ายทอดให้นักเรียนฟัง เป็นผู้ให้ความรักความสนใจในชีวิตของนักเรียนแต่ละคน จัดประสบการณ์การเรียนรู้อันหลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียน ร่วมเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนในสถานการณ์จริง รู้ศักยภาพที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคนและส่งเสริมให้นักเรียนนำศักยภาพนั้นมาใช้ (ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์, 2549, หน้า 4)

ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจและมีความตั้งใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขาเพราะเป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการความสามารถแสวงหาความรู้ตามหลักการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงเป็นผู้คอยช่วยเหลือและจัดเตรียมสถานการณ์ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ การสำรวจค้นหาตนเอง บรรยายภาคการเรียนการสอนให้นักเรียนมีอิสระในการซักถามอภิปรายและลงมือปฏิบัติ อาจกล่าวได้ว่าให้นักเรียนคิดเป็นทำเป็น เหมาะกับเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และพัฒนาผู้เรียนในด้านการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ผลการวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาต่อไป

คำถามการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามการวิจัยไว้ ดังนี้

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขาเพื่อส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของดัชนีประสิทธิผล หรือไม่ อย่างไร
2. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่ อย่างไร
3. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่เรียนได้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่ อย่างไร
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่ อย่างไร
5. นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางเรียนต่างกัน (สูง ปานกลาง ต่ำ) หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา มีการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ โดยผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขาที่มีประสิทธิผล
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

5. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีหลักการ จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของดัชนีประสิทธิผล
2. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
5. การคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา มีความแตกต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยมีความสำคัญคาดว่าจะได้รับมีดังนี้

1. ได้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขามีประสิทธิภาพโดยผ่านกระบวนการวิจัยเพื่อตรวจสอบคุณภาพ
2. การสอนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา เพื่อส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละระดับชั้น และในบริบทอื่นๆ ได้อย่างเหมาะสมต่อไป

3. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา มีการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

4. ได้แนวทางให้ครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหาร และผู้ที่สนใจนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนางาน และส่งเสริมการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายแก้วบ้านแป้น จำนวน 11 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 11 ห้อง มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 135 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองผือเทพนิมิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 28 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าจะ เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้ด้วยเหตุผลดังนี้

1.2.1 กลุ่มประชากรมีความเป็นเอกพันธ์คล้ายคลึงและเหมือนกัน คือ

1.2.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.2.1.2 เป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามุกดาหาร ซึ่งอยู่ภายใต้นโยบายเดียวกัน

1.2.1.3 ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา (NT) ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ใกล้เคียงกัน

1.2.1.4 ใช้เกณฑ์การประเมินตามมาตรฐานและตัวชี้วัด การประเมินภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) เดียวกัน

1.2.1.5 ใช้เกณฑ์การประเมินตามมาตรฐานและตัวชี้วัดการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาภายใต้เขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน

1.2.1.6 ครูที่ทำการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผ่านการอบรมหลักสูตรเดียวกัน

1.2.1.7 การจัดนักเรียนเข้าเรียนเป็นแบบคละความสามารถและนักเรียนมีความเป็นอยู่ใกล้เคียงกัน

2. ตัวแปร

2.1 ตัวแปรอิสระ แบ่งเป็นดังนี้

2.1.1 การเรียนด้วยชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา

2.1.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.1.2.1 สูง

2.1.2.2 ปานกลาง

2.1.2.3 ต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม แบ่งเป็นดังนี้

2.2.1 การคิดวิเคราะห์

2.2.2 ความคิดสร้างสรรค์

2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ได้นำเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศจากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนหนองผือเทพนิมิต พุทธศักราช 2555 (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1	แหล่งน้ำในท้องถิ่น	จำนวน	4	ชั่วโมง
2	สมบัติของน้ำ	จำนวน	4	ชั่วโมง
3	การปรับปรุงคุณภาพน้ำ	จำนวน	4	ชั่วโมง
4	การใช้น้ำอย่างประหยัด	จำนวน	4	ชั่วโมง
5	การรักษาคุณภาพของน้ำ	จำนวน	4	ชั่วโมง
6	อากาศรอบตัวเรา	จำนวน	4	ชั่วโมง
7	ความสำคัญของอากาศ	จำนวน	4	ชั่วโมง

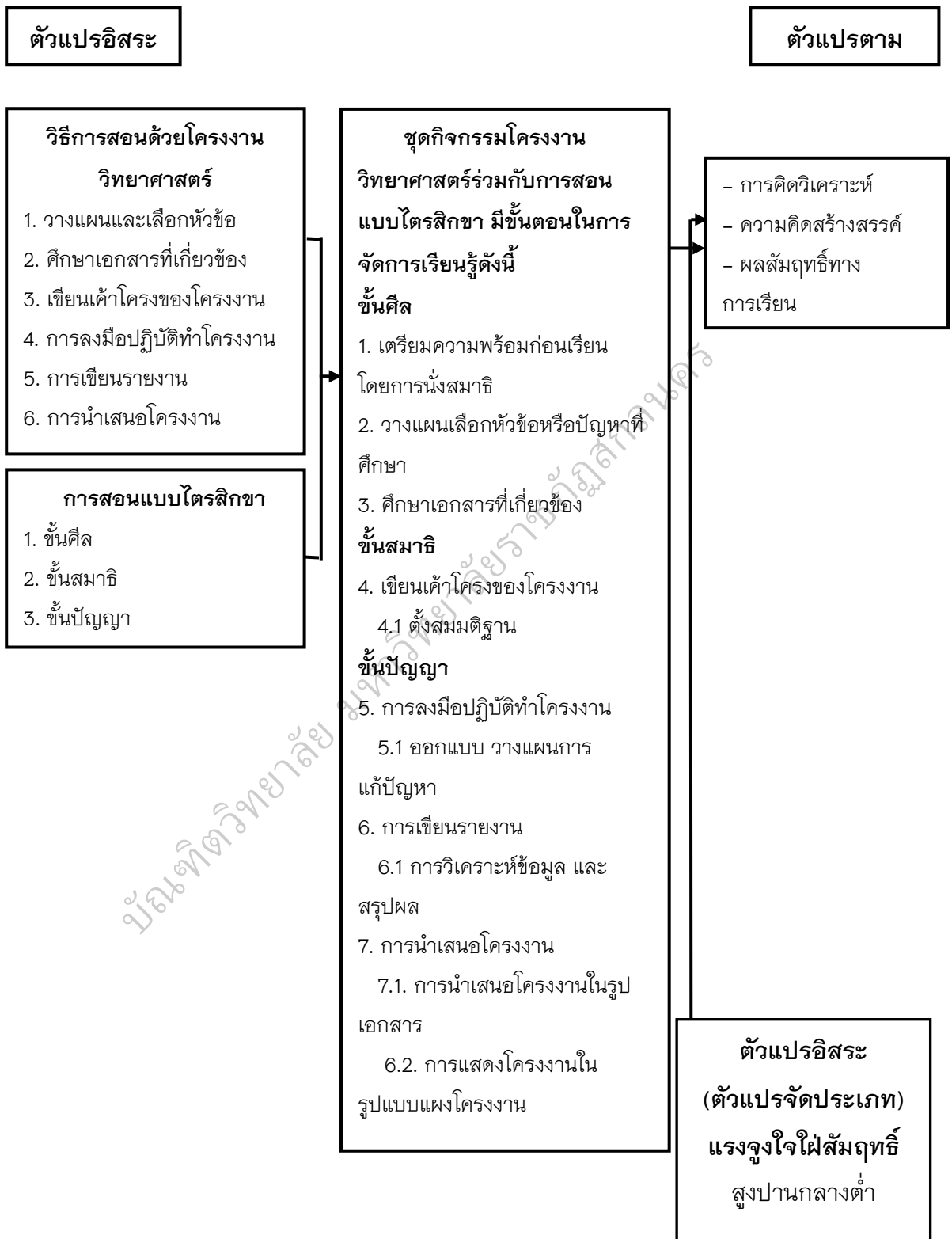
8	สมบัติของอากาศ	จำนวน	4	ชั่วโมง
9	การเคลื่อนที่ของอากาศ	จำนวน	4	ชั่วโมง
10	อุณหภูมิจากอากาศบริเวณต่างๆ	จำนวน	4	ชั่วโมง

4. ระยะเวลา

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้เวลาดทดลอง 10 สัปดาห์ๆ ละ 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 40 ชั่วโมง

