**บทที่ 1**

**บทนำ**

**1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา**

การปฏิรูปเพื่อการพัฒนาคุณภาพครูยุคใหม่ได้มีข้อเสนอแนะในเชิงยุทธศาสตร์ของการปฏิรูปครูและบุคคลากรทางการศึกษาหลากหลายแนวทางตามข้อเสนอของคณะกรรมการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการที่ได้เสนอแนะไว้ ทั้งนี้เพื่อสร้างให้ครูยุคใหม่มีบทบาทในการเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นวิชาชีพที่มีคุณค่า มีระบบ กระบวนการผลิตและพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาที่มีคุณภาพมาตรฐานเหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง สามารถดึงดูดคนเก่ง คนดี มีใจรักในวิชาชีพครูมาเป็นครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาอย่างเพียงพอตามเกณฑ์และสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มาตรฐาน ขณะเดียวกันสามารถพัฒนาตนเองและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง มีวิชาชีพ ที่เข้มแข็ง (สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2557: 1)

นักวิจัยทางการศึกษาหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพครูได้พยายามคิดหาแนวทางในการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับครูในด้านการจัดการเรียนการสอน จึงมีการศึกษาวิจัยวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาสมรรถนะของนักศึกษาครูด้านการรู้วิชาเฉพาะด้านสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ และการรู้วิธีการสอนที่หลากหลาย เช่น การมอบหมายให้วิเคราะห์เนื้อหาในหนังสือเรียน (Stump, 2001) การมอบหมายให้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แล้ววิจารณ์แผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นโดยตนเอง เพื่อน และครูผู้สอนรายวิชาวิธีสอน (Tuan, 1996; Stump, 2001) การปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค (micro-teaching) แล้ววิจารณ์การสอนโดยตนเอง เพื่อน และครูผู้สอนวิชาวิธีสอน (Tuan, 1996; Tuan & Kaou, 1997; Bell et al., 1998; Veal, 1998; Eick, 2000; Halim & Meerah, 2002) การสะท้อนแนวคิดและประสบการณ์เกี่ยวกับการสอน (Tuan, 1996) การเขียนอนุทิน (Tuan, 1996; Bell et al., 1998; Veal, 1998; Eick, 2000) รวมทั้งการประชุมเชิงปฏิบัติการระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู (van Driel et al., 2002) อย่างไรก็ตามปัญหาหนึ่งที่พบโดยทั่วไปสำหรับนักศึกษาครูที่มีความรู้ในเนื้อหาที่สอนแต่ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาที่ตนเองมีอยู่ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระสำคัญของรายวิชาต่างๆ ได้ ซึ่งการขาดสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ทำให้การจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาดังกล่าวไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร (Veal, 1998; Bell, Veal & Tippins, 1998; Zembal-Saul, Starr & Krajcik, 1999)

