

ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา

วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความสำคัญ และจำเป็นต่อการพัฒนาทรัพยากรกำลังคน หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาคนให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้ ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2535 : 33)

แต่จากข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเทศไทย ซึ่งได้จากการประชุมเรื่อง "ยุทธศาสตร์ในการปฏิรูปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเทศไทย : บทบาทจากประเทศอเมริกา" โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.) กล่าวว่า "ภาพรวมของหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของทุกระดับการศึกษาเน้นที่เนื้อหา หลักการ และทฤษฎีเป็นหลัก โดยขาดการบูรณาการ "ไม่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง " นอกจากนี้วิธีการให้ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งเน้นที่การอธิบายมากกว่าการให้ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง (ชินภัทร ภูมิรัตน , 2542 : 11)

สำหรับในด้านการเรียนรู้ คณะผู้วิจัยจากสถาบันนานาชาติเพื่อพัฒนาด้านการจัดการ (International Institute for Management Development : IMD) ได้ทำการศึกษาข้อมูล โครงการ Third International Mathematics and Science Study : TIMSS ของสมาคมนานาชาติเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาหรือไออีเอ พบว่าเด็กไทยมีเจตคติทางลบกับวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ สาเหตุมาจากการเบื่อหน่ายวิธีการสอนของครู นอกจากนั้นยังชี้ว่า เด็กไทยยังขาดทักษะในการทำข้อสอบที่ต้องใช้การคิด วิเคราะห์ หรือการวัดทักษะกระบวนการ (ศุภจักรีร์ย์ จันทนา และ ธนาทิพ จัตรภูมิ, 2545 : 107)

การจัดการศึกษาที่ไม่ประสบผลสำเร็จตามที่มุ่งหวังไว้ นั้น เป็นผลที่เกิดจากวิธีการสอนของครู ซึ่งส่วนใหญ่ยังมุ่งสอนเนื้อหา มากกว่ามุ่งสอนให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล กิจกรรมการเรียนการสอน ก็เป็นไปในลักษณะที่ครูเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยตรง ทำให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับการใช้พฤติกรรมความคิดในระดับความรู้ความจำ วิธีการสอนดังกล่าวจึงทำให้ผู้เรียนขาดทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งทำให้ความสามารถในการใช้เหตุผลมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร

การแก้ปัญหาดังกล่าวคือ หาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับการเชื่อมต่อการคิดอย่างมีเหตุผล (สมเจตน์ ไวยาการณณ์, 2530 : 18)

ปัจจุบัน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงได้มุ่งพัฒนาส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดระดับสูง (high level thinking) (สุภรณ์ สภาพงศ์, 2545 : 52) ซึ่งจะทำให้ นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลและคิดสร้างสรรค์ และมีความสามารถในการรวบรวม ข้อมูล จัดระบบข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อการเปรียบเทียบถึงความขัดแย้งหรือสอดคล้อง (ประมวล ศิริพันธ์แก้ว, 2540 : 16)

จะเห็นได้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์ เป็นการสอนที่เน้นให้เกิดการพัฒนาความคิดในระดับสูง ซึ่งการพัฒนาการคิดในระดับสูง คือ การพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลนั่นเอง (กนกวรรณ โพธิ์ทอง , 2537 : 6)

การพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล อันเป็นพื้นฐานของความสามารถในการใช้เหตุผล (สมเจตน์ ไวยาการณณ์ , 2530 : 37) ซึ่งการเรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลนั้นเป็นรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองควบคู่ไปกับการฝึกทักษะด้านการคิด โดยใช้สถานการณ์อิงเนื้อหาวิชาเป็นสื่อกลาง ประกอบด้วยกิจกรรมการฝึกทักษะการคิด เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล โดยฝึกคิดอย่างเป็นขั้นตอน จากขั้นของการสังเกตและศึกษาสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ฝึกการใช้เหตุผลรวมทั้งหาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล อันจะเป็นแนวทางให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล และทำให้นักเรียนได้ทั้งความรู้ในส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง หรือความรู้ตามทฤษฎี และความรู้ในวิธีดำเนินการ

