

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญมากที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามความสามารถและเต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความสำคัญในการศึกษาที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผ่านกระบวนการศึกษาที่เหมาะสม เพื่อให้การศึกษาเป็นพลังสร้างสรรค์และพัฒนาคนในสังคม ฉะนั้นการศึกษาที่ปรับแนวคิดการจัดการศึกษาใหม่ จึงจำเป็นต้องใช้กิจกรรมที่หลากหลาย จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น ประกอบกับการจัดการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จะต้องจัดให้สอดคล้องกับปรัชญาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์ และสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ฝึกให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ปัญหา และสาระวิทยาศาสตร์ยังเป็นสาระที่มีความสำคัญที่ทำให้คนได้พัฒนาวิธีการคิดทั้งความคิดที่เป็นเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งการคิดเป็นสิ่งสำคัญสำหรับมนุษย์ที่ใช้ในการดำรงชีวิต ผู้ที่คิดเป็นจะได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้มีสติปัญญาย่อมได้รับโอกาสที่ดีกว่า สามารถเอาตัวรอดได้ไม่ว่าจะอยู่ในสถานการณ์อย่างไร (ทิสนา เขมมณี, 2547)

จากการสะท้อนผลการประเมินมาตรฐานการศึกษาของนักเรียนไทย โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) หลังจากที่สถานศึกษาใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาระยะหนึ่ง พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 คือผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์อยู่ในระดับปรับปรุงเป็นส่วนใหญ่ จากการสรุปการประเมินผลของ สมศ. จากสถานศึกษา 17,562 แห่ง มีสถานศึกษาเพียงร้อยละ 11.1 ที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี (มีผู้เรียนร้อยละ 75 ขึ้นไป) ได้ผลการประเมินต่ำที่สุดจากมาตรฐานทั้งหมด 14 มาตรฐาน หมายถึงโดยภาพรวมของการจัดการศึกษา ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ ในมาตรฐานที่ 4 มีผู้เรียนบรรลุผลน้อยมาก (รายงานของ สมศ., 2550)

การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทุก ๆ ด้านยังอยู่ในขอบเขตจำกัด การพัฒนาผู้เรียนในด้านสติปัญญาเป็นด้านที่ได้รับความเอาใจใส่มากกว่าด้านอื่น ๆ แต่ยังคงขาดการส่งเสริมให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการคิด การพัฒนาด้านการคิดหรือการสอนทักษะการคิดที่นักการศึกษาไทยและต่างประเทศให้ความสนใจมากกว่าการศึกษาวิจัย เรื่องนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญยิ่งดังที่ ประเวศ วะสี (2539) กล่าวว่า “การสอน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดเป็นการค้นพบทางการศึกษาที่ยิ่งใหญ่ในศตวรรษที่ 21 เพราะเป็นการสอนที่พัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ผู้เรียนต้องพบการเปลี่ยนแปลงของสังคม สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องมากมาย สิ่งที่คุณเรียนได้รับการถ่ายทอดจากครูนั้นอาจจะล้าหลังใช้การไม่ได้ แต่การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาความสามารถด้านการคิด สิ่งที่คุณคิดค้นไปก็คือวิธีการคิด กระบวนการคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการกลั่นคิด กล้าทำ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้จะกลายเป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียนในการนำไปสู่การพัฒนาตนเอง สังคมและประเทศชาติ” เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 อ้างถึงในทิสนา แจมมณี, 2544) ได้อธิบายว่าประเทศชาติจะก้าวหน้าไปได้เพียงใดขึ้นอยู่กับ การคิดเป็น ของคนในประเทศเป็นสำคัญ การคิดคือการที่คน ๆ หนึ่งพยายามใช้พลังทางสมองของตนในการเอาข้อมูล ความรู้ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่มาวางอย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ เช่นการตัดสินใจเลือกในสิ่งที่ดีที่สุด

ปัจจุบันมีแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ใหม่ที่ได้รับการสนใจอย่างแพร่หลาย คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็น กับความรู้ ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่พบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา โครงสร้างทางปัญญานี้ประกอบด้วย ความหมายหรือความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์ อาจเป็นความเข้าใจ หรือความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ของแต่ละบุคคล (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540)

จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของครู ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาการคิดและการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิดและการจัดการเรียนรู้ ซึ่งพบว่าแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีตัวอย่างการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์หลายตัวอย่าง เช่น การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill และโมเดลการเรียนรู้ The Constructivist Learning Model (CLM) Yager (1991 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ว่า “เด็กอาจจะเชื่อในสิ่งที่เขาเห็น แต่เขาจะเข้าใจจริง ๆ ในสิ่งที่เขาทำ” ดังนั้น การเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ (hand-on) จึงเป็นโมเดลด้านการสอนที่นักการศึกษาให้การสนับสนุน สิ่งสำคัญยิ่งกว่านั้นก็คือ ความคิดของเด็กจะต้องเชื่อมโยงอย่างจริงจังกับสิ่งที่เขาลงมือกระทำ การ

เรียนรู้ที่เรียกว่า hand-on, mind-on จะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อทั้ง 2 อย่างนี้เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน (ทัศนีย์ บุญเดิม และวรรณจริย์ มั่งสิงห์, 2548) ประกอบกับลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จะเน้นองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) กระบวนการเรียนรู้เป็นของผู้เรียนและเน้นความสำคัญของความรู้เดิม 2) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 3) ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงแสวงหา ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง จนพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ ได้เรียนรู้ วิเคราะห์ ศึกษา ค้นคว้าจนรู้จริง 4) ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม อันเป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิตในสังคมอย่างเป็นสุข ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หรือเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง และสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิสนา แจมมณี (2547) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญจะช่วยให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีการปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน แลกเปลี่ยนข้อมูล ทั้งความรู้ ความคิดและประสบการณ์แก่กันและกัน รวมทั้งมีบทบาทและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากที่สุดและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนได้พัฒนาการคิดวิเคราะห์ และกระบวนการเรียนรู้ได้มากขึ้น โดยในขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ และขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา เป็นขั้นที่แสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่าสามารถส่งเสริมและพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน กล่าวคือ นักเรียนได้มีการ คิดวิธีการแก้ปัญหา ร่วมกันอภิปรายและแก้ปัญหา ได้ วิเคราะห์ข้อมูล สื่อความหมายข้อมูล สร้างคำอธิบายใหม่ วิเคราะห์คำตอบของปัญหามุ่งเน้นการ คำตอบที่ได้กับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ ในสองขั้นตอนนี้ นักเรียนใช้กระบวนการทางสมองเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อนำสารสนเทศที่ได้มาแปลความหมาย ซึ่งต้องอาศัยความรู้เดิมเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปออกมา ซึ่งเป็นไปตามลักษณะของการคิดและการคิดวิเคราะห์ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551)

จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา โดย สมศ. พบว่า ระดับคุณภาพมาตรฐานด้านผู้เรียนระดับประถมศึกษา/มัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนบ้านหนองปรือโป่ง อำเภอบ้านเหลื่อม จังหวัดนครราชสีมา มาตรฐานที่ 4 คือผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 60 โดยมาตรฐานและตัวบ่งชี้ที่ 4.1 ผลสำเร็จของผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดเป็นร้อยละ 50 อยู่ในระดับพอใช้ และมาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร มีผลสำเร็จค่าเฉลี่ยมาตรฐานที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 19 อยู่ในระดับปรับปรุงและจากการวิเคราะห์แบบทดสอบ O-Net (Ordinary National Education Test) และ แบบทดสอบ National Test (NT) พบว่าแบบทดสอบส่วนใหญ่เป็นข้อสอบที่ไม่เน้นความจำ จะเน้นความรู้ความเข้าใจ และการคิดวิเคราะห์ ฉะนั้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติให้สูงขึ้นนั้น การจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ด้วย

ผู้วิจัยจึงเลือกที่จะศึกษาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายและความมุ่งหวังของการจัดการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2. คำถามการวิจัย

2.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีการคิดวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

2.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

3.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนที่เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองปรือโป่ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 19 คน

4.2 ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้คือ การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 10 แผน ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองปรือโป่ง พ.ศ.2546 เขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 6

4.4 ระยะเวลาทำการศึกษาวิจัย ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไรบ้างมีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และเป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร ตามแนวคิดของ Bloom (1956 อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) การคิดวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 อย่าง ดังนี้

5.1.1 วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

5.1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

5.1.3 วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

5.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง ระบบนิเวศซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักการของ Bloom 3 ด้าน คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5.3 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของ Robert E. Yager (1991 อ้างถึงใน วิไลลักษณ์ หิงชาติ, 2551) ได้แบ่งขั้นของการสอนออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเชิญชวน ได้แก่ การสังเกตสิ่งรอบตัวด้วยความอยากรู้อยากเห็น และถามคำถาม พิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้ของคำถามนั้น

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ ได้แก่ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ระดมพลังสมองเกี่ยวกับทางเลือกที่เป็นไปได้ มองหาสารสนเทศ ทำการทดลองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ สังเกตปรากฏการณ์ที่เฉพาะเจาะจง ออกแบบโมเดล รวบรวมและจัดกระทำข้อมูลใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา เลือกทรัพยากรที่เหมาะสม อภิปรายและแก้ปัญหาาร่วมกับนักเรียนคนอื่น ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา ได้แก่ สื่อความหมายข้อมูลและความคิดเห็น สร้างและอธิบายโมเดล สร้างคำอธิบายใหม่ ทบทวนและวิจารณ์คำตอบของปัญหาให้เพื่อนประเมินผลการเสนอคำตอบ รวบรวมคำตอบที่หลากหลาย ชี้ให้เห็นถึงคำตอบที่เหมาะสม

ขั้นที่ 4 ขนนำไปปฏิบัติ ได้แก่ การตัดสินใจนำความรู้และทักษะไปใช้ ถ่ายโยงความรู้และทักษะ และเปลี่ยนสารสนเทศและความคิดเห็น ตามคำถามใหม่ ใช้โมเดลและความคิดเห็นเพื่อให้เกิดการอภิปราย และเป็นที่ยอมรับจากเพื่อน ๆ

5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการเรียนรู้ที่ได้จากทำคะแนนแบบทดสอบ เรื่อง ระบบนิเวศที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

5.6 เกณฑ์การผ่าน หมายถึง เป้าหมายคะแนนการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกำหนดตามเกณฑ์ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ที่คะแนนขั้นต่ำระดับดี (75 – 89 คะแนน, สมศ., 2547) โดยกำหนดให้จำนวนนักเรียนร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์คะแนนวัดการคิดวิเคราะห์และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษาระดับพื้นฐาน ดังนี้

6.1 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามรูปแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

6.2 เป็นแนวทางสำหรับครูสอนวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา การคิดวิเคราะห์