 เนื่องจากสมรรถนะเป็นคุณลักษณะเชิงพฤติกรรม ในการวัดหรือประเมินที่สอดคล้องที่สุด คือ การสังเกตพฤติกรรม ในการสังเกตพฤติกรรมนั้นมีสมมติฐาน 2 ประการที่จะทำให้การสังเกตพฤติกรรมมีความถูกต้อง กล่าวคือ (1) ผู้ที่สังเกต (อาจารย์นิเทศก์) และประเมินต้องทำด้วยความตรงไปตรงมา (2) ผู้ที่สังเกตและประเมินต้องใกล้ชิดเพียงพอที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้ที่ถูกประเมินได้ตามรูปแบบที่กำหนดไว้นั้น ผู้ที่สังเกต (อาจารย์นิเทศก์) จะเป็นผู้ประเมินสมรรถนะของผู้เรียน โดยผู้ที่สังเกต (อาจารย์นิเทศก์) จะทำความเข้าใจกับความหมายและระดับของสมรรถนะที่จะประเมินตามกรอบการประเมินที่กำหนดไว้ ซึ่งส่วนใหญ่จากการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมของครูในแต่ละข้อรายการจะมีระดับคุณภาพของสภาพการปฏิบัติงาน 5 ระดับ ได้แก่ ปฏิบัติน้อยที่สุด ปฏิบัติน้อย ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติมาก และปฏิบัติมากที่สุด โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ ทั้งนี้ ภายใต้ข้อจำกัดของวิธีการประเมินตามระดับของสมรรถนะของการปฏิบัติงาน 5 ระดับ อาจจะเป็นการยากที่จะครอบคลุมความรู้ความสามารถอย่างหลากหลายมิติ และขาดการประเมินเชิงลึกในแต่ละมิติให้สอดคล้องตามกรอบสาระความรู้ สมรรถนะและประสบการณ์วิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพครู ตามข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ดังนั้นการออกแบบกรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาครูหลักสูตรคณะครุศาสตรบัณฑิต จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงการสร้างสมดุลระหว่างความครอบคลุมและความลึกในการประเมิน และให้น้ำหนัก การประเมินระหว่างตัวชี้วัดต่างๆ ควรมากน้อยตามความสำคัญ ในขณะเดียวกันยังพบว่าการประเมินส่วนใหญ่ยังเน้นการประเมินด้านเนื้อหาและวิธีการสอนแต่ขาดความชัดเจนในละเอียดที่เป็นองค์ประกอบในการประเมินพฤติกรรมหรือสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้รายด้านยังไม่ครอบคลุมและไม่ชัดเจนในการนำไปประเมินสมรรถนะของนักศึกษาครูกลุ่มครุศาสตร์ได้อย่างสอดคล้องกับกรอบสาระความรู้ สมรรถนะและประสบการณ์วิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพครู ตามข้อบังคับคุรุสภา ดังนั้น จึงเป็นที่น่าท้าทายว่าการพัฒนากรอบการประเมินการรู้วิชาเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และกรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับครูกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ให้สามารถนำมาประเมินนักศึกษาครูกลุ่มครุศาสตร์ได้สอดคล้องกับบริบทการจัดการเรียนการสอนของคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547) ได้เสนอแนะว่า ครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ควรได้รับการส่งเสริมให้สามารถบูรณาการองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ด้านเนื้อหาและวิธีการสอนให้เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน อย่างไร ก็ตามสถานภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยพบปัญหาที่สำคัญอยู่ 6 ด้าน ได้แก่ หลักสูตร การจัดการเรียนการสอน ครู สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) ซึ่งจากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของนักศึกษาครูหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ต้องเผชิญกับปัญหาหลายในขณะออกไปปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา โดยเฉพาะปัญหาที่นักศึกษาฝึกสอนขาดความรู้และสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ที่จำเป็นและเพียงพอในการนำไปใช้ถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน ซึ่งทำให้การจัดการเรียนการสอนนั้นไม่มีประสิทธิภาพและส่งผลกระทบต่อนักเรียนและโรงเรียนโดยตรง

 การฝึกทักษะการสอนด้วยการสอนแบบจุลภาค (Micro teaching ) เป็นพื้นฐานในการสอนจริงในชั้นเรียนเพราะช่วยให้ผู้ฝึกหรือผู้ที่จะเป็นครูเกิดความชำนาญ คล่องแคล่ว มีความมั่นใจขึ้น และยังช่วยให้ได้มีโอกาสปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ หรือฝึกซ้ำเพิ่มเติมได้อีกด้วย ในการปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคนั้นเป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้ฝึกได้เห็น “ผลย้อนกลับ” ของการสอนจริง และเป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาสแก้ไขจุดอ่อนของตน โดยการแก้ไขบทเรียน หรือวิธีการสอน (Tuan, 1996; Tuan & Kaou, 1997; Bell et al., 1998; Veal, 1998; Eick, 2000; Halim & Meerah, 2002)

 ภารกิจสำคัญอีกประการของคณะครุศาสตร์ ก็คือทำหน้าที่เป็น "ครูของครู" ที่ต้องผลิตและพัฒนานักศึกษาครูให้มีความรู้และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นำทักษะและความรู้ที่จำเป็นจากกระบวนการเรียนการสอนไปปรับใช้ในสถานการณ์จริงได้ ในการผลิตและพัฒนานักศึกษาวิชาชีพครูในระดับอุดมศึกษามีเป้าหมายให้นักศึกษามีความรู้ในเนื้อหาและมีสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานได้แก่ การรู้วิชาเฉพาะด้าน (Specific Content Knowledge) การรู้วิธีการสอน (Pedagogical Content Knowledge) และสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ (Teaching Competency)