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา เพื่อกำหนดแนวทางเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ให้ได้ตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดการวิจัยในครั้งนี้ โดยเริ่มต้นการสอนแบบไตรสิกขา (ธีระชัย ปุรณโชติ, 2547, หน้า 21) เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติทั้งด้าน ศิล สมาธิ ปัญญา เพื่อพัฒนาพฤติกรรมของมนุษย์ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียน ได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมายต่อตนเองการฝึกให้นักเรียนเป็นคนที่ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความรู้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และรู้จักการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา ที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพโดยผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ในการนำกรอบแนวคิดของทั้งสามรูปแบบ มาบูรณาการเป็นรูปด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา สามารถสรุปกรอบแนวคิดของการวิจัยไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของนิยามศัพท์เฉพาะในการทำวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขาเพื่อส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขาหมายถึง เอกสารการจัดการเรียนรู้ที่ให้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่ผู้สอนชัดเจนทั้งด้าน จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยวิธีการจัดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ร่วมกับการสอนแบบไตรสิกขา เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ศึกษาค้นคว้า สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางโครงการงานวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้ นักเรียนมีความสนใจ สำรวจ ทดลอง และประดิษฐ์ โดยผู้เรียนลงมือปฏิบัติเกิดกระบวนการเรียนโดยอาศัยการสอนแบบไตรสิกขาเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เกิดความระมัดระวัง ทั้งทางกาย วาจาใจ แล้วพิจารณาผลการปฏิบัติของตนร่วมกับการปฏิบัติโดยเน้นกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงหลักและกระบวนการคิดหาคำตอบที่ถูกต้องของนักเรียน ซึ่งการสอนด้วยชุดกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์โดยนำหลักการสอนแบบไตรสิกขา แทรกลงในขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นศีล

1. เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเรียน เพื่อเป็นการควบคุมความประพฤติทางกาย วาจา ให้มีระเบียบ มีระบบ มีวิธีการแสดงออกที่เหมาะสมและมีวินัย
2. วางแผนเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่ศึกษาเพื่อเป็นการสำรวจประเด็นปัญหา หรือเรื่องราวที่อยู่ในความสนใจ และมีความต้องการอยากรู้ อยากศึกษาค้นคว้า
3. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปหาข้อมูลที่ชัดเจน

ขั้นสมาธิ

1. เขียนเค้าโครงของโครงการ เป็นการรวบรวมข้อมูลที่จะทำการศึกษานี้
 - 1.1 การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นขั้นนี้เป็นการศึกษาเพื่อฝึกจิตให้ไม่ออกแวก กระสับกระส่าย ให้มีสติ มีสมาธิควบคุมได้ดี มีใจเป็นหัวหน้าเพื่อเป็นการเขียนรายละเอียดและคาดเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นโดยมีการคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบครอบ

ชั้นปัญญา

1. การลงมือปฏิบัติทำโครงการเป็นการศึกษาข้อมูลที่ออกสำรวจ โดยใช้ปัญญา ให้รู้จักสิ่งทั้งหลายตามความเป็นจริง

1.1 การออกแบบ วางแผนการแก้ปัญหา เป็นการพัฒนาเพื่อฝึกการลงมือปฏิบัติเอง สำรวจ ทดลอง และประดิษฐ์ สิ่งที่น่าสนใจเพื่อจะนำไปสู่การออกแบบที่ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่ไม่ซ้ำกัน

2. การเขียนรายงาน เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุและปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาเขียนรายงาน เพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้น

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล นำข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้า โดยร่วมกันอภิปรายเฉพาะในกลุ่มเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เข้าใจเกี่ยวกับปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้องตามความเป็นจริงสามารถนำไปคิดวิเคราะห์และนำไปใช้แก้ปัญหา

3. การนำโครงการ เป็นการใช้ปัญญาด้วยการพิจารณาไตร่ตรอง โดยการนำเสนอตามความเป็นจริง เพื่อไม่ให้เกิดการตื่นเต้น เกรงและกลัวการนำเสนอ ต้องควบคุมกาย วาจา ใจ ให้อยู่ในอาการที่สำรวม

2. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ โดยสร้างเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การวิเคราะห์เพื่อค้นหาคุณลักษณะเด่นในแง่มุมต่างๆ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การหาความสำคัญของเรื่อง ความนัยของคำพูดหรือการกระทำต่างๆ การบอกได้ว่าใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร แยกแยะข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น บอกจุดประสงค์ของผู้ส่งสารที่ต้องการสื่อ

2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การระบุความสัมพันธ์ของประเด็นต่างๆ ว่าเชื่อมโยงอย่างไรโดยมีเหตุผลประกอบ

2.3 การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การสร้างหลักการที่จะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของประเด็นได้อย่างสมเหตุสมผล

3. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถทางสมองในด้านความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม โดยการเชื่อมโยงความรู้ และนำทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์มาใช้ โดยวัดจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์เพื่อของวัดความสามารถของนักเรียนในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น
และความคิดริเริ่ม

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียน ที่ได้จากการทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ
มี 4 ตัวเลือกตามเนื้อหาและตัวชี้วัด จำนวน 40 ข้อ

5. ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึง
ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนว่ามีความก้าวหน้าในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด
คำนวณโดยการประเมินความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนน
ทดสอบหลังเรียน กับคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้ ซึ่งมีค่ามาตรฐานตั้งแต่
ร้อยละ 50 ขึ้นไป โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2
ประจำปีการศึกษา 2558 โรงเรียนหนองผือเทพนิมิต จำนวน 28 คน