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในด้านการใช้เหตุผล เป็นสิ่งที่นักการศึกษาทั่วทุกมุมโลกต่างให้ความสำคัญและเห็นความจำเป็นในการที่จะต้องพัฒนาการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดหรือสามารถใช้การคิดอย่างมีเหตุผล จึงได้มีการคิดรูปแบบการสอนในลักษณะต่าง ๆ กัน ตัวอย่างเช่น รูปแบบที่เป็นการสอนทักษะการคิดโดยตรงหรือใช้การสอนการคิดควบคู่ไปกับการสอนเนื้อหาความรู้ โดยขึ้นอยู่กับแนวคิดพื้นฐานที่นำมาเป็นหลักการ และข้อตกลงเบื้องต้นในการพัฒนารูปแบบการสอน (Nickerson, 1984 : 26 – 36)

การคิดแบบมีวิจารณ์ญาณและการคิดอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการคิดแบบมีจุดมุ่งหมายนั้นต้องอาศัยความสามารถในการคิดอย่างมีระบบของเหตุผลเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการคิด ดังนั้นการที่จะส่งเสริมการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมายได้นั้นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดได้ อย่างมีเหตุผลนั่นเอง กิลฟอร์ดและฮอฟเนอร์ (Guilford and Hoepfner, 1971 : 28 – 32)

ให้ความเห็นว่า การพัฒนาให้บุคคลมีความสามารถในการใช้เหตุผลนั้นต้องเริ่มจากการส่งเสริมให้บุคคลได้คิดอย่างมีเหตุผล ความสามารถในการใช้เหตุผลดังกล่าวนี้เป็นสิ่งจำเป็นที่โรงเรียนควรต้องจัดทำและเป็นสิ่งที่สามารถฝึกได้ในการสอนควบคู่กับเนื้อหาวิชาตามปกติหรือในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสม ทักษะดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลอร์สันและเวอร์สนีอบ (Lawson and Worsnop, 1992 : 143 - 166) พบว่าความสามารถในการใช้เหตุผลของนักเรียนในโรงเรียนระดับมัธยม เป็นสิ่งสำคัญที่นำไปสู่เป้าหมายของความรู้ทางมโนคติ โรบินสันและไนแอส (Robinson and Niaz, 1991 : 203 - 215) พบว่า ความสามารถในการใช้เหตุผลนำไปสู่ความสำเร็จในการแก้ปัญหาทางเคมีของนักเรียนในวิชาเคมี ซาเยอร์และอเดย์ (Shayer and Adey, 1992a : 81 - 92, 1992b : 1101 - 1115, 1993 : 351 - 366) แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการสอนที่จะพัฒนาวิธีการใช้เหตุผล ผลที่ได้ทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมากในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเมื่อทำการประเมินผลหลังจากการสอนไปแล้ว 1 - 3 ปี สำหรับการทดลองในกลุ่มนักเรียนอื่น ๆ จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษด้วย

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2532 : 104) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียนให้เกิด "ความคิดระดับสูง" ต้องสอนให้นักเรียนได้มองเห็นปัญหา รู้จักซักถาม คิดวิเคราะห์ พิจารณาค้นหาเหตุผลและเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อเชื่อมโยงความคิดไปสู่แนวทางที่จะแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

การคิดอย่างมีเหตุผลนั้น เป็นการคิดเริ่มต้นด้วยปัญหาและลงท้ายด้วยวิธีการแก้ปัญหา (ชม ภาคภูมิ อ้างถึงใน กนกวรรณ โพธิ์ทอง, 2537 : 7) จึงสามารถกล่าวได้ว่า การคิดอย่างมีเหตุผลมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา ดังผลจากการศึกษาของงานวิจัยของ ดอดสัน (Dodson, 1971 : 5648 - A) ได้ศึกษาถึงคุณลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบทางสติปัญญาโดยทั่ว ๆ ไปเป็นคุณลักษณะอย่างหนึ่งของบุคคลที่มีความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาสูง นอกจากนี้ ยังพบว่า ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับความถนัดเชิงเหตุผลและความถนัดเชิงปฏิบัติ และจากการศึกษาของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีเหตุผล พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันสูง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ โดสิเออร์ (Dozier, 1986 : 2986A - 2987A) , ปิ่นฉัตร อุณณะนันท์ (2528 : บทคัดย่อ) และ จรรยา ชัยอินทร์ (2538 : บทคัดย่อ)