 ซึ่งการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ ความรู้และวิธีสอนของนักศึกษาครูนั้นเป็นงานที่ค่อนข้างยากและท้าทาย เนื่องจากสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ การรู้วิชาเฉพาะด้าน (วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป) และวิธีสอนมีหลายองค์ประกอบ และแต่ละองค์ประกอบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างซับซ้อน อย่างไรก็ตาม Baxter & Lederman (1999: 158) ได้เสนอกรอบแนวคิดในการวัดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนว่าควรวัดให้ครอบคลุมทั้งสามด้าน คือ สิ่งที่ครูผู้สอนรู้ สิ่งที่ครูผู้สอนปฏิบัติ และเหตุผลในการปฏิบัติของครูผู้สอน โดยใช้วิธีวัดที่ประกอบด้วยวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลายที่เรียกว่า Multi-method evaluation เพราะว่าไม่มีวิธีวัดวิธีใดวิธีหนึ่งที่สามารถวัดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนได้ครบและครอบคลุมทุกองค์ประกอบ (Baxter; & Lederman, 1999: 158-159)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากรอบการประเมินสมรรถนะการสอนของนักศึกษาครู และการรู้วิชาเฉพาะด้านของนักศึกษาครู เพื่อนำไปประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้และการรู้วิชาเฉพาะด้าน หลังจากที่นักศึกษาครูเหล่านี้ผ่านกระบวนการฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาค ผู้วิจัยคาดหวังว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้และการฝึกการสอนแบบจุลภาคจะสามารถนำมาใช้พัฒนาความรู้ความเข้าใจการรู้วิชาเฉพาะด้านของนักศึกษาได้ และกรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับวัดและประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมกับบริบทของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเตรียมนักศึกษาก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในสถานศึกษาต่อไป

**2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

 2.1 เพื่อสร้างกรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ และการรู้วิชาเฉพาะด้านของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

 2.2 เพื่อสร้างแบบประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบการรู้วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

 2.3 เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของกรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

**3. สมมติฐานของการวิจัย**

 3.1 คะแนนการรู้วิชาเฉพาะด้านของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ร้อยละ 75

**4. ขอบเขตของการวิจัย**

 **4.1 ประชากร**

 ประชากรเป็นนักศึกษาคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 5 หมู่เรียน (209คน)

 **4.2 กลุ่มตัวอย่าง**

 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาได้มาจากการวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เป็นนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (38 คน)

 **4.3 การสังเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้และกรอบการประเมินการรู้วิชาวิทยาศาสตร์**

 ในการวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา โดยสังเคราะห์กรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้และการรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และการพัฒนาหลักสูตรและครูผู้สอนในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์

 **4.3 ทฤษฎีสมมติฐานและกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปเป็นกรอบความคิดในการวิจัยได้ดังนี้

**4.3.1 ทฤษฎี** การวิจัยครั้งนี้ใช้แนวคิดและทฤษฎีดังนี้

 การวิจัยครั้งนี้ประยุกต์ใช้แนวคิดการวัดสมรรถนะการเป็นครูของวิเบอร์ (Weber, 1974) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การวัดสมรรถนะการเป็นครู ประกอบด้วยเกณฑ์ 3 ด้าน ได้แก่ การวัดผลความรู้ (Knowledge criteria) การวัดผลการปฏิบัติการสอน (Performance criteria) และการวัดผลการสอน (Consequence criteria) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบการประเมินสมรรถนะของครูโดยประยุกต์แนวคิดการวัดผลสมรรถภาพการเป็นครูของ วิเบอร์ (Weber, 1974) โดยใช้เกณฑ์การวัดผล 2 ด้าน ได้แก่ การวัดผลด้านความรู้ (Knowledge criteria) และการวัดผลการปฏิบัติการสอน (Performance criteria) เนื่องจากการประเมินสมรรถนะของนักศึกษาครูก่อนการออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ในการวิจัยครั้งนี้จึงไม่กำหนดกรอบการประเมินด้านการวัดผลการสอน (Consequence criteria) ซึ่งรายละเอียดของเกณฑ์แต่ละด้าน มีดังนี้ 1) เกณฑ์การวัดผลความรู้ คือการประเมินทางด้านความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับหลักสูตร เนื้อหาวิชาเฉพาะด้าน ทักษะกระบวนการและเจตคติ 2) เกณฑ์การวัดผลการปฏิบัติงาน คือ การประเมินผลทางด้านการปฏิบัติการสอน การใช้เทคนิควิธีสอน การใช้สื่อการสอน การใช้จิตวิทยาการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังได้ศึกษารูปแบบในการพัฒนาสมรรถนะของครูจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ (ทิศนา แขมมณี, 2550; พยุงศักดิ์ จันทรสุรินทร์, 2543; Baxter; & Lederman, 1999: 158-159; The College Academic Council, 2004; Chicago Public School Education, 1995; Corcoran, T. ; & Goertz, M., 1995; Murphy, F.; & Timmins, F., 2009) การสังเคราะห์งานวิจัยนำมากำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย โดยการสร้างกรอบการประเมินสมรรถนะของครู ซึ่งประกอบด้วย 3 แนวคิด คือ การเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์เป็นฐาน (Experience based learning) การเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความรู้เฉพาะด้าน (Specific Content Knowledge) และการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาสมรรถนะด้านการสอนรายบุคคล (Individual competency in teaching) จากงานวิจัยทำให้ได้กระบวนการพัฒนาสมรรถนะการสอนด้วยกระบวนการฝึกทักษะการสอนแบบจุลภาค 10 ขั้นตอน ดังนี้

 1. ศึกษาทฤษฎีหลักการ วิธีการ และรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกทักษะการสอนแบบต่างๆ

 2. สังเกตและวิเคราะห์ตัวอย่างกิจกรรม ฝึกทักษะการสอนแต่ละแบบ แล้วสรุปมโนทัศน์/หลักการ

 3. วางแผนการฝึกทักษะการสอนแต่ละแบบพร้อมเทคนิควิธีการและสื่อการฝึก

 4. ขั้นฝึกทักษะการสอนแต่ละแบบ

 5. ขั้นสะท้อนผลการฝึกทักษะการสอน

 6. ขั้นปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและพัฒนาคุณลักษณะ

 7. ขั้นฝึกทักษะการสอนใหม่

 8. ขั้นประเมินผลการฝึกทักษะ วิเคราะห์ และเปรียบเทียบผลการฝึกครั้งแรก/ครั้งหลัง

 9. ขั้นทบทวนและฝึกด้วยตัวเอง

 10. ขั้นเตรียมฝึกทักษะต่อไป

 กรอบแนวคิด หรือแนวปฏิบัติในการประเมินคุณลักษณะเชิงพฤติกรรมด้านการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดในการประเมินผลการสอนของนักศึกษาครูซึ่งกรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้จะกำหนดเกณฑ์การประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ไว้ 5 ด้าน คือ การวางแผนสำหรับการจัดเรียนรู้ (ก่อนการสอน) การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้และการบริหารจัดการห้องเรียน กลยุทธ์กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผลย้อนกลับและการประเมินผล ผู้เรียน และสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ (หลังสอน) ในการประเมินแต่ละมิติ หรือตัวชี้วัด กำหนดให้จะต้องมีระดับคะแนน 4 ระดับ คือ เริ่มต้น (Beginning) เริ่มชำนาญ (Approaching Proficient) ชำนาญ (Proficient) และยอดเยี่ยม (Distinguished) เพื่อให้สามารถแยกแยะผลงาน สมรรถนะหรือทักษะของนักศึกษาครูได้หลายระดับ และสามารถระบุถึงพฤติกรรมการสอนหรือหลักฐานที่แตกต่างกันตามคะแนนในแต่ละระดับอย่างชัดเจน โดยระดับคะแนนสูงสุดย่อมบ่งบอกแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด

**5. นิยามเชิงปฏิบัติการ**

 **5.1 กรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้** หมายถึง กรอบแนวคิด หรือแนวปฏิบัติในการประเมินคุณลักษณะเชิงพฤติกรรมด้านการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดในการประเมินผลการสอนของนักศึกษาครูซึ่งกรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้จะกำหนดเกณฑ์การประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ไว้ 5 ด้าน คือ การวางแผนสำหรับการจัดเรียนรู้ (ก่อนการสอน) การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้และการบริหารจัดการห้องเรียน กลยุทธ์กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผลย้อนกลับและการประเมินผล ผู้เรียน และสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ (หลังสอน) ในการประเมินแต่ละมิติ หรือตัวชี้วัด กำหนดให้จะต้องมีระดับคะแนน 4 ระดับ คือ เริ่มต้น (Beginning) เริ่มชำนาญ (Approaching Proficient) ชำนาญ (Proficient) และยอดเยี่ยม (Distinguished) เพื่อให้สามารถแยกแยะผลงาน สมรรถนะหรือทักษะของนักศึกษาครูได้หลายระดับ และสามารถระบุถึงพฤติกรรมการสอนหรือหลักฐานที่แตกต่างกันตามคะแนนในแต่ละระดับอย่างชัดเจน โดยระดับคะแนนสูงสุดย่อมบ่งบอกแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด

 **5.2 กรอบการประเมินการรู้วิชาเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์** หมายถึงกรอบแนวคิด หรือแนวทางในการกำหนดวิธีการประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งการประเมินการรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้กำหนดขอบเขตในการประเมินไว้ 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา (Content Domain) และระดับการคิดหรือการใช้สติปัญญา (Cognitive Domain) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

**5.2.1 ด้านเนื้อหา**

 การประเมินผลด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของโครงการฯ ครอบคลุมเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต เคมี ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

**5.2.2 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้**

 การประเมินผลด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ ในแบบทดสอบสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบและข้อสอบแบบเขียนตอบ ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 4 ด้าน คือ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ และการใช้เหตุผล นิยามศัพท์เฉพาะของพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้านมีรายละเอียดดังนี้

 **5.2.2.1 ความจำ (Recall/Recognize)** การระบุข้อมูลจากข้อเท็จจริง ความสัมพันธ์ กระบวนการและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง ผู้เรียนสามารถเรียกคืนข้อมูลที่ถูกต้องหรือจดจำได้และมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ ข้อเท็จจริง ข้อมูล สัญลักษณ์ หน่วยและกระบวนการ และสามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือวัดได้อย่างเหมาะสม ตัวอย่าง เช่น การระบุคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งมีชีวิต สารและกระบวนการของสิ่งมีชีวิต

 **5.2.2.2 ความเข้าใจ (Understanding)** เป็นความรู้ความเข้าใจที่อยู่บนพื้นฐานข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ ข้อมูล แนวคิด เครื่องมือ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจตามนิยามนี้ประกอบด้วยพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

 **1. การอธิบาย (Describe)** อธิบายถึงสิ่งมีชีวิต ลักษณะทางกายภาพของสาร และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่แสดงถึงความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติ โครงสร้าง หน้าที่ และความสัมพันธ์

 **2. การยกตัวอย่าง (Illustrate with Examples)** มีตัวอย่างประกอบหรือสะท้อนข้อเท็จจริงและแนวคิดได้เหมาะสม เช่น ระบุหรือยกตัวอย่างได้เหมาะสมจากแนวคิดทั่วๆ ไป

 **3. การใช้เครื่องมือและกระบวนการ (Use Tool and Procedure)** บรรยายความรู้ที่มีเกี่ยวกับการใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ขั้นตอน เครื่องประดิษฐ์ และเครื่องมือวัด

 **5.2.2.3 การวิเคราะห์ (Analysis)** เป็นความสามารถในการเปรียบเทียบ การเทียบเคียง และการจัดประเภทที่เกิดจากข้อมูล แนวคิด ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และใช้ความรู้ความเข้าใจแนวคิดและหลักการในการหาคำตอบของปัญหา หรือการสร้างคำอธิบาย ในการสร้างคำอธิบาย ผู้เรียนควรจะสามารถใช้แผนผัง แผนภาพ หรือแบบจำลอง เพื่อประกอบการอธิบายโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ และแสดงการรู้ในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ตามนิยามนี้มีพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

 **1. การเปรียบเทียบ/การเทียบเคียง/การจัดจำแนกประเภท (Compare/Contrast/Classify)** ระบุหรืออธิบายความเหมือนและความแตกต่างระหว่างกลุ่มของสิ่งมีชีวิต สาร หรือกระบวนการ เช่น การจำแนก การจัดประเภท หรือกำหนดความจำเพาะของสาร สิ่งมีชีวิต หรือกระบวนการตามคุณลักษณะและสมบัติ

 **2. การใช้แบบจำลอง (Use Model)** การใช้แผนผังหรือแบบจำลองเพื่ออธิบายความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ โครงสร้าง ความสัมพันธ์ กระบวนการ ระบบหรือวงจรของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต (เช่น สายใยอาหาร วงจรไฟฟ้า วัฏจักรน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ โครงสร้างอะตอม ฯลฯ)

 **3. ความสัมพันธ์ (Relate)** ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่เกิดจากการสังเกตพบ หรือคุณสมบัติ พฤติกรรมที่อ้างอิง

 **4. การตีความจากข้อมูล (Interpret Information)** การแสดงข้อมูล ตาราง หรือแผนภาพจากแนวคิดทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

 **5. การหาข้อสรุป (Find Solution)** การระบุหรือใช้สมการแสดงความสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์หรือสูตรคำนวณหาข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพเพื่ออธิบายแนวคิด

 **6. การบ่งชี้และอธิบาย (indicate/ Explain)** บ่งชี้และอธิบายสิ่งที่สังเกตพบหรือการเกิดปรากฎการณ์ทางธรรมชาติ โดยแสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจภายใต้แนวคิด กฎ หรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

 **5.2.2.4 การใช้เหตุผล (Reasoning)** เป็นการใช้เหตุผลและการวิเคราะห์สถานการณ์ต่างๆ ที่มากกว่าปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ๆ ที่ไม่เคยชิน ในบริบทที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น และมีปัญหาที่มีขั้นตอนซับซ้อนกว่าที่เคยพบเป็นประจำ ผู้เรียนต้องใช้เหตุผลจากหลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบ ผู้เรียนอาจจะต้องแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อยๆ อาจต้องวิเคราะห์ว่ามีหลักการใดบ้างเข้ามาเกี่ยวข้อง ต้องใช้สมการ สูตร ความสัมพันธ์ที่เหมาะสม ต้องใช้เทคนิค การวิเคราะห์ การประเมินคำตอบ การได้คำตอบที่ถูกต้องอาจมาจากการใช้กลยุทธ์ที่แตกต่างกันหลายแบบ และการเลือกกลยุทธ์ เหล่านี้เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นในผู้เรียน การใช้เหตุผลตามนิยามนี้ มีพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

 **1. การแก้ปัญหา (Solve Problems)** วิเคราะห์ปัญหาด้วยการอธิบายถึงความเชื่อมโยง แนวคิด และขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา การพัฒนาและอธิบายแนวทางการแก้ปัญหา

 **2. การบูรณาการ/การสังเคราะห์ (Integrate/Synthesize)** ลงข้อสรุปของปัญหา โดยพิจารณาเกี่ยวกับจำนวนของความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน แสดงถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดหรือหัวข้อที่เหมือนกันหรือตรงข้ามกันบูรณาการแนวคิดหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการหาข้อสรุปของปัญหาทางวิทยาศาสตร์

 **3. การตั้งสมมติฐาน/การทำนาย (Hypothesize/Predict)** สร้างความรู้จากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ด้วยข้อมูลจากประสบการณ์หรือการสังเกตที่สร้างคำถามที่สามารถค้นหาคำตอบได้ เช่น ตรวจสอบทฤษฎีโดยใช้ความรู้จากการสังเกต/หรือวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นวิทยาศาสตร์และกรอบแนวคิด เช่น ทำนายเกี่ยวกับผลจากการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพและกายภาพจากพยานหลักฐานและความรู้ทางวิทยาศาสตร์

 **4. การออกแบบ/วางแผน (Design/Plan)** ออกแบบและวางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อหาคำตอบขอปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมหรือการตรวจสอบทฤษฎี อธิบายหรือรู้จักคุณลักษณะการออกแบบการสำรวจตรวจสอบที่ดี ด้วยการควบคุมตัวแปรและปัจจัยที่ส่งผลต่อความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ตัดสินใจเกี่ยวกับการวัดหรือกระบวนการที่จะนำมาใช้ในการสำรวจตรวจสอบ

 **5. การลงข้อสรุป (Draw Conclusions)** ตรวจหา/สืบหารูปแบบของข้อมูล อธิบายหรือลงข้อสรุปแนวโน้มจากข้อมูล การอ้างอิงที่มีเหตุผลจากพยานหลักฐานหรือความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เช่น ลงข้อสรุปที่เหมาะสมจากคำถามหรือทฤษฎี และแสดงถึงความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุและผลที่เกิดขึ้น

 5.**3 การสอนแบบจุลภาค** หมายถึงระบบการฝึกทักษะการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู ซึ่งมีกระบวนการที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

 1. ศึกษาทฤษฎีหลักการ วิธีการ และรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกทักษะการสอนแบบต่างๆ

 2. สังเกตและวิเคราะห์ตัวอย่างกิจกรรม ฝึกทักษะการสอนแต่ละแบบ แล้วสรุปมโนทัศน์/หลักการ

 3. วางแผนการฝึกทักษะการสอนแต่ละแบบพร้อมเทคนิควิธีการและสื่อการฝึก

 4. ขั้นฝึกทักษะการสอนแต่ละแบบ

 5. ขั้นสะท้อนผลการฝึกทักษะการสอน

 6. ขั้นปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและพัฒนาคุณลักษณะ

 7. ขั้นฝึกทักษะการสอนใหม่

 8. ขั้นประเมินผลการฝึกทักษะ วิเคราะห์ และเปรียบเทียบผลการฝึกครั้งแรก/ครั้งหลัง

 9. ขั้นทบทวนและฝึกด้วยตัวเอง

 10. ขั้นเตรียมฝึกทักษะต่อไป

 5.**4 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน** เป็นกระบวนการและวิธีการทางสถิติสำหรับตรวจสอบความสอดคล้องของคะแนนที่ได้จากผู้ประเมินตามกรอบประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู ถ้าพบว่ามีสอดคล้องกันอย่างมาก ย่อมบ่งชี้ว่าเครื่องมือวัดฉบับนั้นมีมาตรฐานเพียงพอที่จะนำไปใช้ต่อไป และเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ตรวจสอบเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติว่าเครื่องมือวัดฉบับนั้นสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีมาตรฐานมากน้อยเพียงใด ซึ่งดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ใช้วิธีที่เสนอโดย Judith A. Burry-Stock และคณะโดยดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับความสอดคล้องกันของคะแนนที่ได้จากผู้ประเมิน 3 คน โดยดัชนีนี้จะมีค่าตั้งแต่ 0-1 เมื่อใดที่มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าผู้ประเมินสามารถให้คะแนนได้อย่างสอดคล้องกันสูงมาก แต่ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 0 ก็แสดงว่ามีความสอดคล้องกันไม่มากนัก

**6. กรอบแนวคิดการวิจัย**

 การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กรอบการประเมินสมรรถนะด้านการสอนและการรู้วิชาเฉพาะด้านที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการสอนของนักศึกษาครู กรอบแนวคิดการวิจัยนี้เป็นดังภาพที่ 1.1

กระบวน การฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค

กระบวน การนิเทศการฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค

**กรอบการประเมินสมรรถนะฯ**

**การฝึกทักษะการสอน**

**แบบจุลภาค**

**(Micro teaching)**

**สมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้**

1. การวางแผนสำหรับการจัดการเรียนรู้ (ก่อนการสอน)

2.การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้และการบริหารจัดการห้องเรียน

3. กลยุทธ์กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

4. ผลย้อนกลับและการประเมินผล ผู้เรียน

5. สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ (หลังสอน)

**การรู้วิชาเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์**

แนวคิดการพัฒนากรอบการประเมินสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

1. การเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์เป็นฐาน

2. การเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความรู้เฉพาะด้าน

3. การเรียนรู้เน้นการพัฒนาสมรรถภาพที่จำเป็นในการสอนรายบุคคล

กระบวนการพัฒนานักศึกษาครูจากการสังเคราะห์งานวิจัยในและต่างประเทศ และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

**7. ผลที่คาดว่าจะได้รับ**

 1. ได้งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างกรอบประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ สมรรถนะด้านการจัดการเรียนสำหรับประเมินนักศึกษาวิชาชีพครูหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

 2. นำกรอบประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ และกรอบการประเมินสมรรถนะด้านการจัดการเรียน

ไปประเมินความรู้และสมรรถนะนักศึกษาวิชาชีพครูหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตได้

 3. สามารถเผยแพร่ผลงานในการประชุมวิชาการระดับชาติ และการเผยแพร่ตีพิมพ์ผลงานลงในวารสารได้