จากการประมวลสรุปแนวความคิดต่าง ๆ ดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างจากการเรียนตามคู่มือครูหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลกับการเรียนตามคู่มือครู

สมมติฐาน

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนตามคู่มือครู สูงกว่าก่อนเรียน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลสูงกว่าการเรียนตามคู่มือครู

ความสำคัญและประโยชน์

1. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในการปรับปรุงการจัดการเรียน การสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลมากขึ้น
2. ได้แนวทางในการที่จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนด้วยแบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล
3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการทำวิจัยเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้แบบพัฒนา ความสามารถในการใช้เหตุผล สำหรับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์หรือในรายวิชาอื่นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ยะลา อ.เมือง จ.ยะลา

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ยะลา อ.เมือง จ.ยะลา จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 66 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) จับฉลากแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง เรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล

กลุ่มควบคุม เรียนตามคู่มือครู

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาเรื่อง อาหาร ซึ่งเป็นบทเรียนบทที่ 7 ในหนังสือแบบ เรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 3 (จ 203) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาในการเรียน กลุ่มละ 15 คาบ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ๆ ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการเรียน ซึ่งมี 2 วิธี ได้แก่

5.1.1 การเรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล

5.1.2 การเรียนตามคู่มือครู

5.2 ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปร ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร

5.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ไม่ศึกษาถึงตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ สิ่งแวดล้อม สภาพพื้นฐานทางครอบครัว ตลอดจนองค์ประกอบอื่น ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง นอกจากวิธีการเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล (Instructional Model for Developing Student's Reasoning Ability : DSRA) หมายถึง รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล เป็นการเรียนรู้ที่ใช้ทักษะการคิดควบคู่กับการเรียนตามเนื้อหาวิชา โดยใช้สถานการณ์ของเนื้อหาวิชาเป็นสื่อกลางประกอบด้วยกิจกรรมการฝึกทักษะการคิด การอภิปราย และการทดลอง อันเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้ ในส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง หรือความรู้ตามทฤษฎีและความรู้ในวิธีดำเนินการ ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 3 ว 203 บทที่ 7 เรื่อง อาหาร ซึ่งกิจกรรมการฝึกทักษะการคิดนั้น ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อให้ นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ชั้นอภิปรายก่อนการทดลอง โดยให้นักเรียนศึกษาด้านการณที่เป็นปัญหาจากใบกิจกรรม

1.2 ชั้นทดลอง นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำการทดลองหรือปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรม

1.3 ชั้นอภิปรายหลังการทดลอง ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการทดลอง หรือจากการปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรม

1.4 ชั้นสรุปผลการเรียนรู้ ครูและนักเรียนนำผลจากการทดลองหรือจากการปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรมมาอภิปราย เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่

2. การเรียนตามคู่มือครู (IPST Teacher's Manual) หมายถึง การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าร่วมกัน มีกิจกรรมการอภิปรายและการทดลอง อันเป็นวิธีการที่ได้ทั้งความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือครู ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ดังนี้

2.1 การอภิปรายก่อนการทดลอง โดยครูอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดร่วมกันกับนักเรียน เพื่อนำไปสู่การทดลอง

2.2 การทดลอง นักเรียนปฏิบัติทดลองตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบเรียน

2.3 การอภิปรายหลังการทดลอง ได้แก่ การที่ครูและนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาอภิปรายร่วมกัน เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ของแต่ละบุคคล ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งวัดความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร

3.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย ตีความ ขยายความ ให้เหตุผลจากความรู้ที่เรียนไปแล้ว

3.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ที่ได้เรียนนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น นำไปใช้ในการทำโจทย์ปัญหา โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่วัดจากคะแนนที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นคำถาม เป็นสถานการณ์จำลอง นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ได้ถูกต้อง 4 ลักษณะ

4.1 ขั้นระบุปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดได้โดยสามารถตอบได้ว่า อะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น

4.2 ขั้นค้นหาสาเหตุ หมายถึง นักเรียนสามารถพิจารณา วิเคราะห์ แยกแยะสาเหตุของปัญหาได้

4.3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถคิดค้น และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาได้

4.4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหาในข้อ 3 ได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

5. นักเรียน หมายถึง นักเรียนทั้งชายและหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา

6. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล

7. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู