

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
สมมติฐานการพัฒนา	5
ขอบเขตการพัฒนา	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้	7
2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553	8
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	9
หลักสูตร โรงเรียนคำแคนวิทยาคม พุทธศักราช 2553 (ฉบับปรับปรุง 2556)	12
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	13
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม	27
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	36
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	54
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	58
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ	69
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	73
3 วิธีดำเนินการพัฒนา	76
รูปแบบการพัฒนา	76
กลุ่มเป้าหมาย	77
ตัวแปรที่ศึกษา	77
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	77
บทที่	หน้า
การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	78

การเก็บรวบรวมข้อมูล	81
การวิเคราะห์ข้อมูล	82
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	83
4 ผลการดำเนินการพัฒนา	85
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
ลำดับขั้นที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	86
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	93
สรุปผลการศึกษา	93
อภิปรายผลการศึกษา	96
ข้อเสนอแนะ	99
บรรณานุกรม	101
ภาคผนวก	110
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	111
ภาคผนวก ข	113
ประวัติผู้วิจัย	208

ชื่อเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่องสารละลายโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

ผู้วิจัย เฉลิม อายุคง

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. แสงเดือน คงนาวัง

ปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู สาขาวิชา ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู

มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีที่พิมพ์ 2562

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดกระบวนการสังเกต คิด วิเคราะห์ อันเป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนมีความสุข มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และช่วยพัฒนาทักษะรวมทั้งส่งเสริมกระบวนการในการทำงาน การอยู่ร่วมกันกับเพื่อนในสังคมได้อย่างดี ผลที่ได้รับคือ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม สนุกสนานกับการเรียนรู้ มีทัศนคติที่ดีในการเรียน ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน มีความสุข และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายมากขึ้น นำไปสู่วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เสริมการเรียนรู้เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคำแคนวิทยาคม ตำบลคำแคน อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 23 คน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

จากการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้สามารถช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนยังมีพฤติกรรมอื่นๆ เป็นที่น่าพอใจ คือ กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีความ

กระตือรือร้นในการทำงาน มีการวางแผน มีกระบวนการในการทำงาน มีความรับผิดชอบ แสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนได้เป็นอย่างดีทั้งด้านความรู้ และคุณลักษณะที่ดีในการทำงาน ซึ่งเป็นสิ่ง ที่ดี และจำเป็นที่จะต้องปลูกฝังให้กับผู้เรียนเพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป

TITLE A study of learning achievement of Secondary Grade1 the subject of solution by using a series of activities to promote the inquiry learning

AUTHOR Chaleram Aryukong

ADVISORS Dr. Saengduan Khongnawang

DEGREE Graduate Diploma Program in Teaching Profession

UNIVERSITY North Eastern University **YEAR** 2019

ABSTRACT

The development of science learning achievement on the solution of the first grade student by using activities to promote the inquiry learning. Able to encourage students to participate in process of analysis, observation, learning. The characteristics of desirable in science subjects for help the students learning with happiness including good attitude of studying and promote study process. And know that progress comes from collaboration is students participate in fun activities and providing motivation for studying, being happy and satisfied with learning. Resulting in the achievement in science subject. Lead to the purpose of this research 1. To setting and find the effectiveness of the activity enhance learning about solutions department of science the first grade according to 80/80. 2. To compare learning achievement before and after learning with the activity about solutions department of science the first grade. 3. To study satisfaction of student during the activity department of science the first grade. Group target is the first grade of Khumkan School Mancha Khiri District Khon Kaen Secondary Educational Service Area Office, Area 25 Semester 1 , 2019 Number of students 23 persons.

Summary of study

For study solving solution the differences between students are involved in the activity. Resulting in learners having academic achievement after school Higher than before and the learners also have other behaviors. It is satisfactory that it is assertive, courageous, decision-making,

enthusiasm in work, planning, and learning process. Focus on this project can be development and improve characteristic in learning process. Finally, from this project learner can be making decision, planning in study process, responsibility in learning process.

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารละลายโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้แบบสืบเสาะครั้งนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความอนุเคราะห์สนับสนุนช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ทั้งในด้านกรอบแนวความคิดทศทางการศึกษาวิจัย ตลอดจนกระบวนการดำเนินการวิจัยจากอาจารย์ ดร.แสงเดือน คงนาวัง อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ซึ่งกรุณาตรวจสอบข้อบกพร่องในทุกขั้นตอนการวิจัย เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ นางสาวเดือนเพ็ญ คู่่นคำ นางสาวฐนิตนันท์ ทวีกระแสร นายอรรถกร โคตรนารา นางสาวกนกวรรณ มาตกุล และนายปิยพันธ์ ศิริรักษ์ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณ โรงเรียนคำแคนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทุกคนที่ให้การช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจในการวิจัยมา โดยตลอด

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และขอขอบคุณครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนด้วยดีตลอดมา

ประโยชน์และคุณค่าของการวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดาผู้ให้ชีวิตความรัก ความอบอุ่น ตลอดจนบูรพาจารย์ที่ให้การศึกษอบรมสั่งสอน ส่งผลให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิตและการศึกษาต่อไป

เฉลิม อายุคง

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของชาติบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเอง ได้เต็มตามศักยภาพ ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะ ในด้านความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งเพราะทำให้คนได้พัฒนาวิธีการ ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และประจักษ์พยาน ที่ตรวจสอบได้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจโลกธรรมชาติ พัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล และยั่งยืน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนต้องเรียนรู้เพื่อนำผลของการเรียนรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน และประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความ ตื่นเต้นทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดร่วมกัน ลงมือปฏิบัติจริงก็จะเข้าใจ และเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นรวมถึง การดำเนินชีวิตประจำวันทำให้สามารถอธิบาย หรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล

พูนสุข อุดม (2553:62) กล่าวว่า การพัฒนาประเทศในอนาคตต้องพึ่งพาบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยต้องถือว่าการปลูกฝังความสนใจใฝ่รู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องสำคัญที่สุด สอดคล้องกับที่ กระทรวงศึกษาธิการ (2551:92) สสวท. (2546:1) วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ ทางด้านด้านเศรษฐกิจ สังคม และอุตสาหกรรม ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยยกระดับมาตรฐานความ เป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้น ความรู้วิทยาศาสตร์ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้ อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือการจัด

การศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิต และผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ

ในแต่ละประเทศจึงมีการกำหนดวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ ให้สามารถสนองต่อความต้องการด้านต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เสาะแสวงหา ติดตาม และใช้ข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มโอกาสในการเลือกวิถีชีวิตที่เหมาะสม และสามารถก้าวทันกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วได้ กระทรวงศึกษาธิการ (2551:92) สสวท. (2546:1)

อย่างไรก็ตามปัจจุบันการศึกษาของเด็กไทยน่าเป็นห่วงด้านความรู้ความสามารถของเด็กไทยเฉลี่ยอ่อนลงโดยเฉพาะการจัดการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ ขณะนี้ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพไม่เป็นที่ต้องการ ส่งผลทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของสังคมโลกอีกต่อไปด้วย ดังจะเห็นได้จากการประเมินผลการเรียนรู้ของ PISA (PISA: Programme for International Student Assessment) ซึ่งเป็นโครงการขององค์การเพื่อเป็นการร่วมมือ และพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Cooperation and Development [OECD]) ทำการประเมินการเรียนรู้ของเยาวชนใน 3 ด้าน คือ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ผลการประเมิน PISA 2006 ซึ่งทำการประเมินทางด้านวิทยาศาสตร์พบว่า ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่านานาชาติ และอยู่ในอันดับที่ไม่น่าพึงพอใจ (ภักธนิศา พันธุมเสน 2551:4-7) และจากการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) ซึ่งเป็นโครงการที่สมาคมนานาชาติตั้งขึ้นเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA]) ได้ประเมินการจัดการเรียนรู้ของครู และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจาก 59 ประเทศ และ 8 รัฐ ในปี พ.ศ. 2550 ผลการประเมินพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ของไทยส่วนใหญ่ยังคงจัดการเรียนรู้โดยการอธิบายเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของนานาชาติ และมีแนวโน้มที่จะลดลง แม้ว่าประเทศไทยได้ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละสัปดาห์สูงเป็นอันดับ 2 ของโลกก็ตาม (โครงการ TIMSS.2007;2552:7-11) อีกทั้งผู้เรียนขาดกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถคิด และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้จากการศึกษารายงานการวิจัย และเอกสารทางวิชาการเกี่ยวกับปัญหาการ จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิจัย วงศ์ใหญ่ (2542:2)

กระทรวงศึกษาธิการจึงได้พัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้ และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยมีมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่

มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง มีความยืดหยุ่นที่หลากหลายตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัด และความสนใจแตกต่างกัน และผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ใ้ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน และต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สสวท. (2546:1-3)

สรุปได้ว่า ครูผู้สอนจำนวนมากยังใช้วิธีการสอนแบบยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย มุ่งเน้นสอนเนื้อหาส่งเสริมการท่องจำมากกว่ามุ่งให้ผู้เรียนสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนคิดไม่เป็น ขาดความเข้าใจในการเรียนรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ทั้งนี้ในขณะที่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นมากมาย อันมีผลมาจากการวิจัย และทดลอง ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้สึกว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ประกอบกับ ครูส่วนใหญ่ไม่เข้าใจความหมาย และแนวทางการใช้หลักสูตร ขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบางแขนงที่มีอยู่ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ไม่สามารถสอนให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านความรู้ เจตคติ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาดเทคนิควิธีการถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ และความชำนาญการ (จำนง พรายเข้ม แช. 2531:33) กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นปัญหา และอุปสรรคที่สำคัญเพราะครูผู้สอนอาจเคยชินกับการสอนแบบเน้นเนื้อหา จึงมักสอนโดยบอกให้จดบันทึก และให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหามากกว่าการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง อภิปรายกลุ่ม และฝึกปฏิบัติจริง จึงทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มวิชานี้เป็นไปในรูปแบบเดิม คือ ตอกย้าซ้ำทวนให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาในแต่ละหน่วยให้ได้มากที่สุด (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535:16-21) นอกจากนี้การจัดการศึกษายังไม่สอดคล้องกับความต้องการ และวิถีชีวิตจริง เพราะหลักสูตรไม่เชื่อมโยง ประสานสัมพันธ์กับชุมชน ท้องถิ่นที่อยู่ผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างเป็นสุข และเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิด เรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และเรียนรู้เพื่อพัฒนาลักษณะนิสัย ทำให้เกิดการพัฒนาในทุกๆ ด้าน อันเป็นวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ครูจะต้องลดการสอนลงให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมให้มากที่สุด (วิรัตน์ บัวขาว.2542:49) จากสาเหตุดังกล่าวสรุปได้ว่า ครูผู้สอน ให้ความสำคัญด้านเนื้อหามากเกินไป ขาดการเน้นทักษะ และประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ควรปรับการเรียนเปลี่ยนการสอนเป็นแบบการเรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนปฏิบัติจริงเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ ผู้สอนจำเป็นที่จะต้องรู้ว่า กระบวนการเรียนรู้ของวิชาที่สอนนั้นเป็นอย่างไรเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละระดับอย่างไร แล้วคุณเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน มุ่ง

พัฒนาผู้เรียนในลักษณะองค์รวมให้มีความสมดุลทั้งทางด้านจิตใจ ร่างกาย สังคม และสติปัญญา จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีทักษะกระบวนการเรียนรู้ โดยให้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะการคิด ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกให้ทำได้ คิดเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานสาระความรู้ด้าน ต่าง ๆ อย่าง สมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.2543:10-12) ครูเป็น ผู้มีบทบาทสำคัญยิ่ง ที่จะช่วยเหลือผู้เรียน และพัฒนาให้สู่ศักยภาพสูงสุดได้ ดังนี้

1. ครูจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน โดยจัดให้สอดคล้องกับหลักสูตร ตามความต้องการและความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งเน้นกระบวนการทางความคิดระดับสูงที่ ทำ ทายความสามารถของพวกเขา

2. ให้โอกาสผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดและประเมินผล

3. ปรับสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการก้าวสู่ความเป็นเลิศของผู้เรียน และครูควรที่จะ ขยายขอบเขตการแสวงหาความรู้ออกไปให้กว้าง

4. จัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง อย่างเหมาะสม และพอเพียง (พุทธชาติ ทองกร.2546:85)

จากที่กล่าวมา ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 อำเภอแม่จางิรี จังหวัดขอนแก่น พบว่า เรื่อง สารละลาย ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากขาดสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อไม่สนใจการเรียน และผู้เรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้รายงานจึงหาวิธีแก้ไข ปรับปรุงเพื่อ พัฒนาการเรียนการสอน โดยการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า การใช้ชุดกิจกรรมเป็นวิธี หนึ่งที่จะช่วยพัฒนาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้น ผู้รายงานในฐานะครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จึงมี ความสนใจสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียน จำนวน 9 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 4 เรื่อง การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ

ชุดกิจกรรมชุดที่ 5 เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร

ชุดกิจกรรมชุดที่ 6 เรื่อง การทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 7 เรื่อง สมบัติของกรด

ชุดกิจกรรมชุดที่ 8 เรื่อง สมบัติบางประการของเบส

ชุดกิจกรรมชุดที่ 9 เรื่อง กรด และเบสในชีวิตประจำวัน

ใช้กระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามความสนใจ ความถนัดตามศักยภาพ ของตน ด้วยการศึกษาค้นคว้า ฝึกปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ฝึกทักษะ สรุปองค์ความรู้ได้ ทำให้เกิดความเชื่อมั่น เป็นแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ นำทักษะที่ได้จากกระบวนการฝึกปฏิบัติไปแสวงหาความรู้ และเพิ่มพูนประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์ต่อไป ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ ให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถาม ตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกเชื่อมโยง บูรณาการ ฝึกนำเสนอข้อมูล ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ โดยมีครูเป็นผู้กำกับ ควบคุม ให้คำปรึกษา ชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด อยากรู้อยากเห็น สืบเสาะหาความรู้จากการถาม พยายามค้นคว้า หาคำตอบหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ รวมทั้งครูร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียน และสร้างบรรยากาศการสืบเสาะหาความรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้นตามเกณฑ์ของโรงเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เสริมการเรียนรู้เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานการพัฒนา

1. ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อำเภอัญจาศิริ จังหวัดขอนแก่น ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ความพึงพอใจของผู้เรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตการพัฒนา

1. กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 23 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

2. ตัวแปรที่ใช้

2.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 เล่ม

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเรื่อง สารละลาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. เนื้อหาที่ใช้

เนื้อหาเป็น เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยจัดทำเป็นชุดกิจกรรม จำนวน 9 เล่ม ดังนี้

ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 4 เรื่อง การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ

ชุดกิจกรรมชุดที่ 5 เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร

ชุดกิจกรรมชุดที่ 6 เรื่อง การทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 7 เรื่อง สมบัติของกรด

ชุดกิจกรรมชุดที่ 8 เรื่อง สมบัติบางประการของเบส

ชุดกิจกรรมชุดที่ 9 เรื่อง กรดและเบสในชีวิตประจำวัน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา

ระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา เป็นการพัฒนาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลา
ในการสอน 18 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดของสื่อผสมที่ผู้รายงาน ได้สร้างขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์และเนื้อหา เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 เล่ม โดยในชุดกิจกรรมแต่ละเล่มจะประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบ ก่อนเรียน ใบความรู้ กิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถทางการเรียน เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยจัดทำเป็นชุดกิจกรรม จำนวน 30 ข้อ

3. ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการทดลอง และตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญตาม เกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่คิดได้จากคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียน ปฏิบัติตามชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกิจกรรมการทดลอง และใบงาน ได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 80 ของ คะแนนทั้งหมด

4. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารละลาย ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ พอใจ เต็มใจ ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้

1. เป็นการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พัฒนาตนเองให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
3. เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้ ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ
4. โรงเรียนมีรูปแบบการพัฒนาการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำนวัตกรรมครั้งนี้ ผู้รายงานได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้
นำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ
(ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
3. หลักสูตร โรงเรียนคำแคนวิทยาคม พุทธศักราช 2553 (ฉบับปรับปรุง 2556) กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

**พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3)
พ.ศ. 2553**

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ
(ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของ
บุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึกการอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การ
สร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ที่เกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม
แห่งการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การจัดการศึกษา
ต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม
จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เปิดโอกาสให้
สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาพัฒนาสาระ และกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง
หมวด 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษาตามมาตรา 22 ระบุว่า “แนวการจัดการศึกษาต้อง ยึดหลักว่า

ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” การจัดการเรียนการสอนจึงต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะต้องส่งเสริมพัฒนาให้ผู้เรียน รู้หลักการเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ใฝ่เรียน ใฝ่รู้ แสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองนำความรู้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด มาตรา 23 การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้มาตรา 24 ได้กำหนดให้จัดกระบวนการเรียนรู้จัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มุ่งเน้น การฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกัน และแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้ได้คิดเป็น และทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกันรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมสื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรอบรู้ทั้งนี้ผู้สอน และผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียน การสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ (กรมวิชาการ:2545)

การจัดการเรียนการสอนตามแนวทางที่กำหนดพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ(ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ที่ระบุเอาไว้ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการเรียนรู้จึงมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ทั้ง ผู้สอน และผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติทำได้คิดเป็นแก้ปัญหาได้ การจัดการเรียน การสอนในสถานศึกษาจึงควรนำแนวทางดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการจัด การเรียนการสอน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียน และเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ:2551)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้าน ร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีหลักการที่สำคัญดังนี้

- 1) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติมีจุดหมาย และมาตรฐาน การเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาผู้เรียน และเยาวชน ให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
- 2) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
- 3) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของท้องถิ่น
- 4) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และ การจัดการเรียนรู้
- 5) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 6) เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพจึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

- 1) มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 2) มีความรู้ความสามารถในการสื่อสารการคิดการแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
- 3) มีสุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดีมีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4) มีความรักชาติมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลโลกยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทยการอนุรักษ์ และพัฒนา สิ่งแวดล้อมมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์ และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคม อย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะ อันพึง ประสงค์ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1) ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสามารถในการรับ และส่งสารมีวัฒนธรรมใน การใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจความรู้สึก และทัศนคติของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคมรวมทั้งการเจรจา ต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลัก เหตุผล และความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่ มีต่อตนเอง และสังคม

2) ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์ การ คิดอย่างสร้างสรรค์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้าง องค์ ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเอง และสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรค ต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศเข้าใจ ความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มา ใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่ เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตเป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไป ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเองการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องการทำงาน และ การอยู่ ร่วมกัน ในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลการจัดการปัญหา และความ

ขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง และผู้อื่น

5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเอง และสังคมในด้าน การเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ อัน พึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และ พลโลกดังนี้

- 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 2) ซื่อสัตย์สุจริต
- 3) มีวินัย
- 4) ใฝ่เรียนรู้
- 5) อยู่อย่างพอเพียง
- 6) มุ่งมั่นในการทำงาน
- 7) รักความเป็นไทย
- 8) มีจิตสาธารณะ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดวิสัยทัศน์จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อพัฒนาผู้เรียน และเยาวชนไทยทุกคน ใน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ใน สังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

หลักสูตรโรงเรียนคำแคนวิทยาคม พุทธศักราช 2553 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมยุคปัจจุบันเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับ ทุกคนทั้งในชีวิตประจำวัน และการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และ ผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงาน เหล่านี้ล้วน เป็นผล ของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้ มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้

ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคน จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจ ในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (โรงเรียนคำแคนวิทยาคม:2553)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ โดยเน้นกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสม กับระดับชั้นโดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1. **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2. **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของ ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3. **สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุ และสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4. **แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. **พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติ และปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

6. **กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้าง และองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการ

เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3: สาร และสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการ และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรง และการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์ และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตร และการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถ

อธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

คุณภาพของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีจุดเน้นในการสร้างคุณภาพ ของ ผู้เรียน ดังนี้

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจลักษณะ และองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงาน ของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรม และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจองค์ประกอบ และสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเห และความเข้มของแสง

4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนา และผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิต และสิ่งแวดล้อม

7. ตั้งคำถามที่มีการกำหนด และควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผน และลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

8. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

9. ใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือ และวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

และการประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

การวัด และประเมินผล

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตร และจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแล้ว ยังใช้เป็นกรอบในการวัด และประเมินผลเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการมีความสามารถ และมีความสำเร็จทางการเรียนในระดับใดเพื่อนำผลมาใช้ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา และเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพซึ่งสถานศึกษาจะต้องมีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในระดับชั้น ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติรวมทั้งรับการประเมินจากภายนอก

เนื่องจากการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ทักษะกระบวนการคุณธรรม และค่านิยมที่ดีงาม มุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ แสวงหาความรู้ เพื่อให้เกิดทักษะ การวัดประเมินผลการเรียนรู้จะเน้นการประเมินผลจากสภาพจริง (authentic assessment) อันเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการค้นหาความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน รวมทั้งสามารถประเมินคุณลักษณะพึงประสงค์ที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนอันเป็นแนวทางที่พัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ เพื่อบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด การวัด และประเมินจึงต้องใช้วิธีการที่หลากหลายที่สอดคล้องเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้โดยดำเนินการอย่างต่อเนื่องควบคู่ผสมผสานไปกับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการประเมินจะครอบคลุมความรู้ ทักษะ ความประพฤติ พฤติกรรม การเรียน การร่วมกิจกรรม สะท้อนการตั้งสมการเรียนของผู้เรียนมาอย่างต่อเนื่อง

วิธีการ และเครื่องมือในการวัด และประเมินผล ในการวัด และประเมินผลเพื่อให้ได้ข้อมูล ที่เน้นความสามารถ และคุณลักษณะที่แท้จริงของผู้เรียนจะต้องใช้วิธีการ และเครื่องมือที่หลากหลาย ดังนี้

1) การทดสอบ เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความรู้ ความคิด ความก้าวหน้าในสาระการเรียนรู้มีเครื่องมือวัดหลายแบบเช่น แบบเลือกตอบ แบบเขียนตอบ บรรยายความแบบเติมคำ สั้น ๆ แบบถูกผิด แบบจับคู่ เป็นต้น

2) การสังเกต เป็นการประเมินพฤติกรรม อารมณ์ การมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน ความสัมพันธ์ในระหว่างทำงานความร่วมมือในการทำงาน การวางแผน ความอดทน วิธีการแก้ปัญหา

ความคล่องแคล่วในการทำงาน การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ในระหว่างการเรียน การสอน และการทำกิจกรรมต่าง ๆ การสังเกตครูผู้สอนสามารถทำได้ตลอดเวลา ซึ่งอาจจะมีการสังเกตอย่างเป็นทางการ โดยกำหนดเวลา และบุคคลที่จะสังเกตหรือการสังเกตอย่างไม่เป็นทางการซึ่งเป็นการสังเกตโดยทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงโดยครูผู้สอน ผู้สอนจัดทำเครื่องมือประกอบการสังเกต โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบของสิ่งที่สังเกตกำหนดเกณฑ์ และร่องรอยที่จะใช้ เป็นแนวทางในการสังเกตด้วยแล้วจัดทำเป็นแบบตรวจสอบรายการ (checklist) แบบประมาณค่า (rating scale) เป็นต้น

3) การประเมินภาคปฏิบัติ เป็นการประเมินการกระทำ การปฏิบัติงาน เพื่อประเมินการสร้างผลงานชิ้นงานให้สำเร็จการสาธิตการแสดงออกถึงทักษะ และความสามารถที่ผู้เรียนให้ปรากฏในงานที่ตนสร้างขึ้นการประเมินภาคปฏิบัติจะต้องจัดทำเครื่องมือประเมินโดยครูผู้สอนจัดทำประเด็นการประเมิน และองค์ประกอบการประเมิน และจัดทำเครื่องมือประกอบการประเมิน เช่น Scoring Rubric, Rating Scale และ Checklist เป็นต้น

4) Scoring Rubric เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบ และประเด็นที่จะทำการประเมิน เพื่ออธิบายลักษณะของคุณภาพงานหรือการกระทำเป็นระดับคุณภาพหรือปริมาณหรือระดับความสามารถ เพื่อเป็นแนวทางในการประเมิน และเป็นข้อมูลสำคัญแก่ครูผู้สอน ผู้ปกครองหรือผู้สนใจอื่น ๆ ได้ทราบว่าผู้เรียนรู้อะไรทำได้มากเพียงใด มีคุณภาพผลงานเป็นอย่างไรโดยผู้ประเมินอาจจะให้คะแนนเป็นภาพรวมหรือจำแนกองค์ประกอบก็ได้

จากความสำคัญ วิสัยทัศน์การเรียนรู้คุณภาพของผู้เรียน สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ แนวคิดพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การวัด และประเมินผลของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาความสำคัญเหล่านี้จนเข้าใจแล้วจึงลงมือออกแบบแผนการสอนโดยให้เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เป็นผู้คิด สร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเองเมื่อผู้เรียนได้ศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้แล้วย่อมมีความคิดรวบยอด มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนจนเกิดทักษะมีกระบวนการแก้ปัญหาได้หลายแบบหลายวิธี มีความยืดหยุ่นเกิดความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้และบรรลุจุดประสงค์ ของหลักสูตรในที่สุด

การวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคำแคนวิทยาคมได้ดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามตารางที่ 2 ดังนี้ (โรงเรียนคำแคนวิทยาคม:2559)

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัด (รายวิชาพื้นฐาน)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น		
	ความรู้	ทักษะ/ กระบวนการ	คุณลักษณะ
มาตรฐาน ว 3.1 ม.1/3 ทดลอง และอธิบาย สมบัติความเป็นกรด-เบส ของสารละลาย	1. สารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำ ละลาย อาจจะมีสมบัติเป็นกรด กลาง หรือเบส ซึ่งสามารถทดสอบ ได้ด้วยกระดาษลิตมัส หรือ อินดิเคเตอร์	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการสร้าง ความรู้ 3. ทักษะการสรุป ลงความเห็น	- ใฝ่เรียนรู้ - มีเหตุผล - มีความอยากรู้ อยากเห็น - ใจกว้าง - มีความซื่อสัตย์ - มีความมุ่งมั่น เพียรพยายาม
มาตรฐาน ว 3.1 ม1/4 ตรวจสอบค่า pH ของสารละลาย และนำ ความรู้ ไปใช้ประโยชน์	1. ความเป็นกรด - เบสของ สารละลายระบุเป็นค่า pH ซึ่ง ตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือวัดค่า pH หรือ ยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ 2. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน อาจมีความเป็นกรดเบสแตกต่าง กัน จึงควรเลือกใช้ให้ถูกต้อง ปลอดภัยต่อตนเอง และ สิ่งแวดล้อม	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการสร้าง ความรู้ 3. ทักษะการสรุป ลงความเห็น	- ใฝ่เรียนรู้ - มีเหตุผล - มีความอยากรู้ อยากเห็น - มีความซื่อสัตย์ - มีความมุ่งมั่น เพียรพยายาม - นำไปใช้ ในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น
-----------	---------------------------------

(รายวิชาพื้นฐาน)	ความรู้	ทักษะ/ กระบวนการ	คุณลักษณะ
<p>มาตรฐาน ว 3.2 ม.1/1 ทดลอง และอธิบาย วิธีเตรียมสารละลายที่มี ความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำ ความรู้เกี่ยวกับ สารละลายไปใช้ ประโยชน์</p>	<p>1. สารละลายประกอบด้วยตัว ละลาย และตัวทำละลาย สารละลายที่ระบุความเข้มข้น เป็นร้อยละหมายถึง สารละลายที่มี อัตราส่วนของปริมาณ ตัวละลาย ละลายอยู่ใน สารละลายร้อยละ 2. ในชีวิตประจำวัน ได้มีการนำ ความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ ประโยชน์ทางการเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ และด้านอื่น ๆ</p>	<p>1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการสร้าง ความรู้ 3. ทักษะการสรุป ลงความเห็น</p>	<p>-ใฝ่เรียนรู้ -มีเหตุผล -มีความอยากรู้ อยากเห็น -ใจกว้าง -มีความซื่อสัตย์ -มีความมุ่งมั่น เพียรพยายาม -นำไปใช้ ในชีวิตประจำวัน</p>
<p>มาตรฐาน ว 3.2 ม.1/2 ทดลองและอธิบาย การเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวล และพลังงานของ สาร เมื่อสารเปลี่ยน สถานะ และเกิดการ ละลาย</p>	<p>1. เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนสถานะ และเกิดการละลาย มวลของสาร จะไม่เปลี่ยนแปลง แต่สมบัติทาง กายภาพเปลี่ยนแปลงรวมทั้งมี การถ่ายโอนพลังงานระหว่าง ระบบกับสิ่งแวดล้อม</p>	<p>1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการสร้าง ความรู้ 3. ทักษะการสรุป ลงความเห็น</p>	<p>-ใฝ่เรียนรู้ -มีเหตุผล -มีความอยากรู้ อยากเห็น -ใจกว้าง -มีความซื่อสัตย์ -มีความมุ่งมั่น เพียรพยายาม</p>

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด (รายวิชาพื้นฐาน)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น		
	ความรู้	ทักษะ/ กระบวนการ	คุณลักษณะ
มาตรฐาน ว 3.2 ม.1/3 ทดลอง การอธิบาย ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยน สถานะ และการละลาย ของสาร	1. อธิบาย ความดัน ชนิดของ สารมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการสร้าง ความรู้ 3. ทักษะการสรุป ลงความเห็น	- ใฝ่เรียนรู้ - มีเหตุผล - มีความอยากรู้ อยากเห็น - ใจกว้าง - มีความซื่อสัตย์ - มีความมุ่งมั่น เพียรพยายาม
มาตรฐาน ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่ กำหนดประเด็นหรือตัว แปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษา ค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้ อย่างครอบคลุม และ เชื่อถือได้	-	-การกำหนดปัญหา -การกำหนดตัวแปร	
มาตรฐาน ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่ สามารถตรวจสอบได้ และวางแผนการสำรวจ ตรวจสอบหลาย ๆ วิธี	-	-การตั้งสมมติฐาน	

ตัวชี้วัด(รายวิชาพื้นฐาน)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น		
	ความรู้	ทักษะ/ กระบวนการ	คุณลักษณะ
มาตรฐาน ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการ สำรวจตรวจสอบทั้งเชิง ปริมาณและเชิงคุณภาพที่ ได้ผลเที่ยงตรง และ ปลอดภัย โดยใช้วัสดุ และ เครื่องมือที่เหมาะสม	-	-การสำรวจ ค้นหา	
มาตรฐาน ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัด กระทำข้อมูลเชิงปริมาณ และคุณภาพ	-	-การรวบรวม ข้อมูล -การจัดกระทำ ข้อมูล	
มาตรฐาน ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์ และ ประเมินความสอดคล้อง ของประจักษ์พยานกับ ข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือ ขัดแย้งกับสมมติฐาน และ ความผิดปกติของข้อมูลจาก การสำรวจตรวจสอบ	-	-การคิดวิเคราะห์	
มาตรฐาน ว 8.1 ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผล หรือแสดงผลของ การสำรวจตรวจสอบ	-	-ออกแบบ การทดลอง	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด(รายวิชาพื้นฐาน)	สาระการเรียนรู้แกนกลาง/ท้องถิ่น		
	ความรู้	ทักษะ/ กระบวนการ	คุณลักษณะ
มาตรฐาน ว 8.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การ สำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่ เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไป ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือ อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของ โครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่น เข้าใจ	-	-การทดสอบ สมมุติฐาน	
มาตรฐาน ว 8.1 ม.1-3/8 บันทึก และอธิบายผล การสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และขอรับการ เปลี่ยนแปลง ความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูล และ ประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือ โต้แย้งจากเดิม	-	-บันทึก และ อธิบายผล	
มาตรฐาน ว 8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียน รายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับ แนวคิด กระบวนการ และผลของ โครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่น เข้าใจ	-	-การนำเสนอ ผลงาน	

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 3 โครงสร้างการจัดเวลาเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ที่	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	หน่วยของ สิ่งมีชีวิต และการ ดำรง ชีวิตของ พืช	1	ลักษณะภายนอก และลักษณะภายในของ เซลล์ใบไม้	1	1
		2	การใช้แว่นขยาย	2	1
		3	ส่วนประกอบ และหน้าที่ของกลีบ จุลทรรศน์	1	4
		4	เปรียบเทียบเซลล์พืช และเซลล์สัตว์	2	3
		5	ลักษณะของขนราก	1	2
		6	การลำเลียงน้ำของพืช	1	2
		7	การแพร่ของสาร	1	2
		8	การแพร่กระจายของโมเลกุลของน้ำ	1	2
		9	เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ และลำเลียงอาหารของ พืชใบเลี้ยงคู่ และใบเลี้ยงเดี่ยว	1	2
		10	ส่วนประกอบของดอกไม้	1	1
		11	การตอบสนองของพืช	1	2
		12	อาหารที่พบในพืช	1	2
		13	ส่วนของพืชที่ใช้สร้างแป้ง	1	2
		14	ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ ด้วยแสงต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม	1	2
		15	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตของพืช ในห้องถื่น	1	2

ตารางที่ 3 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ที่	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
2	สาร และ การ จำแนก ประเภท ของสาร	1	ความหมายของสสาร	2	3
		2	สมบัติของสาร	2	4
		3	ประเภทของสาร และเกณฑ์การจำแนก	2	3
		4	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร	2	4
		5	การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร	2	2
		6	อุณหภูมิกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร	3	5
		7	การจำแนกประเภทสารตามลักษณะ เนื้อสาร	2	3
		8	องค์ประกอบของสารเนื้อเดียว	2	4
		9	การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร	3	6
		10	ขนาดอนุภาคของสาร	3	5
		11	สมบัติบางประการของคอลลอยด์	2	4
3	สาร ละลาย	1	ความหมาย และองค์ประกอบของ สารละลาย	2	4
		2	การละลายของสารในตัวทำละลาย	2	4
		3	ความเข้มข้นของสารละลาย	2	4
		4	การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ	2	4
		5	พลังงานกับการละลายของสาร	2	4
		6	การทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลาย	2	4
		7	สมบัติของกรด	2	4
		8	สมบัติบางประการของเบส	2	4
		9	กรด และเบสในชีวิตประจำวัน	2	4
รวม				60	100

ตารางที่ 4 แสดงหน่วยการเรียนรู้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
3	สารละลาย	ว 3.1 ม.1/3 ม.1/4 ว 3.2 ม.1/1 ม.1/2 ม.1/3 ว 8.1 ม.1-3/1 ม.1-3/2 ม.1-3/3 ม.1-3/4 ม.1-3/5 ม.1-3/6 ม.1-3/7 ม.1-3/8 ม.1-3/9	1.ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย 2. การละลายของสาร 3. ความเข้มข้นของสาร 4. พลังงานกับการละลายของสาร 5. สารละลายกรด เบส	18
รวมตลอดปี				18

คำอธิบายรายวิชา วิทยาศาสตร์ ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ศึกษาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล ของพืช อวัยวะภายนอกของสัตว์ ลักษณะ และหน้าที่ของอวัยวะภายนอกของมนุษย์ และการทำงานที่สัมพันธ์กัน การดูแลรักษาสุขภาพ ความสำคัญของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น และการนำไปใช้ประโยชน์ ลักษณะสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ ในชีวิตประจำวัน และการจัดกลุ่มวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน แรงดึง และแรงผลักทำให้วัสดุเคลื่อนที่ และการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุเมื่อถูกแรงกระทำ องค์ประกอบ และสมบัติทางกายภาพของดิน การใช้ประโยชน์จากดินในท้องถิ่น สิ่งปรากฏในท้องฟ้า เวลากลางวัน และกลางคืน ดวงอาทิตย์ที่เป็นแหล่งพลังงานของโลก โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การ

สืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ในการพัฒนาครั้งนี้ผู้รายงานจะดำเนินการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย จำนวน 18 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 มีรายละเอียดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การทดสอบสมบัติกรด-เบสของละลาย	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สมบัติของกรด	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สมบัติบางประการของเบส	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง กรด และเบสในชีวิตประจำวัน	จำนวน 2 ชั่วโมง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1. ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Activity packages) เป็นชื่อที่ตั้งขึ้นใหม่เดิมใช้ชื่อที่แตกต่างกันไป เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป เป็นต้น เป็นชุดสื่อการสอนพร้อมนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างผู้เรียน และความถนัดของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ดังนั้น ผู้รายงานจึงขอใช้คำว่า ชุดกิจกรรมแทนชื่อต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาข้างต้น ตามนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2537:113-114) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

บุญชม ศรีสะอาด (2537:95) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม (instructional packages) คือ การเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (packages) เรียกว่าสื่อประสม (multi media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542:91) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (multi media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป๋า

ลำลี รักสุทธิ (2544:19) กล่าวว่าไว้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับ การออกแบบ และจัดอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ โดยกิจกรรมต่างๆ ดังกล่าวได้รับการรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบในกล่อง เพื่อเตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาประสบการณ์ทั้งหมด

บุญชม ศรีสะอาด (2545:95) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม (instructional packages) คือ การเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (packages) เรียกว่าสื่อประสม (multi media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2546:51) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า เป็นสื่อชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม (multi media) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป๋าชุดกิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วย เนื้อหาสาระ บัตรคำ ใบงานในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร/ใบความรู้ เครื่องมือหรือสื่อที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งแบบวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ธงชัย ต้นทัพไทย (2548:12) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมา เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ได้พัฒนาสมรรถนะทางด้านความรู้ของผู้เรียน โดยให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมที่กำหนด เป็นการฝึกผู้เรียนให้เกิดทักษะการเรียนรู้ สรุปลงเป็นความรู้ของตนเอง

รุ่งอรุณ เขียรประกอบ (2549:9) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำเอาสื่อ วัสดุอุปกรณ์ และนวัตกรรมต่าง ๆ มาให้ผู้เรียนได้ศึกษา ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองแล้วเกิดการเรียนรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553:14) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนการสอน ว่าเป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้น ชุดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำ แนะนำ ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดการเรียนการสอนด้วย

ตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษา และให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดการเรียนการสอนนั้น ประกอบไปด้วยสื่อ อุปกรณ์กิจกรรมการเรียนการสอน การวัด และประเมินผล ปัจจุบันได้พัฒนาชุดการสอนที่มีกิจกรรม เน้นการฝึกทักษะการคิด เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้พัฒนาการคิดซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการ ดำเนินชีวิต

2. ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์หรือการเรียนรู้ นั้น โรงเรียนมักจะ จัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.2523:155-211)

1. กิจกรรมในหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นในลักษณะที่มีส่วน สัมพันธ์กับบทเรียนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียน เกิดกระบวนการในการคิด มีทัศนคติ และค่านิยมในทางที่ดี เป็นต้น โดยทั่วไปกิจกรรมในหลักสูตรที่ จัดในห้องเรียน มีลำดับ ขั้นตอนเริ่มจากขั้นนำกิจกรรม ขั้นปฏิบัติกิจกรรม และขั้นสรุปกิจกรรม กิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องเรียน เพื่อการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ เช่น เพลง เกม บทบาทสมมุติ เล่านิทาน การบรรยาย การสาธิต โครงการ การเข้ากลุ่ม ใ้ว่าที่ วีดีโอ การวิเคราะห์จากสถานการณ์ และ ประสบการณ์จริง

2. กิจกรรมเสริมหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอน ใน ชั้นเรียนให้ดียิ่งขึ้น เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถตลอดจนความสนใจของผู้เรียน กิจกรรมเสริม หลักสูตรที่จัดขึ้นในโรงเรียนมีหลายชนิด เช่น กิจกรรมเสริมหลักสูตรเชิงวิชาการ ได้แก่ ชมรม ต่าง ๆ

ชุดกิจกรรมสามารถจำแนกตามลักษณะของการใช้งาน ซึ่งผู้เรียนศึกษาได้แบ่งประเภท ของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดกิจกรรมสำหรับ ครูเป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ครูใช้ประกอบการบรรยายเพื่อเปลี่ยน บทบาทของครูให้พุดน้อยลง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ชุดกิจกรรม นี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียว

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดกิจกรรมแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนให้ได้ประกอบกิจกรรม ร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียน ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มประกอบด้วย ชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบ ชุดตามจำนวนผู้เรียน ในศูนย์กิจกรรมนั้นหรือสื่อการเรียนอาจจัดให้ผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้ที่ เรียนจากชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะ เริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกัน และกัน ได้เองระหว่าง การ ประกอบกิจกรรมการเรียน หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล หรือชุดกิจกรรมทางไกลเป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อทำการศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษาตนเองได้ ผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้แนะนำหรือผู้ประสานงานทางการเรียน (ชม ภูมิภาค. 2528:101)

ประเภทของกิจกรรมการเรียนการสอน จำแนกโดยยึดผู้สอน และผู้เรียนเป็นหลักแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้สอนจะเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรม โดยเริ่มจากเป็นผู้วางแผนการเรียนการสอน และเป็นผู้นำ ในกิจกรรม ภายใต้การนำของผู้สอน

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้เรียนเป็นแกนกลางในการประกอบกิจกรรม ส่วนผู้สอนจะทำหน้าที่ประสานงานส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมแก้ปัญหา ที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ช่วยสร้างบรรยากาศของการเรียนการสอน ให้ดำเนินไปด้วยดี

3. องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมนั้น มีความสำคัญต่อการสร้างชุดกิจกรรมเป็นอย่างมาก เพราะจะเป็นแนวทางให้การสร้างชุดกิจกรรมนั้นเป็นไปอย่างมีระบบและสมบูรณ์ในตัวเอง ชุดกิจกรรม 1 ชุดต่อหน่วยการสอน 1 หน่วย แต่ละชุดจะประกอบด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2538:762)

1. คู่มือครู อาจจัดทำเป็นเล่มหรือเป็นแผ่นโดยมีส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- คำชี้แจง
- สิ่งที่ผู้สอนต้องเตรียม
- บทบาทผู้เรียน
- การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง
- แผนการสอน
- เนื้อหาสาระประจำศูนย์ต่าง ๆ
- การประเมินผล (แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน)

2. แบบฝึกหัด (Workbook) เป็นคู่มือของผู้เรียนที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนบันทึกคำอธิบายของผู้สอน และใบงานหรือแบบฝึกหัดตามที่กำหนดไว้ในบัตรกิจกรรม แบบฝึกปฏิบัติ อาจแยกเป็นชุด ๆ ละ 1 – 3 หน้า หรือนำมารวมเป็นเล่มก็ได้

3. สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถามหรือบัตรคำอภิปราย และบัตรเฉลย รวมทั้งภาพชุด แบบเรียนหรือสิ่งอื่น ๆ หลายชนิดประกอบกัน เช่น บทความ จุลสาร บทเรียน โปรแกรม แถบบันทึกเสียง วัสดุทัศน ฯลฯ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ผู้สอนอาจบรรจุไว้ในช่องหรือกล่อง หรือกระเป๋า โดยให้จำนวนบัตรต่าง ๆ มีเท่ากับสมาชิกกลุ่มผู้เรียน ส่วนสื่อการเรียนต่าง ๆ ควรมีจำนวนเพียงพอให้ใช้ร่วมกันได้โดยไม่จำเป็นต้องครบคน

4. แบบทดสอบสำหรับการประเมิน เป็นแบบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 5 – 10 ข้อ ซึ่งผู้สอนจะใช้เป็นแบบทดสอบก่อน และหลังเรียน โดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก

4. การพัฒนาชุดกิจกรรม

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน (ชุดกิจกรรม) แนวคิดพื้นฐานที่ผู้รายงานนำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม เกิดจากหลักการ และทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 ประการดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2525:119-120)

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้าน คือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดสอนรายบุคคลหรือการสอนตามเอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตาม สติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้มา เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อแบบต่าง ๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหาและ ประสบการณ์ตามหน่วยการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ครูถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเอง จากสิ่งที่ผู้สอนเตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่าง มาช่วยในการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนแทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรม เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูมาเป็นการช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสภาพแวดล้อมเดิมผู้เรียน เป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้นแทบจะไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และครู

ผู้เรียนจึงขาดทักษะการแสดงออก และการทำงานเป็นกลุ่มจึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรมซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไรได้รับการเสริมแรงที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำหรือคิดถูกอันจะทำให้เกิดการกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคตได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง

จากแนวความคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดกิจกรรมนี้จะเป็นแนวทางในการผลิตชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพเป็นมาตรฐานทั้งทางด้านเนื้อหา กิจกรรม และจัดสภาพแวดล้อม และที่สำคัญเป็นแนวคิดที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงตอบสนองความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง

5. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมเป็นงานที่ละเอียดต้องอาศัยความรอบคอบ ความเข้าใจ เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย อีกทั้งต้องมีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อจะได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างสมบูรณ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523:123) ได้ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. หมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามความเหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่ครูจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง

3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรบ้างแก่ผู้เรียน แล้วกำหนดออกมาเป็น 4 – 6 หัวเรื่อง

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ มโนทัศน์ และหลักการที่กำหนดจะต้องสอดคล้องกับหน่วย และหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สารและหลักเกณฑ์สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไข และเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม

6. กำหนดกิจกรรมการเรียน โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือกการผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียน” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ เล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าผลการอ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

9. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจึงต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล

10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแล้ว และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรม และตามระดับการศึกษาโดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน
2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
3. ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
4. ชั้นสรุปบทเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) ตัวอย่างเช่น ประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือชุดการเรียนกำหนดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของคะแนนผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด หรือ E_1 / E_2

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการ ทำแบบฝึกหัดหรือการวัดระหว่างเรียน

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียน

5. วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1 / E_2 ทำได้ 2 วิธี คือ

1) วิธีคำนวณ โดยใช้สูตร

สูตรที่ 1

$$E_2 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

ΣX คือ ผลรวมของคะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบวัด

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\Sigma F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบ
หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด

ΣF คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

2) วิธีคำนวณธรรมชาติ

การหาค่า E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรม กระทำได้โดยการนำคะแนนระหว่างเรียน (งานทุกชิ้น) ของผู้เรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยร้อยละ การหาค่า E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ กระทำได้โดยการนำคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดรวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ย และหาค่าร้อยละ

การพัฒนาชุดกิจกรรมนี้ จะใช้การผสมผสานจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมของผู้สอน กิจกรรมของผู้เรียน วัสดุ สื่อการสอน เป็นเครื่องมือช่วยทั้งผู้สอน และผู้เรียนที่จะ ได้รับความสะดวก ในการเรียนรู้ เพื่อให้วางแผนทุกอย่างแล้ว และผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพแล้ว

6. ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ในการจัดการเรียนทุกระดับ ชุดกิจกรรมจัดเป็นสื่อการเรียนชนิดหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เพราะเป็นการนำสื่อต่าง ๆ มาประกอบกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ประโยชน์ของชุดกิจกรรมที่มีต่อการเรียนการสอนมีหลายประการ คือ ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ ได้รับความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม เป็นการสร้างความพร้อม และความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดกิจกรรมพัฒนาเป็นหมวดหมู่สามารถหยิบใช้ได้ทันที ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน เพราะสื่อประสมที่ได้จัดไว้ในระบบแปรเปลี่ยนกิจกรรม และช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลาแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล และส่งเสริมการศึกษารายบุคคล

ตามความสนใจ ตามเวลา และ โอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกันช่วยจัดปัญหาการขาดแคลนครู ชุดกิจกรรมทำให้ผู้เรียนได้อาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ทั้งสามารถเรียนด้วยตนเอง ครูคนหนึ่งจึงสามารถสอนผู้เรียนได้จำนวนมากขึ้นช่วยผู้เรียนให้รู้จุดมุ่งหมายของการเรียนชัดเจน ตลอดจนรู้วิธีการที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย เป็นการเพิ่มพูนการ จูงใจในการเรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการกระทำชุดกิจกรรมจะกำหนดบทบาทของครูและผู้เรียนไว้แน่ชัดว่า ตอนใดใครจะทำอะไรอย่างไร บทบาทของการกระทำของครูฝ่ายเดียว ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำมากขึ้นชุดกิจกรรมเกิดการเอาวิธีระบบเข้ามาใช้ย่อมจะมีประสิทธิภาพ เพราะได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพมาแล้ว โดยผู้มีความชำนาญ ทั้งในเนื้อหา และวิธีการเพื่อสร้างเป็นแม่แบบ และสามารถจะขยายออกไปได้เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียน รู้จักทำงานร่วมกันเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวัสดุการเรียน และกิจกรรมที่เขาชอบมีการวัดผลตัวเองบ่อย ๆ ทำให้ผู้เรียนรู้การกระทำของตนเอง และสร้างแรงจูงใจจากประโยชน์ของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าชุดกิจกรรม สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับ การสอน ซึ่งเหมาะที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบัน (ชัยงค์ พรหมวงศ์.2523:124)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

1. ความหมายของการเรียนรู้

ทิสนา แคมณี และคณะ (2544:1-3) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีขอบเขตที่ครอบคลุมความหมายกระบวนการ คือ การเรียนรู้ในความหมายของ “กระบวนการเรียนรู้” (learning process) หมายถึง กระบวนการอย่างเป็นขั้นตอนหรือการใช้วิธีการต่างๆ ที่ช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ ความหมาย “ผลการเรียนรู้” (learning outcome) ซึ่งได้แก่ ความรู้ และความเข้าใจ ในสาระต่าง ๆ ความสามารถในการกระทำ การใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ รวมทั้งความรู้สึกรหรือเจตคติ ที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้น เมื่อกล่าวถึง “การเรียนรู้” สิ่งที่ต้องเข้ามาร่วมด้วยเสมอคือเรื่องทักษะ และเจตคติ

ธงชัย ต้นทัพไทย (2548:18) กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การสร้างปัญหาที่เกิดจากการเรียนรู้ การปฏิบัติ โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ให้เป็นความรู้ที่เป็นจริง โดยเรียนรู้ด้วยปัญหาที่เกิดจากประสบการณ์ของตนเองด้วย

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้ หมายถึง การเชื่อมโยงสิ่งที่เป็นความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ เพื่อให้เกิดปัญหา ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย

2. องค์ประกอบของการเรียนรู้

ซ่งชัช ดันทัฬหี (2548:18) กล่าวว่าไว้ว่า การเรียนรู้ที่ได้อาจจะได้ออกผลดีขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 5 ประการ คือ

1. วุฒิภาวะ (maturity) พัฒนาการของบุคคลที่เกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอนการเจริญเติบโตตามธรรมชาติ วุฒิภาวะของแต่ละบุคคลจะพัฒนาไปตามลำดับขั้นตอนตามวัย ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม

2. ความพร้อม (readiness) ความพร้อมจะขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะของแต่ละบุคคล ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม ความแตกต่างของแต่ละบุคคลจะขึ้นอยู่กับการศึกษาที่ได้รับ

3. แรงจูงใจ (motivation) เป็นความปรารถนาหรือความต้องการที่จะเรียนรู้เป็นสิ่งซึ่งอยู่ภายใน เช่น ใฝ่รู้ ใฝ่เรียนในการแสวงหาความรู้ ค้นคว้าความรู้ ตามความต้องการของตนเอง

4. การเสริมแรง (reinforcement) เป็นการกระตุ้นให้กำลังใจผู้เรียนในการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่แสดงออกในด้านใดด้านหนึ่ง การเสริมแรงมีทั้งด้านบวก และด้านลบ

5. การถ่ายโยงการเรียนรู้ (transfer of learning) เป็นองค์ประกอบที่จะช่วยส่งเสริม การเรียนรู้ใหม่ บางอย่างต้องอาศัยประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานเพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้มากขึ้นกว่าเดิม

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ หมายถึง การปรับเปลี่ยนทัศนคติแนวคิด และพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการได้รับประสบการณ์ ซึ่งควรเป็นการปรับเปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

1.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542:123) ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็น การสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหา โดยครู ทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และผู้เรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียน ผู้เรียนเป็นผู้เริ่มต้นเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้ และใช้ความรู้

สุวิทย์มูลคำ และอรทัยมูลคำ (2546:136) กล่าวว่าไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึก ให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด

หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุมปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545:56) กล่าวว่าไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยวิธีให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน วิธีสืบสอบความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

จากความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้นสรุป ได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ และค้นพบ ความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดลงมือแสวงหาความรู้เพื่อนำมา ประมวลความรู้ด้วยตนเองจนทำให้เกิดความรู้ที่ลงทนนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ใน ชีวิตประจำวันได้

1.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ทิสนา แคมมณี (2547:249) ได้กล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎีรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ไว้ดังนี้

1.2.1 ปรัชญาวิทยาศาสตร์เดิม ความรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความจริง หรือ ข้อเท็จจริงที่มีอยู่ ซึ่งได้จากการตรวจสอบ การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์แต่ปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิดจากการสร้างสรรค์ ของแต่ละบุคคลซึ่งมีอิทธิพลมาจากความรู้เดิม และสิ่งแวดล้อมหรือบริบทของสังคม

1.2.2 แนวคิดของเพียเจต์ (Piaget, n.d. อ้างถึงใน จุลพัฒน์ตรา บุตเชียว.2551) เกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญา และความคิดคือ การที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรก เกิด และการมีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมนี้มีผลทำให้ระดับสติปัญญา และ ความคิดมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทาง สติปัญญา และความคิดมี 2 กระบวนการ คือการปรับตัว (adaptation) และการจัดระบบโครงสร้าง (organization) การปรับตัวเป็นกระบวนการที่บุคคลหาหนทางที่จะปรับสภาพความไม่สมดุลทาง ความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัว และเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมมีรูปแบบ ของความคิด เกิดขึ้น กระบวนการปรับตัว ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1) กระบวนการ ดูดซึม (assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ ซึมซาบประการณ์ใหม่เข้าสู่ประการณ์เดิมที่ เหมือนหรือคล้ายคลึงกันแล้วสมองก็รวบรวมปรับเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับ โครงสร้างของความคิดอัน เกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม 2) กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (accomodation) เป็นกระบวนการที่

ต่อเนื่องจากกระบวนการดูซึม คือ ภายหลังจากที่มีการซึมซับของเหตุการณ์ใหม่เข้ามา และปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิม ประสบการณ์ใหม่จะถูกซึมซับ และปรับเข้าหาประสบการณ์เดิม คือทำให้ประสบการณ์เดิมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นแต่ถ้าไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับการ ซึมซับ เข้ามาให้เข้ากับประสบการณ์เดิม ได้สมองก็จะสร้าง โครงสร้างใหม่ขึ้นมา เพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

1.2.3 ทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ (constructivism) ซึ่งเชื่อกันว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักนี่ยกก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้ เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนรู้อย่างเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้นประสบการณ์เดิมของผู้เรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่งกระบวนการเรียนรู้ (process of learning) ที่แท้จริงของผู้เรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือผู้เรียนเพียงแต่จดจำ แนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎี constructivism เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายจึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะความรู้ (5Es)

1.3 รูปแบบของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

การเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ระยะแรกพัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Barman and Kotar, 1989 อ้างถึงใน นภารัตน์ หวังสุขกลาง, 2552) ในเรื่อง การปรับตัวทางสติปัญญามี 2 แบบ คือ (1) การปรับขยายโครงสร้างปฏิบัติการทางสติปัญญา (2) การปรับหรือโครงสร้างปฏิบัติการทางสติปัญญา

ต่อมาวัฏจักรการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยคาร์พลัสและเทียร์ในโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Science Curriculum Improvement Study Program หรือ SCIS) ประกอบด้วย 3 ขั้น คือ ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นสร้าง (Explanation) และขั้นค้นพบ (Discovery) แต่มีครูเป็นจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจ 2 ขั้นตอนหลัง คือ ขั้นสร้างกับขั้นค้นพบ ดังนั้น บาร์แมน และ โกดาร์ จึงได้ปรับปรุงใหม่เป็น ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นแนะนำโนทัศน์ (Concept Introduction) และขั้นประยุกต์โนทัศน์ (Concept Application) ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษา และดัดแปลงขั้นแนะนำ โนทัศน์ เป็นขั้นแนะนำคำสำคัญ (Term Introduction) ด้วยเหตุผลที่ว่า ครูสามารถแนะนำ หรืออธิบายคำสำคัญ หรือนิยามศัพท์เฉพาะให้กับผู้เรียน แต่ไม่ใช่แนะนำ โนทัศน์ให้แก่ผู้เรียน เพราะผู้เรียนต้องเป็นผู้ค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์เอง

แต่อย่างไรก็ตามได้มีผู้ปรับเปลี่ยนชื่อของขั้นตอนที่ 2 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นจะเห็นได้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ที่กล่าวมาทั้ง 3 ขั้นตอน มีขั้นตอนที่ 2 ที่มีชื่อที่แตกต่างกันแต่คำอธิบายใกล้เคียงกัน วัฏจักรการเรียนรู้มีลักษณะเหมือนเกลียวสว่าน แต่ละขั้นมีสาระสำคัญดังนี้ (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531) 1. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการสังเกต ตั้งคำถาม และคิดวิเคราะห์ สำรวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล จัดบันทึก โดยอาจปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก คือ สังเกต ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้น และชี้แนะการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง

2. ขั้นแนะนำคำสำคัญ / ขั้นสร้างมโนทัศน์ / ขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Term Introduction/ Concept Formation/Concept Acquisition Phase) เป็นขั้นที่ครูมีบทบาทสูง โดยครูตั้งคำถามกระตุ้น กระตุ้น และชี้แนะให้ผู้เรียนคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ปฏิบัติขั้นสำรวจ โดยครูแนะนำ และอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของมโนทัศน์นั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนจัดเรียงเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบ และอธิบายมโนทัศน์นั้น ๆ ขั้นนี้ครู และผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อค้นหามโนทัศน์จากข้อมูล และการสังเกตในขั้นสำรวจ

3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Concept Application Phase) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนนำมโนทัศน์ที่ค้นพบหรือเกิดการเรียนรู้แล้วมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือปัญหาใหม่อันจะทำให้ผู้เรียนขยายความเข้าใจในมโนทัศน์นั้น ๆ มากยิ่งขึ้น ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีบทบาทสูงเช่นเดียวกับขั้นสำรวจ

ในปี ค.ศ.1990 Barman ได้ดัดแปลง และพัฒนาวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่ (นันทิยา บุญเคลือบ.2540;13-14)

1. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase)
2. ขั้นแนะนำมโนทัศน์ (Concept Introduction Phase)
3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Concept Application Phase)
4. ขั้นประเมินผล และอภิปราย (Evaluation and Discussion Phase)

ซึ่งต่อมานักวิทยาศาสตร์บางคนได้ดัดแปลงชื่อเป็น 4Es ได้แก่ (นันทิยา บุญเคลือบ.2540)

1. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) เป็นขั้นที่ยังผู้เรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นความไม่สมดุล ความคิดของผู้เรียน และช่วยให้เกิดการปรับขยายความคิด ครูรับผิดชอบการให้ผู้เรียนได้รับคำแนะนำ ชี้แจง และวัสดุอุปกรณ์อย่างเพียงพอที่มีปฏิสัมพันธ์ในทางที่สัมพันธ์กับแนวคิดคำแนะนำชี้แจงของครูต้องไม่บอกผู้เรียนว่าพวกเขาควรเรียนอะไร และต้องไม่อธิบายแนวคิดให้แนวทาง และคำแนะนำ เพื่อให้การสำรวจดำเนินต่อไปได้ ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการสำรวจ วัสดุ และเก็บรวบรวม และ/หรือ บันทึกข้อมูลของตนเอง ครูอาศัยทักษะการถามเพื่อแนวทางการเรียนรู้เด็กต้องมีวัสดุอุปกรณ์การเรียน และประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมด้วย ถ้าครูจะให้เด็กสร้างแนวคิดวิทยาศาสตร์สำหรับตนเองให้ใช้

คำถามแนะเพื่อช่วยเริ่มกระบวนการวางแผน และคำถามต้องนำตรงไปสู่กิจกรรมของผู้เรียนเสนอแนะประเภทของบันทึกที่ผู้เรียนจะทำ และต้องไม่บอกหรืออธิบายแนวคิด อาจกล่าวถึงการสอนอย่างย่อ ๆ ได้ บางทีอาจจะเป็นในรูปจุดประสงค์ของการสอน

2. ขั้นแนะนำคำสำคัญ/ขั้นสร้างมโนทัศน์/ขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Term Introduction/ Concept Formation/Concept Acquisition Phase) เป็นขั้นที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญน้อยลง และหาทางอำนวยความสะดวกทางจิตใจให้แก่ผู้เรียน จุดมุ่งหมายของระยะนี้คือครู และผู้เรียนร่วมมือกันสร้างแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียน ครูเลือก และจัดสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่พึงประสงค์ในขั้นนี้จะช่วยนำไปสู่การปรับขยายโครงสร้างความคิด ดังที่ทฤษฎีของเพียเจต์อธิบายไว้ ผู้เรียนต้องมุ่งเน้นข้อค้นพบเบื้องต้นจากการสำรวจของผู้เรียน ครูต้องนำภาษา หรือรูปแบบแนวคิดเพื่อช่วยในการปรับขยายโครงสร้างความคิด ครูแนะแนวผู้เรียนจนตั้งคำอธิบายของตนเองเกี่ยวกับแนวคิด ครูสามารถจะแนะแนวผู้เรียน และงดการบอกผู้เรียนในสิ่งที่ผู้เรียนควรจะค้นพบแล้ว ถึงแม้ว่าความเข้าใจของผู้เรียนไม่สมบูรณ์ และสามารถช่วยผู้เรียนให้ใช้ข้อมูลของตนสร้างแนวคิดที่ถูกต้องได้ ซึ่งจะนำผู้เรียนไปสู่ขั้นต่อไปโดยอัตโนมัติ คือ ขั้นการขยายความคิด

3. ขั้นขยายความคิด (Expansion) เป็นระยะที่ควรยึดผู้เรียนเป็นสำคัญให้มากที่สุด และเป็นขั้นที่ช่วยกระตุ้นความร่วมมือภายในกลุ่ม ความมุ่งหมายของขั้นนี้เพื่อช่วยผู้เรียนให้สามารถจัดระเบียบประสบการณ์ทางความคิดที่ผู้เรียนได้มาจากการค้นพบ เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่คล้ายคลึงกัน และเพื่อให้ค้นพบการประยุกต์ใช้สิ่งใหม่สำหรับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว แนวคิดที่สร้างขึ้น และต้องเชื่อมโยงกับความคิดอื่นหรือประสบการณ์อื่นที่สัมพันธ์กัน ซึ่งครูต้องให้เด็กใช้ภาษา หรือฉลาก หรือฉายาต่าง ๆ ของแนวคิดใหม่เพื่อพวกเขาจะได้เพิ่มความเข้าใจ ตรงนี้เองที่จะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยการขยายตัวอย่างหรือโดยการจัดประสบการณ์เชิงสำรวจเพิ่มเติม เพื่อพัฒนาตัวเองของผู้เรียน ความสัมพันธ์ภายในระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคม ความเติบโตทางวิชาการ และการตระหนักรู้ด้านอาชีพ ขั้นการขยายนี้สามารถนำไปสู่ระยะการสำรวจบทเรียนต่อไปได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นวงจรต่อเนื่องสำหรับการสอน และการเรียนจึงถูกสร้างขึ้นในขั้นนี้ ครูช่วยผู้เรียนให้จัดระเบียบการคิดของตน โดยการเชื่อมโยงสิ่งเรียนรู้มาเข้ากับความคิดหรือประสบการณ์อื่น ๆ ซึ่งสัมพันธ์กับแนวคิดที่สร้างขึ้นในขั้นนี้จะเพิ่มความคล่องตัวสำหรับความหมายของแนวคิด และเพื่อขยายขอบเขตความต้องการสำหรับผู้เรียน

4. ขั้นประเมิน (Evaluation) ความมุ่งหมายของขั้นนี้เพื่อเป็นการทดสอบมาตรฐานการเรียนรู้ การเรียนรู้มักจะเกิดขึ้นในสัดส่วนการเพิ่มขึ้นที่น้อยกว่าการยกระดับทางความคิดที่มีการหยั่งรู้จริงที่เป็นไปได้ ดังนั้น การประเมินผลควรต่อเนื่อง ซึ่งไม่ใช่การสิ้นสุดของบทเรียนหรือวิธีการของหน่วยการเรียนรู้ การวัดหลายชนิดมีความจำเป็นต่อการจัดทำประเมิน โดยรวมการประเมินผลรวมแต่ละขั้นของวัฏจักรการเรียนรู้ไม่ใช่เฉพาะการจัดทำตอนสุดท้าย

ในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับขยายรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ ออกเป็น 5 ขั้น หรือเรียกว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดย 5 ขั้นนี้ (นันทิยา บุญเคลือบ. 2540:13-14) ได้แก่

- 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase)
- 2) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase)
- 3) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
- 4) ขั้นลงข้อสรุป (Elaboration Phase)
- 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

แต่ละขั้นมีสาระและรายละเอียดดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase) ขั้นนี้มีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบด้วย การซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้น ในการเรียนการสอน และเป้าหมายที่ต้องการ

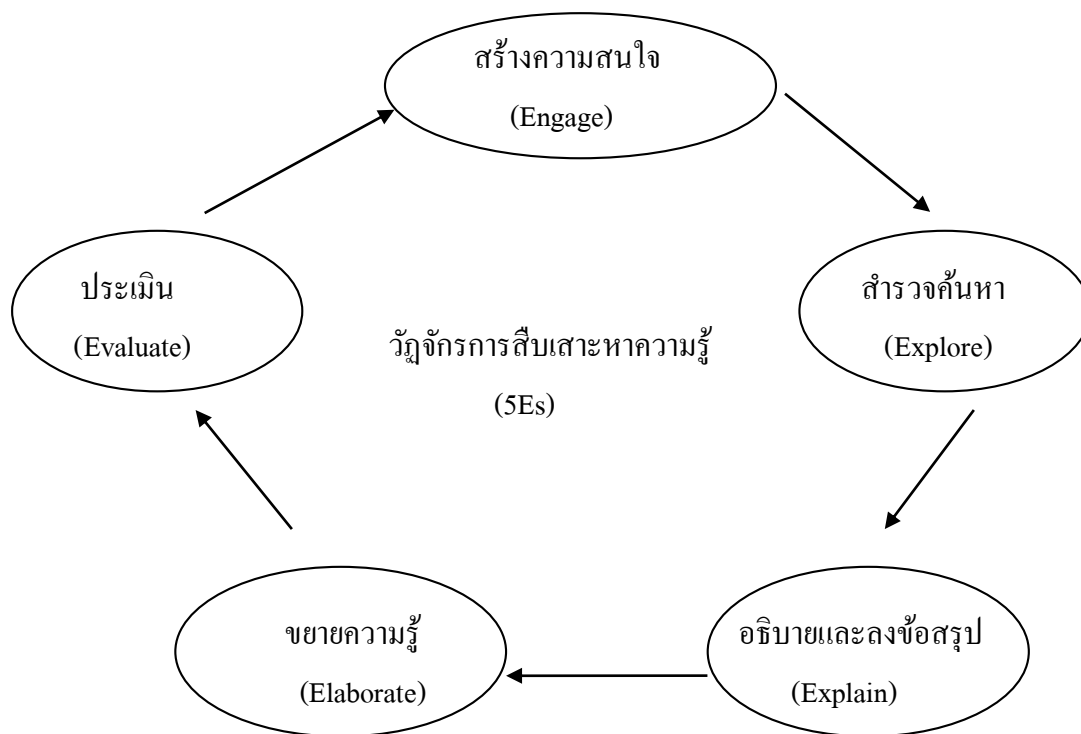
2) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่ แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียนให้เป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิค และความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินได้ด้วย ตัวของผู้เรียนเอง โดยครูมีหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหา จุดเริ่มต้นได้

3) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการ นำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่าน และนำข้อมูลมาอภิปราย

4) ขั้นลงข้อสรุป (Elaboration Phase) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้หรือ ข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลง ข้อสรุปเกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้น ผู้เรียนจะปรับแนวคิดหลักของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้อง หรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วยตนเองถึง แนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการ ยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้ภาพรวมทั้งการ ประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

นักศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ (5Es) มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน เรียกว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ Engagement, Exploration, Elaboration, Evaluation และ Evaluation รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังภาพ



ภาพที่ 1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

1.4 ขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2548) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเป็นเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวผู้เรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

2) ขั้นสำรวจ และค้นหา (exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็น หรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

3) **ชั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ

4) **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5) **ชั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่าผู้เรียน มีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

ทั้งนี้ กิจกรรมที่ผู้เรียนทำการตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะแสวงหาความรู้ใหม่ โดยกิจกรรมที่จัดควรเป็นกิจกรรมนำไปสู่ การสำรวจตรวจสอบหรือแสวงหาความรู้ใหม่

1.5 **ขั้นตอนการเรียนการสอน และบรรยากาศในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้**สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กล่าวถึงขั้นตอน การเรียนการสอน และบรรยากาศในการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้ คือ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี:2547)

ตารางที่ 5 ขั้นตอนการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นตอนการเรียนการสอน	กิจกรรมการเรียนการสอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
-----------------------	-----------------------	-------------------------------	-------------	------------------

<p>1. สร้าง ความสนใจ (Engage)</p>	<p>ครูจัด กิจกรรม หรือสร้าง สถานการณ์ กระตุ้น ชั่วๆ หรือ ท้าทาย ทำให้ ผู้เรียนสนใจ สงสัย ใคร่รู้ อยากรู้อยากเห็น ขัดแย้ง หรือเกิด ปัญหา และทำให้ ผู้เรียนต้องการ ศึกษา ค้นคว้า สำรวจตรวจสอบ ด้วยตัวของ ผู้เรียนเอง</p>	<p>1. เชื่อมโยงกับ ความรู้หรือ ประสบการณ์เดิม 2. แปลกใหม่ ผู้เรียนไม่เคยพบมา ก่อน 3. ชั่วๆ ท้าทาย น่าสนใจ ใคร่รู้ 4. เปิดโอกาสให้มี แนวทางการ ตรวจสอบอย่าง หลากหลาย 5. นำไปสู่ กระบวนการ ตรวจสอบด้วยเอง</p>	<p>1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยาก รู้อยากเห็น 3. ตั้งคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียน คิด 4. ใช้เวลาผู้เรียน คิดก่อนตอบคำถาม หรือไม่เร่งเร็วใน การตอบคำถาม 5. ดึงเอาคำตอบ หรือความ คิดที่ยัง ไม่ชัดเจนไม่ สมบูรณ์ 6. เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนทำความเข้าใจ กระจ่างในปัญหาที่ จะสำรวจ ตรวจสอบ 7. เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนเลือกหรือ กำหนดปัญหาที่จะ สำรวจตรวจสอบ</p>	<p>1. ตั้งคำถาม 2. ตอบคำถาม 3. แสดงความ คิดเห็น 4. กำหนดปัญหา หรือเรื่องที่จะ สำรวจ ตรวจสอบให้ ชัดเจน 5. แสดงความ สนใจ</p>
---	--	---	--	--

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียน การสอน	ลักษณะ ของกิจกรรม	บทบาทของครู	บทบาท ของผู้เรียน
---------	---------------------------	----------------------	-------------	----------------------

การเรียนรู้การสอน		หรือสถานการณ์		
2. สำรวจและค้นหา (Explore)	ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนสำรวจตรวจสอบปัญหาหรือประเด็นที่ผู้เรียนสนใจใคร่รู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 2. ผู้เรียนทำงานตามความคิดอย่างอิสระ 3. ผู้เรียนวางแผนแนวทางการสำรวจตรวจสอบค้นคว้าหาคำตอบ 4. ผู้เรียนวิเคราะห์อภิปรายเกี่ยวกับผลการค้นคว้า 5. ผู้เรียนสรุปและนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์กระบวนการสำรวจตรวจสอบ 2. ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ 3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ 4. ให้ความสำคัญในการคิดไตร่ตรองปัญหา 5. สังเกตการณ์ทำงานของผู้เรียน 6. ฟังการโต้ตอบกันของผู้เรียน 7. ทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษา 8. อำนวยความสะดวก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม 2. วางแผนในการศึกษาค้นคว้า 3. ระดมความคิดเห็นในการศึกษาค้นคว้า 5. ตรวจสอบผลการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ 6. บันทึกผลการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ ละเอียดรอบคอบ 7. กระตือรือร้นมุ่งมั่นในการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอน การเรียนรู้ การสอน	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	ลักษณะ ของกิจกรรม หรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาท ของผู้เรียน
3. อธิบาย และลง ข้อสรุป (Explain)	ครูจัดกิจกรรม หรือสถานการณ์ ให้ผู้เรียน วิเคราะห์อธิบาย ความรู้หรือ อภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นซึ่งกัน และกันเกี่ยวกับ สิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือสิ่งที่ได้ ค้นพบเพื่อให้ ผู้เรียนได้พัฒนา ความรู้ความ เข้าใจในองค์ ความรู้ที่ได้อย่าง ชัดเจน	1. ผู้เรียนนำข้อมูล ที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบมา นำเสนอใน ลักษณะ 1.1 วิเคราะห์ผล 1.2 สรุปผล 1.3 อภิปราย 2. ผู้เรียนนำเสนอ ผลงานในรูปแบบ ต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนผัง ป้ายนิเทศ 3. มีการอภิปราย ซักถามแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น เกี่ยวกับผลงานของ ผู้เรียน	1. ส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้อธิบาย ผลการศึกษา ค้นคว้าด้วยคำพูด ของผู้เรียนเอง 2. ให้ผู้เรียนอธิบาย โดยเชื่อมโยง ประสบการณ์ ความรู้เดิม และสิ่ง ที่ได้เรียนรู้ หรือสิ่ง ที่ได้ค้นพบเข้า ด้วยกัน 3. ให้ผู้เรียนอธิบาย โดยมีเหตุผล หลักการ หรือ หลักฐานประกอบ 4. ให้ความสนใจ กับคำ อธิบายของ ผู้เรียน 5. ส่งเสริมให้ ผู้เรียนสรุปองค์ ความรู้ที่ได้อย่าง ถูกต้อง	1. อธิบายการผล การศึกษาค้นคว้า ที่ได้ 2. ฟังการอธิบาย ของผู้อื่น แล้วคิด วิเคราะห์ 5. อภิปราย ซักถามเกี่ยวกับ สิ่งที่เพื่อน อธิบาย

ขั้นตอน การเรียนรู้ สอน	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	ลักษณะ ของกิจกรรม หรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาท ของผู้เรียน
4. ขยาย ความรู้ (Elaborate)	ครู จัดกิจกรรม หรือสถานการณ์ ที่ให้ผู้เรียนได้ ขยายเพิ่มเติม หรือเติมเต็มองค์ ความรู้ใหม่ให้ กว้างขวาง สมบูรณ์ กระทั่ง และลึกซึ้งยิ่งขึ้น	1. ให้ผู้เรียน เชื่อมโยงความรู้ เดิมไปสู่ความรู้ ใหม่ 2. ให้ผู้เรียนคู่สื่อที่ สอดคล้องกับเรื่อง ที่ศึกษา เพื่อให้ได้ องค์ความรู้ที่ สมบูรณ์กระทั่ง หรือลึกซึ้งขึ้นหรือ ขยายกรอบความรู้ ความคิดให้กว้าง ขึ้น 3. ให้ผู้เรียนนำ ความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้ในเรื่อง อื่น ๆ หรือ สถานการณ์ใหม่	1. ส่งเสริมให้ ผู้เรียนอธิบายอย่าง ละเอียดชัดเจน สมบูรณ์ และ อภิปรายแสดง ความคิดเห็น เพิ่มเติม หรือเติม เต็มหรือขยาย แนวความคิด จาก การศึกษา ค้นคว้า 2. ส่งเสริมให้ ผู้เรียนเชื่อมโยง ความรู้จากการ สำรวจตรวจสอบ กับความรู้อื่น ๆ 3. ร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็น เพิ่มเติม	1. ใช้ข้อมูลจาก การศึกษา ค้นคว้าไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ ที่คล้ายกับ สถานการณ์เดิม 2. นำข้อมูลจาก การศึกษา ค้นคว้าไปสร้าง องค์ความรู้ใหม่ 3. นำความรู้ใหม่ เชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมเพื่อ อธิบาย หรือ นำไปใช้ในชีวิต ประจำวัน

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ขั้นตอน การเรียนการสอน	กิจกรรมการเรียน การสอน	ลักษณะ ของกิจกรรม หรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาท ของผู้เรียน
5. ประเมินผล (Evaluate)	ครูจัดกิจกรรม หรือสถานการณ์ ที่เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนวิเคราะห์ วิจารณ์ หรือ อภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนองค์ ความรู้ซึ่งกัน และกันในเชิง เปรียบเทียบ ประเมิน ปรับปรุง เพิ่มเติม หรือทบทวนใหม่ ทั้งกระบวนการ และองค์ความรู้	มีการตรวจสอบ ความถูกต้อง ความชัดเจน ความ สมบูรณ์ของ กระบวนการ และ องค์ความรู้ที่ได้ โดย 1. วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งกันและกัน 2. วิจารณ์ หรือ อภิปราย เพื่อ เปรียบเทียบ ประเมิน ปรับปรุง หรือเพิ่มเติม	1. ถามคำถามเพื่อ นำไปสู่การ ประเมิน 2. ส่งเสริมให้ ผู้เรียนประเมิน ผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 3. ให้ผู้เรียน วิเคราะห์สิ่งที่ควร ปรับปรุงแก้ไขใน การสำรวจ ตรวจสอบ ทั้ง กระบวนการและ องค์ความรู้ที่ได้	1. วิเคราะห์ กระบวนการ สร้างองค์ความรู้ ของตนเอง 2. ถามคำถามที่ เกี่ยวข้องจากการ สังเกต หลักฐาน และคำอธิบาย เพื่อความเข้าใจ ที่ถูกต้อง ชัดเจน สมบูรณ์ และ อาจนำไปสู่การ สำรวจ ตรวจสอบใหม่ 3. ประเมิน กระบวนการ และองค์ความรู้ ของตนเอง

นอกจากนี้ ยังมีบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้ผู้เรียน อยากรู้ ครูผู้สอน และผู้เรียนต่างมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศ ครูเป็นผู้ริเริ่มสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นผู้ตอบสนอง และเพิ่มสีสันให้กับบรรยากาศการเรียนการสอน ให้เป็นไปในรูปแบบต่าง ๆ ดังนั้น บรรยากาศการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนากระบวนการคิดมีลักษณะดังตารางต่อไปนี้

บรรยากาศทั่วไป	ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างครูกับผู้เรียน	ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน
1. ไม่เครียด 2. สนุก 3. ไม่สับสน 4. ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ 5. ผู้เรียนสนใจ กระตือรือร้นเข้าร่วม กิจกรรม	1. ครูเป็นกันเองกับผู้เรียน 2. ครูยิ้มแย้มแจ่มใส 3. ครูชื่นชมผู้เรียนอย่างสร้างสรรค์ 4. ครูยอมรับฟังความคิดเห็นของ ผู้เรียน 5. ครูให้คำปรึกษา แนะนำช่วยเหลือ ผู้เรียน	1. ร่วมมือในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน 2. อภิปรายแสดงความคิดเห็น ร่วมกัน 3. ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่ง กัน และกัน

1.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อม จัดลำดับเนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้ผู้เรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนผู้เรียนจะเรียนรู้ภายใต้เงื่อนไขของครู ผู้เรียนมีอิสระในการดำเนินการทดลอง อย่างเต็มที่

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542:156-157) กล่าวถึงข้อดีของวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากเรียนรู้ตลอดเวลา
2. ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกความคิด และฝึกกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบกับความคิด และวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทน และถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นาน และนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย
3. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้มโนคติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. ผู้เรียนจะเป็นผู้มีความคิดที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
2. ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้น่าสงสัยแปลกใจ จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย และถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของผู้เรียนมากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

3. ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก ผู้เรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้

4. ผู้เรียนบางคนยังไม่เป็นผู้ใหญ่เพียงพอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา หรือผู้เรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจจะพอดตอบคำถามได้แต่จะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีการนี้เท่าที่ควร

5. ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมออาจทำให้ความสนใจของผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

2. กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542:10-11) ได้กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นการรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต และหรือการทดลอง
4. ขั้นสรุปผลการสังเกต และหรือการทดลอง

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การดำเนินการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะสัมฤทธิ์ผลมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับผู้ดำเนินการจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และแก้ปัญหา โดยได้แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (basic science process skills)

ประกอบด้วย

- 1.1 ทักษะการสังเกต
- 1.2 ทักษะการวัด
- 1.3 ทักษะการคำนวณ
- 1.4 ทักษะการจำแนกประเภท
- 1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
- 1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- 1.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- 1.8 ทักษะการพยากรณ์

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม หรือบูรณาการ (Integrated science process skills) ประกอบด้วย

2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน

2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.3 ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร

2.4 ทักษะการทดลอง

2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป

ทักษะกระบวนการทั้ง 2 ประเภท รวมแล้วมีทั้งหมด 13 ทักษะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation)

หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัสเข้าไปสัมผัสกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อหาข้อมูลหรือรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลง ซึ่งแต่ละข้อมูลมีลักษณะ ดังนี้

- การสังเกตข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง และสมบัติประจำตัวของสิ่งที่สังเกต เช่น รูปร่าง สี กลิ่น รส เสียง ลักษณะพื้นผิว ความร้อน-เย็น เช่น เมื่อใช้ตาดูลูกอมชนิดหนึ่งบอกว่า มีรูปร่างกลม สีแดง เป็นต้น

- การสังเกตข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นการสังเกตโดยการบอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ เป็นการสังเกตที่ต้องมีสิ่งอ้างอิง การอ้างอิง อาจทำโดยการกะประมาณ หรืออ้างอิงกับหน่วยมาตรฐานใด ๆ เช่น น้ำตาลทรายหนักประมาณ 1 กิโลกรัม

- การสังเกตข้อมูลด้านการเปลี่ยนแปลง เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดของลูกตุ้มสีเหลืองเมื่อได้รับความร้อน ดังนี้ ลูกตุ้มสีเหลืองนั้นมีขนาดเล็กกลวงเรื่อย ๆ จนในที่สุดละลายหายไปภายในเวลา 5 นาที เป็นต้น

2. ทักษะการวัด (Measurement)

หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดอย่างเหมาะสม และใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอน โดยมีหน่วยวัดมาตรฐานกำกับเสมอ ซึ่งหน่วยวัดมาตรฐานที่ใช้เป็นสากลในปัจจุบันคือ ระบบหน่วย SI (international system of unit's หรือ system international d' unit's) การวัดจะต้องอาศัยทักษะการวัด ซึ่งเป็นความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง สามารถเลือกใช้เครื่องมือสำหรับวัดอย่างเหมาะสม และอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องรวดเร็ว และใกล้เคียงกับความจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

การวัดจะมี 3 ประเภท คือ การวัดความยาว การวัดมวล(ชั่ง) และการวัดปริมาตร (ตวง)

3. ทักษะการคำนวณ (Using number)

หมายถึง ความสามารถในการนับจำนวน การใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ การตัดสินใจว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน สามารถคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง โดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่นำมาคำนวณต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการ และชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification)

หมายถึง ความสามารถในการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับสิ่งของโดยมีเกณฑ์ เกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ การแบ่งสิ่งของหรือการเรียงลำดับสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ ซึ่งอาจเป็นของตนเองหรือของผู้อื่นเป็นผู้กำหนด นอกจากนี้ยังมีการบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งพวก หรือเรียงลำดับสิ่งของที่ผู้อื่นทำไว้ เป็นต้น

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (space /space relationship and space /time relationship)

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่าง และลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น สเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ (dimensions) คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง หรือความหนาของวัตถุ

ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา อธิบายได้ ดังนี้

- ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ซึ่งได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรง 2 มิติ กับ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่บ่งว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส ได้แก่ การบ่งชี้รูปทรง 2 มิติ กับ 3 มิติได้ บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้ บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงาและภาพที่ปรากฏในกระจกเงาได้ เป็นต้น

- ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูป 2 มิติ 3 มิติ ความสามารถในการระบุรูปทรง ขนาด ตำแหน่ง และทิศทาง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เวลาต่าง ๆ เช่นความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของน้ำแข็งที่เปลี่ยนแปลงไปในเวลาต่าง ๆ เป็นต้น

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication)

หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดจำแนกประเภทเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ และการเขียนบรรยาย เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง หรือจากการวัด การทดลอง โดยเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวที่มีเหตุผลลงไป ความคิดเห็นส่วนตัวที่เพิ่มลงไป จะได้จากการใช้ความรู้เดิมประสบการณ์เดิม และข้อมูลเดิมมาประกอบ

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction)

หมายถึง ความสามารถในการทำนายผลเหตุการณ์ หรือสิ่งที่เกิดขึ้น โดยอาศัยข้อมูลความสัมพันธ์ หลักการ กฎ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วเป็นแนวทาง

การพยากรณ์อาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ และการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลให้ความเชื่อมั่น หรือมีโอกาสผิดพลาดได้น้อยกว่าการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูล

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating hypothesis)

หมายถึง การคิดหาคำตอบหรือสรุป คำตอบของปัญหาล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิม คำตอบล่วงหน้านี้เป็นสิ่งที่ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎี

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally)

หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือข้อความ เพื่อให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน สามารถสังเกต หรือวัด หรือตรวจสอบได้ง่าย

11. ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables)

หมายถึง ความสามารถในการกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรเป็นการควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

- ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ (Independent variable) หมายถึง สิ่งที่จัดให้แตกต่างกัน ซึ่งเป็นต้นเหตุทำให้เกิดผล ซึ่งคาดว่าจะแตกต่างกัน มีความเป็นอิสระในตัวเอง

- ตัวแปรตาม (Dependent variable) หมายถึง สิ่งที่ต้องติดตามผลซึ่งเป็นผลมาจากการจัดสถานการณ์บางอย่างให้แตกต่างกัน ไม่มีความเป็นอิสระในตัวเอง ต้องแปรเปลี่ยนไปตามตัวแปรต้น

- ตัวแปรควบคุม (Controlled variable) หมายถึง สิ่งที่เราจะต้องควบคุม จัดให้เหมือนกันเพื่อให้แน่ใจว่าผลการทดลองเกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้น

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้น กระบวนการในการทดลองประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion)

หมายถึง ความสามารถในการตีความหมายข้อมูล โดยการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และลงข้อสรุปโดยการบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในกระบวนการสอนเป็นทั้งศิลปะ และศาสตร์ และเป็นวิทยาศาสตร์ การสอนที่เป็นศิลปะ เป็นเทคนิค และวิธีการที่จะถ่ายทอดเนื้อหาสาระจากครูผู้สอนสู่ผู้เรียนหมายความว่าผู้สอนจะต้องมีวิญญูณของความเป็นครุมีความพร้อมที่จะนำความรู้ต่าง ๆ ไปสู่ผู้เรียนด้วยความเข้าใจและเข้าใจธรรมชาติของตัวผู้เรียนในด้านอารมณ์ ความต่างของสติปัญญา การที่สามารถจะแยกแยะคิดค้นสังเคราะห์วิธีการสอนแบบใหม่ ๆ พร้อมทั้งสร้างอุปกรณ์ช่วยสอนนอกเหนือจากที่ปรากฏในหลักสูตรได้อย่างเหมาะสมนั้น การสอนด้านวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการนำเทคนิควิธีการแห่งการทดลอง การเรียนรู้ที่สามารถทราบคำตอบที่ถูกต้องแม่นยำที่เป็นค่าสถิติตัวเลขหรือข้อมูลที่สามารถพิสูจน์ได้นอกเหนือจากการแสดงความคิดเห็นทางการสอนพัฒนาการทางสมองของมนุษย์ในวัยต่าง ๆ เป็นหัวใจสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้จึงนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับจิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (theory of cognitive development)

เพียเจต์ (Piaget) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร ทฤษฎีของเพียเจต์ ตั้งอยู่บนรากฐานของทั้งองค์ประกอบที่เป็นพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม เพียเจต์ เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติ และพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้น เพียเจต์ สรุปว่า พัฒนาการของเด็กสามารถอธิบายได้โดยลำดับระยะพัฒนาทางชีววิทยาที่คงที่ แสดงให้ปรากฏโดยปฏิสัมพันธ์ของเด็กกับ

สิ่งแวดล้อม ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้ (Lall and Lall,1983:45-54)

พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ดังนี้

1. **ขั้นประสาทรับรู้ และการเคลื่อนไหว (Sensori-Motor Stage)** ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี พฤติกรรมของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดู ในวัยนี้เด็กแสดงออกทางด้านร่างกายให้เห็นว่ามีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด เด็กจะต้องมีโอกาที่จะปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพัฒนาการด้านสติปัญญา และความคิด ในขั้นนี้ มีความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เช่น สามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อมือ และสายตา เด็กในวัยนี้มักจะทำอะไรซ้ำบ่อย ๆ เป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เด็กจะมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมาย และสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการแต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. **ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Stage)** ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2-7 ปี แบ่งออกเป็นขั้นย่อยอีก 2 ขั้น คือ

-- **ขั้นก่อนเกิดสัจกัป (Preconceptual Thought)** เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุช่วง 2-4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเบื้องต้น มีความสามารถจะโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ หรือมากกว่ามาเป็นเหตุผลเกี่ยวโยงซึ่งกัน และกันแต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัดอยู่ เพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง คือถือความคิดตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็นเหตุผลของผู้อื่น ความคิด และเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความเป็นจริงนัก นอกจากนี้ความเข้าใจต่อสิ่งต่าง ๆ ยังคงอยู่ในระดับเบื้องต้น เช่น เข้าใจว่าเด็กผู้หญิง 2 คน ชื่อเหมือนกัน จะมีทุกอย่างเหมือนกันหมด แสดงว่าความคิดรวบยอดของเด็กวัยนี้ยังไม่พัฒนาเต็มที่ แต่พัฒนาการทางภาษาของเด็กเจริญรวดเร็วมาก

-- **ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้ นึกออกเองโดยไม่ใช้เหตุผล (Intuitive Thought)** เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กที่ อายุ 4-7 ปี ขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รวมตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภท และแยกชิ้นส่วนของวัตถุ เข้าใจความหมายของจำนวนเลข เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่ไม่แจ่มชัดนัก สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้า ไว้ก่อน รู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่น และสามารถนำเหตุผลทั่ว ๆ ไปมาสรุปแก้ปัญหา โดยไม่วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อนการคิดหาเหตุผลของเด็กยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนรับรู้ หรือสัมผัสจากภายนอก

3. ขั้นปฏิบัติการคิดด้านรูปธรรม (Concrete Operation Stage) ขั้นนี้เริ่มจากอายุ 7-11 ปี มีพัฒนาการทางด้านสติปัญญา และความคิดของเด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์ และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผล รู้จักการแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความคงตัวของสิ่งต่าง ๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังมีน้ำหนัก หรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ส่วนรวม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือ ความสามารถในการคิดย้อนกลับ นอกจากนั้นความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับบุคคลอื่น และเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operational Stage) ซึ่งขั้นนี้จะเริ่มจากอายุ 11-15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญา และความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสุดยอด คือเด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กจะสามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถที่จะคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมุติฐาน และทฤษฎี และเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่จะเป็นไปได้ เด็กวัยนี้มีความคิดนอกเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่าง และมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีตัวตน หรือสิ่งที่เป็นนามธรรม พัฒนาการทางการรู้คิดของเด็กในช่วงอายุ 6 ปีแรก ของชีวิต ซึ่งเพียเจต์ ได้ศึกษาไว้ว่าเป็นประสบการณ์ สำคัญที่เด็กควรได้รับการส่งเสริม มี 6 ขั้นได้แก่

1. ขั้นความรู้แตกต่าง (Absolute Differences) เด็กเริ่มรับรู้ในความแตกต่างของสิ่งของที่มองเห็น
2. ขั้นรู้สิ่งตรงกันข้าม (Opposition) ขั้นนี้เด็กรู้ว่าของต่าง ๆ มีลักษณะตรงกันข้ามเป็น 2 ด้าน เช่น มี-ไม่มี หรือ เล็ก-ใหญ่
3. ขั้นรู้หลายระดับ (Discrete Degree) เด็กเริ่มรู้จักคิดสิ่งที่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่อยู่ตรงกลางระหว่างปลายสุดสองปลาย เช่น ปานกลาง น้อย
4. ขั้นความเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง (Variation) เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เช่น บอกถึงความเจริญเติบโตของต้นไม้
5. ขั้นรู้ผลของการกระทำ (Function) ในขั้นนี้เด็กจะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลง
6. ขั้นการทดแทนอย่างลงตัว (Exact Compensation) เด็กจะรู้ว่าการกระทำให้ของสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงย่อมมีผลต่ออีกสิ่งหนึ่งอย่างหักเหเหมือนกัน

2. ทฤษฎีการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นการปรับเปลี่ยนทัศนคติแนวคิด และพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการได้รับประสบการณ์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และสิ่งแวดล้อม ทำให้บุคคลดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขในสังคม ซึ่งควรเป็นการปรับเปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างครบถ้วนจึงไม่ใช่เรื่องง่าย นักปรัชญา และนักจิตวิทยาการศึกษาหลายคนได้พยายามคิดค้นทฤษฎี และกระบวนการเกี่ยวกับการเรียนรู้มากมาย เช่น การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (learning by doing) ของ John Dewey (1922) การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (discovery learning) ของ Jerome S. Bruner (1961) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก (theory of cognitive development) ของ Jean Piaget การเรียนรู้ที่มีความหมายของ David P. Ausubel (1969) กาจ็เย (Robert S. Gagne : 1970) ได้เสนอเงื่อนไขของการเรียนรู้ (condition of learning) ไว้ 8 ประการ คือ การเรียนรู้เมื่อได้รับสัญญาณ (signal learning) การเรียนรู้ในลักษณะรูปแบบของการกระตุ้น และการตอบสนอง (stimulus response learning) การเรียนรู้โดยมีการเชื่อมโยงการกระตุ้น และการตอบสนองหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน (chaining) การเรียนรู้โดยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการกระตุ้น และการตอบสนองหลาย ๆ อย่างด้วยภาษา (verbal association) การเรียนรู้แบบแยกแยะ (discrimination learning) การเรียนรู้ในแนวความคิดหลัก (concept learning) การเรียนรู้ในกฎเกณฑ์ (rule learning) และการเรียนรู้เชิงแก้ปัญหา (problem solving process)

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่พูดกันมากที่สุดในปัจจุบันนี้คือ ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism) เป็นปรัชญาการศึกษาที่ตั้งอยู่บนฐานความเชื่อที่ว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งความรู้นี้จะฝังติดอยู่กับคนสร้างดังนั้นความรู้ของแต่ละคนเป็นความรู้เฉพาะตัวเป็นสิ่งที่ตนสร้างขึ้นเองเท่านั้น โดยผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดหรือมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่จะเรียน และวิธีการเรียนของตนเอง และเป็นผู้ตัดสินใจว่าตนเองจะได้เรียนรู้อะไร เรียนรู้อย่างไร และพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองอย่างไร สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในบริบทอื่นได้อย่างเหมาะสม เรียนรู้จากการปฏิบัติมีอิสระในการคิด และทำสิ่งต่างๆเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง และเรียนรู้บรรยากาศการเรียนที่มีการช่วยเหลือซึ่งกัน และกันภายใต้การอำนวยความสะดวกของครูดังนั้นประสบการณ์เดิมของผู้เรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of learning) ที่แท้จริงของผู้เรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือผู้เรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมายจึงจะสามารถเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า

ดังนั้นการที่ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry process)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้รายงานขอนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นพฤติกรรมที่คาดหวังให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน และเป็นสิ่งที่สามารถบอกถึงความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์คือ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งจะทราบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ไอแซกส์ อาโนลด์ และ ไมลีย์ (อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง.2546:7) ให้ความหมายของ คำว่าผลสัมฤทธิ์หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกาย และทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากการวัดที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกตหรือการตรวจการบ้านหรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียนซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาานพอสมควรหรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไปซึ่งสอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2536:89) ที่ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบจึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใดสามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติสามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การวัดปฏิบัติเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถผู้เรียนในการปฏิบัติ โดยทักษะของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปแบบของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงานการวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาซึ่งเป็นประสบการณ์เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข (2548:125) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548:95) ได้สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูพบว่าผู้เรียนมีความสามารถ หรือสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใดผลการทดสอบวัดจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา ผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ หรือมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้และเป็น ประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนของครูให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การที่จะ ทำให้ได้ผลการทดสอบมีความถูกต้อง เทียบตรงเชื่อถือได้นั้นจะต้องใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มี คุณภาพซึ่งผ่านการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชา

ปราณี กองจินดา (2549:42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ หรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และ ประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัยจิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ฉัตร พุทธสรณ์ (2551:36) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้ว และวัดได้จากแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถ ทักษะ และ สมรรถนะสมองในด้านความรู้ ความเข้าใจ ที่ได้จากการเรียนรู้ การอบรม การสั่งสอน การค้นคว้า ประสบการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดความสำเร็จหรือความสามารถต่าง ๆ รู้ผลโดยใช้เครื่องมือวัด

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชัยกร คำแวง (2550:23) ได้ให้ความหมายขององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนไว้ว่าหมายถึง สิ่งที่มีส่วนส่งเสริมความสามารถในการเรียน หรือสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อ ความสามารถในการเรียนของผู้เรียน องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่ง ออกเป็น 2 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบทางสติปัญญา เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญส่วนหนึ่งที่มีผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถทางการคิดของบุคคลอันเป็นผลจากการสะสมกันมา ของประสบการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดซึ่งความสามารถเหล่านี้สามารถวัด ได้หลายทางคือ

- 1.1 สมรรถภาพทางสมอง (Mental Abilities)
- 1.2 ความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude)
- 1.3 ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)
- 1.4 ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem Solving Ability)

2. องค์ประกอบที่ไม่ใช่ความสามารถผู้เรียนทางด้านสติปัญญา เป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเช่นเดียวกับองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา ทั้งนี้เพราะองค์ประกอบทางด้านนี้จะช่วยให้ผู้ที่มีสติปัญญาเท่ากันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันตัวแปรที่ไม่ใช่ความสามารถทางด้านสติปัญญาได้แก่การปรับตัวพื้นฐานทางครอบครัวสภาพบ้านความสนใจความมุ่งหวังทัศนคติที่มีต่อสถาบันต่อวิชาที่เรียน และต่ออาจารย์ผู้สอนปัญหาส่วนตัวฐานะทางเศรษฐกิจ และสังคมวุฒิภาวะแรงจูงใจทักษะทางการเรียนวิธีการสอนของอาจารย์ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับเพื่อนการเอาใจใส่ทางการเรียน

องค์กร และสถาบันที่มีส่วนช่วยพัฒนาสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียนตั้งแต่ต้น โยบายของรัฐบาลที่กระทรวงศึกษา (นายจурินทร์ ลักษณะวิศิษฎ์, 2552) ได้เสนอการพัฒนาระบบการเรียนการสอนจะต้องปรับ 3 ส่วนได้แก่ 1. หลักการเรียนการสอนนอกจากทำให้รู้ในรายวิชาที่เรียน และวิชาการแล้วก็ต้องสอนทักษะการคิดวิเคราะห์ให้สามารถหาความหมายได้ สอนให้คิดแบบสร้างสรรค์ได้ ตัดสินใจคิดแก้ปัญหาได้ และขั้นสูงสุดคือ คิดแก้ปัญหาในภาวะวิกฤติเมื่อต้องเผชิญกับปัญหา หนัก ๆ รวมถึงมีคุณลักษณะ 3 ดี (D) 1.) ประชาธิปไตย (Democracy) 2.) คุณธรรมจริยธรรม (Decency) และ 3.) ปลอดยาเสพติด (Drug free) 2. ครูต้องมีการอบรมพัฒนาผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้สอน

3. สื่อการเรียนการสอนนั้นต้องจะมีการนำมาปรับปรุง คัดแปลง สร้างใหม่ ให้เป็นเครื่องประกอบการสอน

นอกจากนโยบายระดับกระทรวงศึกษาธิการแล้วยังมีสำนักเขตพื้นที่การศึกษาองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น โรงเรียนที่รับผิดชอบโดยตรง นอกจากนั้นชุมชน บริษัท ห้างร้าน วัด องค์กรเอกชนสามารถช่วยส่งเสริมสนับสนุนอุปกรณ์กิจกรรมการเงินที่จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพของการเรียนรู้เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงที่รับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้เรียนมีผู้ที่เกี่ยวข้องรอบตัวของผู้เรียนที่สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ คือ ผู้บริหาร ครู อาจารย์ผู้ปกครอง ภูมิปัญญา ท้องถิ่น และเครือข่ายการเรียนรู้ ผู้บริหารเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงในการใช้นโยบายกำหนดทิศทางการพัฒนาร่วมกันกับคนในสถานศึกษาเป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุนงบประมาณจัดทำกิจกรรมพัฒนาครู เพื่อหาแนวทางให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพด้วยโครงการกิจกรรมแหล่งเรียนรู้ และการใช้เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสติปัญญาความสามารถของผู้เรียนได้ดี

ผู้ปกครองเป็นผู้ใกล้ชิดผู้เรียนซึ่งอาจจะช่วยได้หรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับความรู้วิธีการเวลาที่ผู้ปกครองจะให้แก่บุตรหลาน แต่ในโรงเรียนอาจสร้างเครือข่ายผู้ปกครองเพื่อช่วยให้ผู้เรียน ได้รับความรู้พัฒนาทักษะต่าง ๆ ส่วนภูมิปัญญาท้องถิ่นคือผู้รู้ในเรื่องหลากหลายก็สามารถช่วยให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ เช่น ทางด้านดนตรี กีฬา การงานอาชีพ การเกษตร ส่วนพระภิกษุจะช่วยกระตุ้นด้านของจริยธรรม คุณธรรม การฝึกสมาธิ เพื่อทำให้ผู้เรียนมีจิตใจแน่วแน่ในการอ่านหนังสือการฟัง และการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในเรื่องของการเรียนของผู้เรียนโดยตรงคือครูอาจารย์ที่มีอิทธิพลมาก

ในการทำให้ผู้เรียนเข้าใจเรียนรู้คิดวิเคราะห์สร้างสรรค์ซึ่งได้นำเสนอวิธีการบางประการในภายหลังที่เด่นชัดของปัจจัยคือผู้เรียนการที่จะเรียนรู้ได้ดีหรือไม่ผู้เรียนสามารถจะบอกตนเองได้ทันทีว่าเรียนรู้เรื่อง ไม่รู้เรื่อง เข้าใจ ไม่เข้าใจ ตอบได้ และตอบไม่ได้ บางครั้งผู้เรียนก็ไม่ทราบ

วิธีการว่าจะทำอย่างไรที่จะพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้หลายกรณีมีอุปสรรคที่ปิดกั้นความเข้าใจของผู้เรียน แต่ก็มีปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จของผู้เรียนประกอบด้วย 3 (F) และ 5 (H) ความสำเร็จของผู้เรียนประกอบด้วย 3 เอฟ (F) คือครอบครัว (Family) เพื่อน (Friend) และเงิน (Finance) ส่วน 5 H คือหัวคิด (Head) จิตใจ (Heart) ใช้มือเป็น (Hand) เน้นสุขภาพ (Health) และซาบซึ้งสุข (Happiness) ทั้ง 8 ประการเป็นกงล้อที่จะต้องมีส่วนกลมกันหากส่วนใดมากเกินไปก็จะทำให้กงล้อต้องวิ่งไปต่อความสำเร็จได้ยากขึ้นจึงถือว่าเป็นปัจจัยใกล้ชิดตัวผู้เรียนที่ส่งผลต่อการสำเร็จทางการเรียน รายละเอียดคือ

1. ครอบครัว (Family)

ปัจจัยอันดับหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของผู้เรียนมีการวิจัยภูมิหลังของครอบครัว เช่น สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคมการศึกษาของพ่อแม่ไม่ได้ส่งผลโดยตรงต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของผู้เรียนแต่เป็นเรื่องของการที่พ่อแม่จัดระบบการดูแลวิธีการเรียนของลูก การให้ลูก การบ้าน รายงานตามกำหนดเวลาตลอดจนการส่งเสริมทางวิชาการให้แก่ลูกจะเป็นผลกระทบโดยตรงต่อสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียนมากกว่า

ดังนั้นควรมีการปฐมนิเทศผู้ปกครองให้เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการส่งเสริมสนับสนุนให้บุตรหลานประสบความสำเร็จในการเรียน

2. เพื่อน (Friend)

เพื่อนเป็นกลุ่มที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างยิ่งถ้ากลุ่มเพื่อนรักเรียนชวนกันหาความรู้ พุดคุย ทำความเข้าใจกันในสาระที่ได้เรียนไปจะทำให้ผู้เรียนปรับนิสัยการเรียนได้ถูกต้องมากขึ้นในทางกลับกันหากได้เพื่อนที่ชอบพุดคุยเวลาเรียนทำให้เสียสมาธิในการฟังคำอธิบายของครู การรายงานของเพื่อนก็ยอมทำให้ไม่สามารถรับวิชาการได้เต็มที่ ถ้าใช้เวลาในห้องเรียน และที่บ้านอย่างไม่ถูกต้องแล้วโอกาสที่จะพัฒนาสัมฤทธิ์ผลยิ่งยากมากขึ้นครูควรพัฒนากลุ่มเพื่อนให้ช่วยกันดูแลให้ความช่วยเหลือกันจัดโครงการเพื่อนคู่หู (Buddy) เพื่อนช่วยสอนเพื่อน (Peer tutoring) เพื่อนใส่ใจเพื่อน (Peer caring) จะช่วยแก้ปัญหาให้ผู้เรียนกันกลับมาสนใจตั้งใจทำในสิ่งที่ประ โยชน์ต่อตนเอง และสังคมมากขึ้น

3. การเงิน (Finance)

การเงินเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนบางคนต้องหยุดเรียน เพื่อช่วยพ่อแม่ทำมาหาเงินบางคนไม่สามารถซื้อหนังสือ แบบฝึกหัดหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการศึกษาได้แม้ว่า

รัฐบาลจะสนับสนุนเรื่องเงินซื้อหนังสือแต่ก็เป็นความช่วยเหลือที่ไม่ครบตามที่ต้องจ่ายจริงทั้งหมด การเงินที่จำเป็นปัจจัยหนึ่งนี้อาจเป็นอุปสรรคต่อการเพิ่มสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

4. หัวคิด (Head)

สติปัญญาที่เป็นเรื่องที่สามารถพัฒนาได้ ครู และผู้เรียนต้องมีความเชื่อร่วมกันสามารถพัฒนาความรู้ความคิดประสบการณ์ของผู้เรียนได้ตามหลักการเรียนรู่ว่าผู้เรียนจะพัฒนาการเรียนรู่ว่าผู้เรียนจะมีพัฒนาการเรียนรู้อีกต่อเมื่อผู้เรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจทุ่มเทเรียนซ้ำ ๆ จนเข้าใจฝึกฝนความชำนาญ รู้จักเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้ได้อย่างถูกต้องปฏิบัติบ่อยๆจนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา และสร้างสมความรู้อย่างต่อเนื่องจนสามารถเชื่อมโยงความรู้ และวิธีการคิดได้

5. จิตใจ (Heart)

ผู้ประสบความสำเร็จในชีวิตต้องเป็นผู้ที่ได้รับการกล่อมเกล่าจิตใจมาอย่างดีจิตใจที่ต้องพัฒนาเพื่อความสำเร็จด้านการเรียนคือความมุ่งมั่นความพยายามตอบคำถามให้ได้ว่าเรียนไปทำไม เรียนเพื่ออะไร และตั้งใจมุ่งหมายของชีวิตให้ชัดเจนยึดมั่นในหลักคำสอนที่ตนยึดถือ เช่น ศาสนา พุทธจะสอนให้ทำตามข้อต่อไปนี่เพื่อให้มีสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้อีกสูงขึ้น

6. ใช้มือเป็น (Hand)

ผู้เรียนต้องฝึกปฏิบัติให้เกิดความชำนาญต่อการเรียนคือต้องเขียนเป็นทำโครงการงานได้ สร้างสรรค์ชิ้นงานคนที่เขียนอะไรก็ได้ดีต้องอาศัยการอ่านเก่ง สรุปประเด็นเก่ง เขียนย่อความได้ เขียนขยายความจากหัวข้อต่างๆได้ การเรียนที่มีคุณภาพนั้นหากได้ลงมือปฏิบัติเอง ทำแบบฝึกหัดบ่อย ๆ คิดบ่อย ๆ ฝึกหาเหตุผลหมั่นเขียน และสร้างผลงานให้มาก ๆ จะทำให้เกิดทักษะการปฏิบัติจัดการ เป็นทำงานให้สำเร็จด้วยตนเองได้อย่างคล่องมือ

7. เน้นสุขภาพ (Health)

ผู้ที่มีสุขภาพกายดีย่อมไม่เป็นอุปสรรคต่อความสำเร็จในการเรียน ยิ่งเรียนหนักยิ่งต้องรักษาสุขภาพมากขึ้น โดยเฉพาะเวลาสอบหากสุขภาพไม่ดีก็ไม่สามารถตอบข้อสอบได้ดีคิดแก้โจทย์ต่าง ๆ ไม่ได้ตาอาจลายกาผิดข้อต่างๆที่รู้คำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนจึงต้องจัดระบบร่างกายให้ดี นอนให้เพียงพอออกกำลังกาย และรับประทานอาหารให้ครบห้าหมู่ ไม่รับประทานอาหารที่ไม่มีประโยชน์ ลดการดื่มที่มีน้ำตาล เลิกอาหารกรอบกรอบที่มีแป้งทำให้เกิดโรคอ้วน สมองติดขัด ลดการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ สมองติดขัดคิดอะไรไม่ออก นอกจากร่างกายแล้วต้องรักษาจิตใจให้ปลอดโปร่ง สงบ ลดความวิตกกังวล มีเมตตาจิตต่อเพื่อนต่อคนรอบด้านคิดแต่เรื่องที่ดีละการทำที่เบียดเบียนตนเอง และผู้อื่นเมื่อทำให้จิตใจผ่องใสย่อมมีพลังการคิดการรับรู้ทางวิชาการสูงขึ้น

8. ราบซึ่งสุข (Happiness)

คนที่มีความสุขย่อมมองเห็นหนทางแห่งความสำเร็จได้ง่ายขึ้น การที่ผู้เรียนจะสร้างความสุขได้ต้องเริ่มจากการให้ผู้อื่นก่อนโดยไม่ต้องรอให้คนอื่นมาให้เราแล้วเราจึงจะให้เขาเป็นการตอบแทนการทำได้ง่ายมากตั้งแต่ยิ้มให้แสดงความเป็นมิตรให้ความช่วยเหลือ เช่น ลบกระดาน ช่วยอาจารย์ถือเอกสาร อุปกรณ์การสอน ช่วยเพื่อนอธิบายวิธีทำการแก้โจทย์ปัญหาช่วยรักษาความสะอาดห้องเรียนในการช่วยเหลือคนรอบด้านย่อมจะทำให้ผู้ให้เกิดความปิติสุขคนที่มีความสุขมักจะเกิดความคิดสร้างสรรค์

ปัจจัยด้านตัวผู้เรียน

การที่ผู้เรียนรู้ทิศทางในการพัฒนาตนเองได้ และมีความมุ่งมั่นที่จะปรับพฤติกรรมนิสัยการเรียนให้ได้จะเป็นหนทางที่นำความสำเร็จมาสู่ตนเองตามขั้นตอนที่เสนอแนะดังนี้

1. พิจารณาดนอย่างดี ผู้เรียนควรวิเคราะห์ตนเองว่ามีข้อบกพร่องในการเรียนอย่างไร ทำให้ไม่ถึงไม่เข้าใจ ทำไมจึงเรียนไม่รู้เรื่อง ทำไมจึงตอบไม่ได้ พยายามตอบคำถามเหล่านั้นให้ได้ พยายามหาข้อดี ข้อดีของของตนเองเพื่อพิจารณาแก้ไขตนเองได้

2. เปลี่ยนวิธีการคิด เลิกคิดว่าตนเองไม่ฉลาดต้องเชื่อมั่นว่าคนทุกคนต้องพัฒนาได้ ไม่มีใครเก่งมาตั้งแต่เกิด คนเราจะเก่งได้ต่อเมื่อมีความมุ่งมั่นทุ่มเทที่จะเรียนรู้อย่างจริงจัง ต้องคิดว่า “เราต้องทำได้แน่นอน ไม่มีอะไรที่คนตั้งจิตมั่นทำไม่ได้”

3. จิตมั่นต่อผลลัพธ์ การที่จะประสบความสำเร็จในการเรียน ได้อย่างดีนั้นอยู่ที่ความมุ่งมั่นจริงจังทำให้สำเร็จพยายามให้กำลังใจตนเองบ่อย ๆ และต้องเชื่อมั่นตนเองว่าทำได้การที่มีจิตมุ่งมั่นย่อมเป็นพลังทำให้ความฝันเป็นจริงได้ใช้ธรรมชาติ มานะพากเพียรพยายามต่อสู้ความท้อถอยหมดกำลังใจให้ได้ต้องเอาชนะความเกียจคร้านความกลัวความสิ้นหวังของเราให้ได้จะต้องมุ่งผลสำเร็จที่ดี นำภูมิใจเป็นไปตามปรารถนาให้ได้

4. ปรับพฤติกรรม ต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการเรียนรู้มีความรับผิดชอบมากขึ้นตั้งใจฟังการรายงานของเพื่อน ไม่ขาดเรียน เข้าชั้นเรียนตรงเวลา ส่งการบ้านทันเวลาทุกวัน

5. ทำตารางเรียน ทำตารางเวลาของตนเอง จัดวินัยในการเรียน เช่น จะใช้เวลาทบทวนตอนเช้าวันละครึ่งชั่วโมง แต่ละวันจะทำอะไรบ้าง ก่อนไปโรงเรียน ก่อนเข้าห้องเรียน หลังเลิกเรียนก่อนนอนทุกวัน หากให้เวลาต่อการเรียนวันละ 1-2 ชั่วโมง ก็เพียงพอแล้วยังมีเวลาสำหรับการนอนพักผ่อน ช่วยงานบ้าน จัดห้องตนเองเป็นต้น

6. เขียนความมุ่งหวัง ให้เอากระดาษเขียนตัวโตๆปะไว้ที่โต๊ะเรียนเตือนใจตัวเองตลอดเวลาว่าต้องกตัญญูตอบแทนพระคุณของคุณพ่อคุณแม่ “จะตั้งใจเรียนจะสร้างอนาคตที่ดี” เขียนคำเตือนสติไว้สั้น ๆ เพื่อจะมีความหวังและไม่หลงระเหิงไปกับความสุขชั่วขณะที่ทำให้เกิดผลร้ายตามมาในภายหลัง เช่น เทียว เล่น คุยมากไปก็ไม่มีเวลาเรียนได้เต็มที่ ดังนั้นผู้เรียนต้องเขียนคำมุ่งหวัง

ไว้เตือนตาเตือนใจตนเองตลอดเวลา และต้องตรวจสอบว่ามีความก้าวหน้าไปสู่ความสำเร็จที่มุ่งหวังไว้หรือไม่ และจะทำให้สามารถทำตามที่มุ่งหวังไว้

7. **ปฏิบัติตั้งแผน** เมื่อผู้เรียนตั้งจุดมุ่งหมายไว้ตามที่ไว้วิเคราะห์ตนเองปรับวิธีการคิดตั้งใจ มุ่งมั่นว่าจะต้องเรียนให้ได้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น ปรับพฤติกรรมตนเองวางแผนการเรียน ทำตามแผนเขียน ความมุ่งหวังในชีวิตได้เตือนสติตนเองแล้วเมื่อมีอุปสรรคใดมาขัดขวางความตั้งใจนั้น ๆ ต้องพยายาม พินฝ่าอุปสรรคให้สำเร็จ

3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวัด และประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ว่าการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการพิจารณาผลที่เกิดจากการวัดการเรียนรู้ในภาพรวม การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงประกอบด้วย การประเมินความเข้าใจกระบวนการ วิทยาศาสตร์ เจตคติวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และความรับผิดชอบ ในการปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ซึ่งความก้าวหน้าด้านต่างๆของผู้เรียนจะส่งผลต่อจุดประสงค์ของ รายวิชา ตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้ที่สถานศึกษากำหนดไว้ การวัด และประเมินผล ตัวผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงวัดและประเมิน 2 แนวทาง คือ การวัด และประเมินผลตามคู่มือ Taxonomy of educational objectives ของ Bloom และการประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)

พฤติกรรมที่ต้องการทำการวัดประเมินผู้เรียนดังนี้

1. **ด้านความรู้ความจำ** หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริงศัพทนิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถ ให้คำจำกัดความหรือนิยาม เล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่ออ่านสัญลักษณ์ และระลึกข้อสรุปได้ การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำไม่เกินร้อยละ ยี่สิบของข้อสอบทั้งหมด

2. **ด้านความเข้าใจ** หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การแปลความ การตีความสร้าง ข้อสรุปขยายความผู้เรียนมีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบแสดง ความสัมพันธ์การอธิบายชี้แนะ การจำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผลจับใจความเขียน ภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความเห็น อ่านกราฟ แผนภูมิ และแผนภาพได้

2.1 พฤติกรรมความเข้าใจแบ่งออกเป็น3ระดับ

2.1.1 ความสามารถอธิบายความเข้าใจต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

2.1.2 ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปสถานการณ์ใหม่

2.1.3 ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่ง ไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

2.2 การวัดพฤติกรรมการความเข้าใจลักษณะของข้อสอบจะถามให้ผู้เรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่าง ๆ ด้วยคำพูดของตัวเองหรือให้ระบุข้อเท็จจริงมโนทัศน์ หลักการ กฎ หรือทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง กับสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ ที่กำหนดให้ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ สัญลักษณ์รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

3. ด้านการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถด้านการนำเอาความรู้ความเข้าใจผู้เรียนมาประยุกต์ใช้ หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม การเขียนคำถาม ในระดับนี้อาจเขียนคำถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของภาคปฏิบัติ

4. ด้านการวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะหรือแจกแจง รายละเอียดของเรื่องราว ความคิด การปฏิบัติออกเป็นระดับย่อย ๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริง และคุณสมบัติบางประการคำถามระดับการวิเคราะห์ แบ่งออก 3 ประเภท คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5. ด้านการสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวม และผสมผสานในด้านรายละเอียดหรือเรื่องราวปลีกย่อยของข้อมูลสร้างเป็นสิ่งที่แตกต่างจากเดิมความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์คำถามระดับนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. ด้านการวัดและประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในการสรุปค่าหรือตีราคาเกี่ยวกับเรื่องราว ความคิด พฤติกรรมว่าดี เลว เหมาะสม ไม่เหมาะสม เพื่อหาจุดประสงค์บางประการมาอ้างโดยใช้เกณฑ์ภายใน และการประเมินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก

ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นไปตามแนวคิดของ Bloom โดยเป็นการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ด้าน คือความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการประเมินค่า ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาในการวิจัยครั้งนี้

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องมีเครื่องมือวัด ซึ่งเครื่องมือวัดที่นิยมใช้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และต่อการปรับปรุงพัฒนาการสอนของครูให้มีคุณภาพอย่างยิ่ง คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีนักการศึกษาให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

พิชิต ฤทธิจรูญ (2545:96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545:193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนว่ามีความรู้ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมอง ด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547:59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

4.1 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบบสอบถามประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด (สมนึก ภักทิษณี.2549:73)

4.1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher – made Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มอื่นเป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน

4.1.2 ข้อสอบที่ได้มาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของผู้เรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับผู้เรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกับผู้เรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

สรุปได้ว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ชนิด คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-made Test) และข้อสอบมาตรฐาน (Standardized Test) ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก

4.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545:130-132) กล่าวว่าขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนการสร้างแบ่งได้ 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

1. ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผนการสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบ สิ่งสำคัญที่ผู้สร้างข้อสอบจะต้องรู้ คือ อะไรคือจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ทำไมจึงต้องมีการสอบ และจะนำผลการสอบไปใช้อย่างไร

1.2 กำหนดเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด เนื้อหานั้นได้มาจากจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ผู้สร้างข้อสอบจะต้องวิเคราะห์จำแนกเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดสำหรับพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้นอาจจำแนกตามทฤษฎีใด ทฤษฎีหนึ่ง เช่น ทฤษฎีของบลูม (Benjamin S. Bloom) ซึ่งจำแนกพฤติกรรมเป็น 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นต้น

1.3 กำหนดลักษณะหรือรูปแบบของแบบทดสอบ อาจจะเลือกแบบทดสอบประเภทความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) แบบตอบสั้น และเลือกตอบหรือแบบทดสอบปรนัย (Objective Test) ซึ่งขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการทดสอบเช่นกัน

1.4 การจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นการวางแผนผังการสร้างข้อสอบ ทำให้ผู้สร้างข้อสอบรู้ว่าในแต่ละเนื้อหาจะต้องสร้างข้อสอบในพฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมละกี่ข้อ

1.5 กำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสอบ เช่น คะแนน ระยะเวลาการสอบ

2. ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เป็นการเขียนข้อสอบตามเนื้อหา พฤติกรรม และรูปแบบของแบบทดสอบที่กำหนดไว้โดยจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับร่าง

3. ขั้นที่ 3 ขั้นตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ เมื่อสร้างแบบทดสอบแล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งคุณภาพของแบบทดสอบอาจพิจารณาทั้งคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ได้แก่ ความยาก (difficulty) และอำนาจจำแนก (discrimination) และคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยงตรง (validity) และความเชื่อมั่น (reliability) การตรวจสอบสามารถทำได้ทั้งตรวจสอบเอง และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ การตรวจเองเป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถาม คำตอบตามหลักการสร้างข้อสอบที่ดี สำหรับการตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อดูว่าคำถามแต่ละข้อสัมพันธ์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดหรือไม่ ครอบคลุมเนื้อหา และเป็นตัวแทนของเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่

4.3 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545:117-118) กล่าวว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะต้องมีการตรวจสอบและพัฒนาข้อสอบให้มีคุณภาพ คือ ตรวจสอบใน 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ความตรง (validity) หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงเรื่อง ตรงเป้าหมายที่ผู้ออกแบบทดสอบตั้งใจวัด ความตรงแบ่งได้ 4 ประเภท

1.1 ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) หมายถึง การตรวจสอบดูว่าข้อคำถามที่สร้างวัดเนื้อหานั้นหรือไม่ และหมายถึงว่า แบบทดสอบฉบับนั้นครบถ้วนทุกหัวข้อในขอบเขตที่กำหนดจะวัด

1.2 ความตรงตามสภาพ (concurrent validity) หมายถึง ความสอดคล้อง สัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการสอบ ซึ่งจะถือเนื้อหาที่ได้สอนไปแล้วนั้นเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบกับสภาพการณ์ที่เป็นอยู่จริง ๆ ของผู้เข้าสอบ กล่าวคือ ผู้เรียนที่ได้รับการยอมรับว่าเก่งวิชาวิทยาศาสตร์เมื่อตอบแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้น ก็ควรจะได้คะแนนมากทำนองเดียวกัน ผู้เรียนที่อ่อนวิชาวิทยาศาสตร์เมื่อตอบแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้น ก็ควรจะได้คะแนนน้อย ลักษณะเช่นนี้ถือว่าแบบทดสอบมีความตรงสภาพ ซึ่งถือว่าสภาพของผู้เข้าสอบในขณะนั้นเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบ

1.3 ความตรงเชิงพยากรณ์ (predictive validity) หมายถึง ความสอดคล้อง สัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่สอบด้วยแบบทดสอบฉบับหนึ่งกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อได้เรียนเสร็จแล้ว กล่าวคือ แบบทดสอบใดมีความตรงเชิงพยากรณ์ แบบทดสอบนั้นจะสามารถทำนายผล การเรียนในอนาคตได้

1.4 ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดองค์ประกอบต่าง ๆ ได้ ซึ่งเป็นโครงสร้างของเรื่องนั้น เช่น การใช้ภาษา และการแปลคำศัพท์ เป็นโครงสร้างทักษะการอ่าน

2. ความเที่ยง (reliability) ความเที่ยง หมายถึง ความคงเส้นคงวาของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ คือ คะแนนที่ได้จากการสอบกับบุคคลกลุ่มหนึ่งจะมีความคงที่หรือเท่าเดิมหรืออาจต่างไปจากเดิมแต่ลำดับที่ยังคงเดิมไม่จะทดสอบกี่ครั้งก็ตาม วิธีหาความเที่ยง ได้แก่

- 2.1 วิธีการสอบซ้ำ (Test – retest)
- 2.2 วิธีแบบทดสอบคู่ขนาน (Paralle form)
- 2.3 วิธีแบ่งครึ่งฉบับ (Split – half)
- 2.4 วิธีแบบคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson)
- 2.5 วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient)

3. ความยากง่าย (difficulty) ภัทรา นิคมมานนท์ (2543:153) กล่าวว่า แบบทดสอบที่ดีต้องมีความยากง่ายพอเหมาะ คือ ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แบบทดสอบแต่ละฉบับอาจมีทั้งค่อนข้างยาก

4. อำนาจจำแนก (discrimination) ภัทรา นิคมมานนท์ (2543:156) กล่าวว่าแบบทดสอบที่ดีต้องจำแนกได้ สามารถแบ่งผู้สอบออกตามระดับความสามารถเก่ง อ่อนได้ โดยคนเก่งจะ ตอบถูก

ส่วนคนอื่นจะตอบผิด แบบทดสอบที่ทุกคนตอบถูกหมด หรือตอบผิดหมดไม่สามารถจำแนกได้ว่าใครเก่งใครอ่อน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ ความหมายในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542 (2546:793) ให้ความหมายคำว่า “พึง” เป็นคำช่วยกริยาอื่นหมายความยอมตามแปลว่าควรเช่นพึงใจ และคำว่า “พอใจ” หมายถึงสนใจชอบใจ

กาญจนา อรุณสุขรุจิ (2546:5) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

ฟ้าม่วย สุกันศีล (2548:25) กล่าวว่า ความรู้สึกที่ดี หรือทัศนคติที่ดีของบุคคลซึ่งมักจะเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ ก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความพึงพอใจก็จะไม่เกิดขึ้น

Ruth, S. ; & Murall, T. (2001:1) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าเป็นเงื่อนไขที่ส่งเสริมการพัฒนาจิตใจภายใน และทำให้แรงจูงใจในการเรียนรู้ดำเนินต่อไปได้

Wallerstein, H.A. (1971:256) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และอธิบายว่า ความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนเหล่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัย และองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของความพึงพอใจนั้น

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า ความพึงพอใจจะทำให้บุคคลเกิดความสบายใจ หรือสนองความต้องการ ทำให้เกิดความสุข เป็นผลดีต่อการปฏิบัติงาน และการเรียนการสอน

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

กลุ่มทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's of Needs) (Maslow's, 1970, pp.26 - 27) เป็นทฤษฎีด้านความต้องการที่มีชื่อเสียง เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางซึ่งได้สรุปไว้ว่ามนุษย์ถูกกระตุ้นจากความปรารถนาที่จะได้ครอบครองความต้องการเฉพาะอย่างซึ่งความต้องการนี้เขาได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของบุคคลไว้ว่าบุคคลย่อมมีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีสิ้นสุด

ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้วความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีก และไม่มีวันจบสิ้นความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจพฤติกรรมของพฤติกรรมอื่น ๆ ต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจึงเป็นสิ่งจูงใจพฤติกรรมนั้นความต้องการของบุคคลเรียงลำดับขั้นตอนความสำคัญเมื่อความต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้วบุคคลก็จะให้ความสนใจกับความต้องการระดับสูงต่อไปลำดับความต้องการของบุคคลมี 5 ขั้นตอนตาม ลำดับขั้นต่อไปนี้

1) ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย ความต้องการทางเพศ ความต้องการทางร่างกาย จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2) ความต้องการความปลอดภัย และมั่นคง (Security or Safety Needs) ถ้าหากความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองแล้วบุคคลก็จะให้ความสนใจกับความต้องการระดับสูงต่อไปคือเป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือมั่นคงในปัจจุบัน และอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้า และความอบอุ่นใจ

3) ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging Needs) ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในขั้นดังกล่าวข้างต้นก็จะมีความต้องการที่สูงขึ้นคือความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วม และได้รับการยอมรับในสังคมความเป็นมิตร และความรักจากเพื่อน

4) ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่องให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเองอยากเด่นในสังคมรวมถึงความสำเร็จความรู้ความสามารถความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

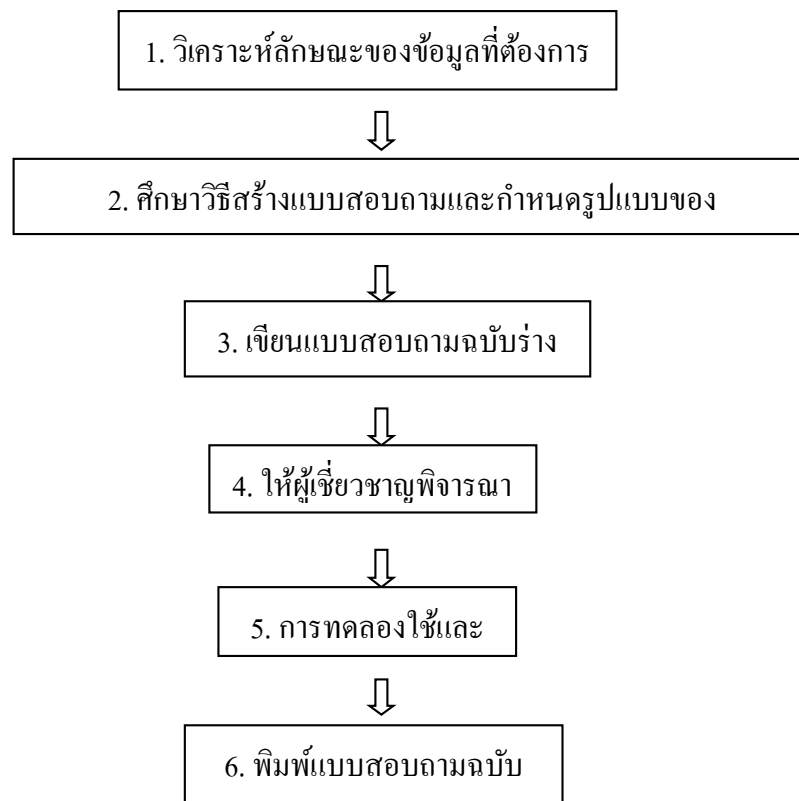
5) ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์อยากจะเป็นอยากจะได้ตามความคิดของตน

สาระสำคัญของทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์สรุปได้ว่า ความต้องการทั้ง 5 ชั้นของมนุษย์มีความสำคัญไม่เท่ากันบุคคลแต่ละคนจะปฏิบัติตนให้สอดคล้องกับการบำบัดความต้องการในแต่ละขั้นที่เกิดขึ้นการจูงใจตามทฤษฎีนี้จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งมีความต้องการตามลำดับขั้นที่แตกต่างกันออกไป และความต้องการในแต่ละชั้นจะมีความสำคัญกับบุคคลมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในระดับนั้น ๆ

สรุปได้ว่าทฤษฎีความต้องการของ Maslow นี้ผู้บังคับบัญชาจะต้องพยายามศึกษาความต้องการของผู้ร่วมงานอยู่เสมอว่าแต่ละคนมีความต้องการสิ่งใดเพื่อที่จะสามารถสนองความต้องการของเขาได้ในระดับที่พึงพอใจ

2. ขั้นตอนในการสร้างแบบความพึงพอใจ

การสร้างแบบความพึงพอใจมีขั้นตอน(บุญชม ศรีสะอาด. 2545:69-71) ดังนี้



2.1 วิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ

ขั้นตอนแรกในการสร้างแบบสอบถามคือ ทำการวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการในการวิจัย โดยวิเคราะห์จากจุดประสงค์ในการวิจัย กำหนดโครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถาม เช่น ในการวิจัยความต้องการนิเทศการสอน โครงสร้างของเนื้อหาของแบบสอบถามประกอบด้วย

1. ความต้องการด้านหลักสูตร

1.1 ด้านเนื้อหาวิชา

1.2 ด้านวิธีสอน

1.3 ด้านการใช้สื่อการสอน และอุปกรณ์

1.4 ด้านการวัดผล และประเมินผล

2. ความต้องการด้านเทคนิค การนิเทศ และคุณสมบัติของผู้นิเทศ

2.1 ด้านวิธีการในการนิเทศการสอน

2.2 ด้านบุคลากรที่จะทำการนิเทศ

2.3 ด้านคุณสมบัติของผู้นิเทศ

2.2 กำหนดรูปแบบของคำถาม ทำการศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามจากตำราต่าง ๆ ศึกษาแบบสอบถามจากคนอื่น ๆ ที่วิจัยในเรื่องคล้ายกันแล้วกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

2.3 เขียนแบบสอบถามฉบับร่าง ลงมือเขียนแบบสอบถามฉบับร่าง ตามโครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถามในขั้นที่ 1 และตามหลักในการสร้าง และรูปแบบที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2

2.4 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบสอบถาม นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านที่จะศึกษา และด้านวัดผลพิจารณาความถูกต้อง ความเที่ยงตรงของข้อคำถามแต่ละข้อ นำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาแก้ไขให้เหมาะสม

2.5 ทดลองใช้ และปรับปรุงแบบสอบถาม นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างประมาณ 5-10 คน เพื่อพิจารณาความแจ่มชัดของข้อคำถามต่าง ๆ อาจพิจารณาเกี่ยวกับเวลาในการตอบด้วย หลังจากตอบเสร็จ ทำการสัมภาษณ์ผู้ตอบเกี่ยวกับความเข้าใจในข้อความต่าง ๆ ปัญหาที่พบในขณะที่ตอบ รวมทั้งวิจารณ์แบบสอบถามนั้นด้วย แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแบบสอบถาม นำไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายคลึงกลุ่มตัวอย่างประมาณ 50-100 กรณีที่มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) นำผลการวิเคราะห์มาหาค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเอาเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์จึงนำมาหาค่าความเชื่อมั่นต่อไป ดังนั้นถ้าแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าจะต้องสร้างคำถามที่จะนำไปทดลองใช้ให้เกินจากที่ต้องการจริงประมาณ 25 %

2.6 พิมพ์แบบสอบถามฉบับจริง ทำการพิมพ์แบบสอบถามฉบับที่จะใช้จริงหลังจากปรับปรุงในขั้นที่ 5 แล้ว ในการพิมพ์ฉบับจริงผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงความแจ่มชัดในการอธิบายจุดประสงค์ และวิธีตอบ พิจารณาความถูกต้องในเนื้อหาสาระ และการพิมพ์ จัดรูปแบบการพิมพ์ ให้สวยงาม

2.7 หลักในการสร้างแบบสอบถาม เพื่อให้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นนั้นมีคุณภาพควรยึดหลักในการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการอะไร
2. สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และให้ครอบคลุม
3. เรียงข้อคำถามตามลำดับ ตามข้อที่วางโครงสร้างไว้
4. ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไปเพราะจะทำให้เบื่อ ไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ได้ตั้งใจ
5. ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้นถ้าเป็นไปได้ ควรใช้คำถามปลายเปิด
6. สร้างคำถามให้มีลักษณะที่ดี กล่าวคือ มีลักษณะดังนี้
 - 6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน

- 6.2 ใช้ข้อความที่สั้น กระชับ ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย
- 6.3 เป็นคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบโดยคำนึงถึงสติปัญญาระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ
- 6.4 แต่ละคำถามเพียงปัญหาเดียว
- 6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเบื่อก่อน ไม่รู้เรื่องหรือไม่สามารถตอบได้
- 6.7 หลีกเลี่ยงคำตอบที่ดีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวย ไร่ ฉลาด
- 6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตอบตามแนวหนึ่งแนวใด
- 6.9 ไม่เป็นคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจ หรืออึดอัดใจที่จะตอบ
- 6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า
- 6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ
- 6.12 คำตอบที่ให้เลือกลงในข้อคำถามควรให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างทุกคน สามารถเลือกตอบได้ตรงกับความเป็นจริงตามความคิดเห็นของเขา บางครั้งอาจมีตอนให้เติม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรม ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้าง และ การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ไว้หลายท่าน ดังนี้

สุรงค์ รมหิรัญ (2547:54) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม สำหรับผู้เรียนในระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนธรรมาภิบาลบ้านโอง จังหวัดลำพูน ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมสำหรับผู้เรียนในระดับช่วงชั้นที่ 4 โดยการใช้ทดสอบกับผู้เรียน พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ตามลำดับดังนี้ 89.44/88.00 85.55/88.83 95.33/87.54 และ 88.55/92.88 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมในระดับช่วงชั้นที่ 4 โดยความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า ชุดกิจกรรมจำนวนทั้ง 4 ชุด อยู่ในระดับดีเยี่ยม การเปรียบเทียบด้านคุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนก่อนใช้ชุดกิจกรรม และหลังการใช้ชุดกิจกรรม พบว่า การพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ของผู้เรียนมีผลต่าง ระหว่าง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 74.80

ปวีณ สุดา รมพยอม (2549:68) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 77.54/79.76 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่กำหนดไว้ และผู้เรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้านการใช้สื่อในการจัดกิจกรรม และด้านการจัดกิจกรรมคิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.61 และ 4.52 ตามลำดับ

และเห็นด้วยกับการวัด และประเมินผล เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และบรรยากาศในการจัดกิจกรรม คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.37 4.18 และ 4.15 ตามลำดับ17

จิราภรณ์ เจริญวงศ์ (2550:40) ได้ศึกษาผลการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง ทรัพยากรน้ำ สำหรับผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านวังพิศกุล อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง ทรัพยากรน้ำมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์81.99/80.22 ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเรื่อง ทรัพยากรน้ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริวรรณ ชาวคร (2551:71) ได้ทำการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้าน ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และพบว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้านหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

ผ่องพรรณ แก้วหล้า (2552:66) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมการเขียนเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบว่า ผู้เรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมการเขียนเชิงสร้างสรรค์มีความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อน และหลังเรียนแตกต่างกัน โดยคะแนนความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่า ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมการเขียนเชิงสร้างสรรค์ได้

ไพรัช หลงมีวงศ์ (2550:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ โดยใช้การเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักร 5E กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 51.61และผู้เรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

บรอร์เลย์ (Brawley, 1974 อ้างถึงใน กนกวลี แสงวิจิตรประชา. 2550) ได้ทำการวิจัย เพื่อศึกษาผลการสอนจากชุดการสอนแบบสื่อประสม เพื่อสอนในเรื่องการบอกเวลาสำหรับเด็กเรียนช้า โดยการสร้างชุดการสอนจำนวน 12 ชุด ใช้เวลาในการเรียน 15 วัน ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียน ผู้เรียนที่สอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1982 อ้างถึงใน กนกวลี แสงวิจิตรประชา. 2550) ได้สร้างชุดการเรียนรู้อย่างตนเอง เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษาในระดับเตรียมประถมศึกษา โดยใช้ชุดการเรียนรู้อย่างตนเองกับการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัย พบว่า มีความทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจากกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้อย่างตนเอง และการสอนแบบบรรยายทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวางแผนการสอน และวิธีสอนแต่ไม่มีความแตกต่างกันด้านทัศนคติที่มีต่อวิชาสังคมศึกษา และผู้สอน โดยมากชอบชุดการเรียนรู้อย่างตนเอง

สมิท (Smith, 1994: 2528- A) ได้ศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มสองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นวิธีทดสอบภาคสนามซึ่งเรียกว่า การประเมินผลทางวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีปฏิบัติแบบบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองสูงกว่าการสอนแบบบรรยาย

จากงานวิจัยทั้งใน และต่างประเทศ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม สามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน และยังส่งผลให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ ชอบสังเกต กล้าคิด กล้าทำ และกล้าตัดสินใจเผชิญสถานการณ์ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

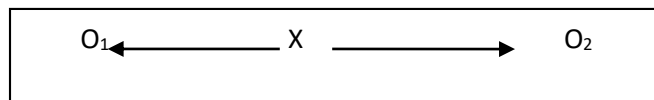
วิธีดำเนินการพัฒนา

การพัฒนาในครั้งนี้ ผู้รายงานได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. รูปแบบการพัฒนา
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. ตัวแปรที่ศึกษา
4. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา
5. การสร้าง และหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. รูปแบบการพัฒนา

การพัฒนาในครั้งนี้ เป็นการพัฒนา โดยใช้กลุ่มเป้าหมายในการทดลองเพียงกลุ่มเดียว ซึ่งมีการทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน (One Group Pretest Posttest Design) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้



X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหา

ความรู้ (5Es)

O₁ หมายถึง คะแนนทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มเป้าหมาย

O₂ หมายถึง คะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมาย

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนคำแคนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเขต 25 จำนวน 23 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

3. ตัวแปรที่ใช้

3.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 เล่ม

3.2 ตัวแปรตาม คือ

3.2.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา ได้แก่

4.1 ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 เล่ม ดังนี้

ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 4 เรื่อง การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ

ชุดกิจกรรมชุดที่ 5 เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร

ชุดกิจกรรมชุดที่ 6 เรื่อง การทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 7 เรื่อง สมบัติของกรด

ชุดกิจกรรมชุดที่ 8 เรื่อง สมบัติบางประการของเบส

ชุดกิจกรรมชุดที่ 9 เรื่อง กรด และเบสในชีวิตประจำวัน

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 ข้อ มีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ระดับมากที่สุด

5. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

ผู้รายงานได้จัดทำเครื่องมือที่ใช้ประกอบการแก้ปัญหา และพัฒนาการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่องได้ดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพเครื่องมือ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

5.1 การสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม

การสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้รายงานได้จัดทำขึ้นมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

5.1.1 วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ จากการจัดการเรียนการสอน ซึ่งได้จาก

- การสังเกต และการบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน
- การศึกษา และวิเคราะห์ผลการเรียน

5.1.2 ศึกษาเอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครูการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (กรมวิชาการ.2544:1-160)

5.1.3. ศึกษาแนวคิด หลักการ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5.1.4 ศึกษารูปแบบการจัดทำชุดกิจกรรม เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำชุดกิจกรรมจากงานหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ

5.1.5 ศึกษากระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จากหนังสือ เอกสารต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดกระบวนการเรียนการสอน และประกอบในการจัดทำชุดกิจกรรม

5.1.6 ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ เพื่อกำหนดเนื้อหาในแต่ละเล่ม

5.1.7 จัดทำชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 เล่ม ในแต่ละเล่มประกอบด้วย คำนำ สารบัญ คำชี้แจง จุดประสงค์ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ กิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน และภาคผนวก

5.1.8 นำชุดกิจกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้อง ตามหลัก การสร้าง ความครอบคลุมเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความครอบคลุมหลักสูตร เนื้อหา มีความชัดเจน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เนื้อหาเหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจพัฒนาทักษะการคิดตามวัยและระดับชั้นของผู้เรียน ความเหมาะสมของสำนวนภาษาที่ใช้ และความถูกต้องของเนื้อหา ภาพประกอบเนื้อหา

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีทั้งหมด 5 คน ดังนี้

- 1) นาย ปิยพันธ์ ศิริรักษ์
- 2) นาย อรรถกร โคตนารา
- 3) นางสาว รุณิดนันท์ ทวีกระแสร์
- 4) นางสาว กนกวรรณ มาตกุล
- 5) นางสาว เดือนเพ็ญ ตุ่นคำ

5.1.9 นำชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เช่น แก้ไขคำให้ถูกต้อง ภาพประกอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

5.1.10 นำชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง และประเมินคุณภาพของสื่อ ชุดกิจกรรม ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.93 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 ความเที่ยงตรง เท่ากับ 0.94

5.1.11 นำชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) โดยใช้กับผู้เรียน โรงเรียนบ้านคำโง้ง จำนวน 3 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน เก็บรวบรวมคะแนนจากการทดลองไปคิดคำนวณค่าทางสถิติ ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยทุกเล่มมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 67.17/65.23 ซึ่งยังไม่ถึงเกณฑ์ 80/80 นำชุดกิจกรรมไปปรับปรุง ใบความรู้ กิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียน

2) ทดลองแบบกลุ่ม โดยใช้กับผู้เรียน โรงเรียนบ้านคำโง้ง จำนวน 9 คน เก็บรวบรวมคะแนนจากการทดลองไปคิดคำนวณค่าทางสถิติ ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยทุกเล่มมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.73/77.28 ซึ่งยังไม่ถึง 80/80 ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำข้อมูลไปแก้ไขข้อบกพร่อง

3) ทดลองแบบภาคสนาม โดยใช้กับผู้เรียน โรงเรียนบ้านคำโง้งจำนวน 30 คน เก็บรวบรวมคะแนนจากการทดลองไปคิดคำนวณค่าทางสถิติ ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยทุกเล่ม มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.89/83.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทุกเล่มมีประสิทธิภาพ จึงสามารถนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

4) นำชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพทุกเล่ม ไปใช้จริงกับผู้เรียน โรงเรียนคำแคนวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 18 ชั่วโมง

5.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

5.2.1 ศึกษาเนื้อหาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นกรอบข้อมูลในการสร้างแบบทดสอบ

5.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และความเที่ยงตรงของข้อสอบ (พิชิต ฤทธิจรูญ.2545:96) จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด.2545:53-66) สำหรับเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

5.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยมีการสลับข้อ และสลับคำตอบ

5.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินตามแบบประเมินในตารางวิเคราะห์ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ค่า IOC ซึ่งได้จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.0 มีความเที่ยงตรง ใช้ได้

2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ต้องปรับปรุง และการหาค่า IOC ครั้งนี้ได้ค่า +1

ทุกข้อ

5.2.5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดกิจกรรม เรื่องสารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบกับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนบ้านคำโง้ง จำนวน 30 คน

5.2.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยกำหนดค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนก(r) 0.2 ขึ้นไป เลือกข้อสอบที่มีคุณภาพให้ได้ จำนวน 30 ข้อ

ปรากฏว่าได้ข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าคุณภาพของข้อสอบ คือ ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.24 – 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.21-0.88

5.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีคุณภาพแล้วไปใช้จริงกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนคำแคนวิทยาคม

5.3 แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้รายงานได้สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนมาจากชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และได้้นำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

5.3.1 ศึกษาวิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย และเทคนิคที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างแบบสอบถาม และเทคนิคในการรวบรวมข้อมูล และวิธีการตรวจสอบมาตรฐานประมาณค่า (บุญชม ศรีสะอาด.2545:69-73)

5.3.2 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ ซึ่งมี 5 ระดับ ได้แก่ พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อย และพอใจน้อยที่สุด

5.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่สร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 10 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของภาษาข้อความที่ใช้แสดงถึงความพึงพอใจ และขอรับคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินตามเกณฑ์ ในตารางวิเคราะห์ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม โดยใช้ค่า IOC และนำตารางวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้ค่า IOC เท่ากับ +1 โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายความว่า มั่นใจว่าแบบสอบถามมีความสอดคล้อง

0 หมายความว่า ไม่มั่นใจว่าแบบสอบถามมีความสอดคล้อง

-1 หมายความว่า มั่นใจว่าแบบสอบถามไม่มีความสอดคล้อง

5.3.5. จัดพิมพ์แบบประเมินแสดงความพึงพอใจของผู้เรียนฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้ให้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนคำแคนวิทยาคมจำนวน 23 คน

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1 วิธีการพัฒนา

ผู้รายงานได้ดำเนินการพัฒนา และใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการเรียนการสอนพัฒนาแก้ปัญหาประสิทธิภาพของการเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 30 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2560 ถึงวันที่ 27 เดือน กันยายน พ.ศ.2560 ซึ่งผู้รายงานได้ดำเนินการ ดังนี้

6.1.1 ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนใช้ ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

6.1.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 18 ชั่วโมง ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม มีการวางแผน การแบ่งงานรับผิดชอบ ร่วมมือร่วมใจตามความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการระดมความคิด และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ สังเกต การจดบันทึก อภิปรายผล ขยายความรู้ เชื่อมโยงเข้ากับชีวิตประจำวัน ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยมีครูคอยดูแลชี้แนะอย่างใกล้ชิด เติมเต็ม และกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้พัฒนาความคิด เก็บ และบันทึกคะแนนทุกครั้ง

6.1.3 สอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนจบ

6.1.4 การทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

6.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เกณฑ์ 80/80 โดยหาค่า E_1/E_2

6.2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม

เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยวิเคราะห์ตามเกณฑ์ 5 ระดับ คือ พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อย และพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การให้ระดับคะแนนตัดสินประเมินแบบสอบถาม ดังนี้

พอใจมากที่สุด	ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.51-5.00
พอใจมาก	ระดับคะแนนเฉลี่ย	3.51-4.50
พอใจปานกลาง	ระดับคะแนนเฉลี่ย	2.51-3.50
พอใจน้อย	ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.51-2.50
พอใจน้อยที่สุด	ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.00-1.50

6.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.3.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) สามารถคำนวณได้โดยวิธีของ Rovinelli R.K. Hambletom

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

6.3.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าความ ยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก และสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย

1) ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการจะแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของความถี่ทั้งหมด

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีเกณฑ์ระดับความยากง่าย ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป

6.3.3 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 ใช้สูตร $E_1/E_2 = 80/80$ จากสูตร (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 49 - 51)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมทุกชุดกิจกรรมรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมทุกชุดกิจกรรมรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมทุกชุดกิจกรรม

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมทุกชุดกิจกรรม

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการดำเนินการพัฒนา

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้รายงานดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการนำเสนอข้อมูล ผู้รายงานได้กำหนดความหมายของ
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

- N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\sum X$ แทน คะแนนรวม
 E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2. ลำดับขั้นที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้รายงานได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียน
ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 4 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏผลดังตาราง

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพระหว่างคะแนนชุดกิจกรรม และคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรม (E_1 / E_2) ของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคำชะโน่ ทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน

ชุดกิจกรรมที่	เรื่อง	ประสิทธิภาพเป็นร้อยละ (E_1 / E_2)	
		E_1	E_2
1	ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย	65.00	60.00
2	การละลายของสารในตัวทำละลาย	65.83	63.33
3	ความเข้มข้นของสารละลาย	70.83	60.00
4	การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ	62.50	63.33
5	พลังงานกับการละลายของสาร	66.67	70.00
6	การทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลาย	69.17	76.67
7	สมบัติของกรด	66.67	70.00
8	สมบัติบางประการของเบส	77.50	66.67
9	กรด และเบสในชีวิตประจำวัน	78.33	73.33
รวมเฉลี่ย		69.17	67.04

จากตารางที่ 6 พบว่าจากการทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนคำชะอี ชุดกิจกรรม มีประสิทธิภาพเฉลี่ย ร้อยละ (E_1/ E_2) เท่ากับ 69.17/67.04 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพระหว่างคะแนนชุดกิจกรรม และคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรม (E_1/ E_2) ของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคำชะอี ทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน

ชุดกิจกรรมที่	เรื่อง	ประสิทธิภาพเป็นร้อยละ (E_1/ E_2)	
		E_1	E_2
1	ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย	77.22	75.56
2	การละลายของสารในตัวทำละลาย	77.78	76.67
3	ความเข้มข้นของสารละลาย	78.89	77.78
4	การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ	79.72	75.56
5	พลังงานกับการละลายของสาร	78.61	76.67
6	การทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลาย	78.33	77.78
7	สมบัติของกรด	79.17	76.67
8	สมบัติบางประการของเบส	79.72	77.78
9	กรด และเบสในชีวิตประจำวัน	79.17	81.11
รวมเฉลี่ย		78.73	77.28

จากตารางที่ 7 พบว่าจากการทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน ที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนคำไซ ชุดกิจกรรม มีประสิทธิภาพเฉลี่ย ร้อยละ (E_1/ E_2) เท่ากับ 78.73/77.28 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพระหว่างคะแนนชุดกิจกรรม และคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียน ชุดกิจกรรม (E_1/ E_2) ของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคำไซ ทดลองแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน

ชุดกิจกรรมที่	เรื่อง	ประสิทธิภาพเป็นร้อยละ (E_1/ E_2)	
		E_1	E_2
1	ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย	85.17	83.67
2	การละลายของสารในตัวทำละลาย	78.33	81.67
3	ความเข้มข้นของสารละลาย	81.67	80.33
4	การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ	85.75	81.67
5	พลังงานกับการละลายของสาร	85.25	82.67
6	การทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลาย	86.67	86.00
7	สมบัติของกรด	86.25	82.67

8	สมบัติบางประการของเบส	87.88	88.00
9	กรด และเบสในชีวิตประจำวัน	87.08	87.00
รวมเฉลี่ย		84.89	83.74

จากตารางที่ 8 พบว่าจากการทดลองแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน ที่เรียนโดยใช้ ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนคำโฉบน ชุดกิจกรรม มีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ (E_1/ E_2) เท่ากับ 84.89/83.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพระหว่างคะแนนชุดกิจกรรม และคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียน

ชุดกิจกรรม (E_1/ E_2) ของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคำแคนวิทยาคม กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 23 คน

ชุด กิจกรรมที่	เรื่อง	ประสิทธิภาพเป็นร้อยละ (E_1/ E_2)	
		E_1	E_2
1	ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย	84.35	85.22
2	การละลายของสารในตัวทำละลาย	85.43	85.65
3	ความเข้มข้นของสารละลาย	84.35	86.09
4	การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ	83.70	87.83
5	พลังงานกับการละลายของสาร	84.89	86.52

6	การทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลาย	83.91	87.39
7	สมบัติของกรด	83.80	84.78
8	สมบัติบางประการของเบส	85.33	91.30
9	กรด และเบสในชีวิตประจำวัน	84.78	86.96
รวมเฉลี่ย		84.50	86.86

จากตารางที่ 9 พบว่าจากการทดลองรายบุคคล จำนวน 23 คน ที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเฉลี่ยร้อยละ (E_1/ E_2) เท่ากับ 84.50/86.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏผล ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวนนักเรียน(N)	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล (E.I)	เฉลี่ยร้อยละ
		ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน		
23	30	356	560	0.6108	61.08

จากตารางที่ 10 พบว่า คำนวณประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 0.6108 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 61.08

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียน ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียน ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Sample) ปรากฏผล ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียน โดยใช้ ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน นักเรียน (N)	คะแนน เต็ม	คะแนนเฉลี่ย		ร้อยละ		ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน		$\sum D$	$\sum D^2$	t
		ก่อน เรียน	หลัง เรียน	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	ก่อน เรียน	หลัง เรียน			
23	30	15.48	24.35	51.60	81.17	1.81	1.58	204	1,894	21.68

t เท่ากับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 11 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 นั่นคือ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แสดงว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้

ตอนที่ 4 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แบบประเมินความพึงพอใจของการใช้

ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	ระดับ ความ พึงพอใจ
1. รูปเล่มสวยงามน่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ภาพประกอบเนื้อหาสร้างความสนใจของนักเรียน	4.96	0.21	มากที่สุด
3. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสมและชัดเจน	4.96	0.21	มากที่สุด
4. เนื้อหามีลำดับขั้นตอนชัดเจน และเข้าใจง่าย	4.82	0.39	มากที่สุด
5. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
6. นักเรียนชอบเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
7. แบบสอบถามก่อนเรียน-หลังเรียน มีความยากง่าย พอเหมาะ	4.87	0.34	มากที่สุด
8. นักเรียนเข้าใจมากขึ้นหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
9. นักเรียนมีส่วนร่วม มีความสุข และสนุกสนานกับการเรียน ชุดกิจกรรม	4.91	0.29	มากที่สุด
10. เชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเข้ากับชีวิตจริง	4.96	0.21	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.94	0.16	มากที่สุด
$\Sigma x = 49.48$			

จากตารางที่ 12 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่ 4.94 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.16 เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อพบว่านักเรียนมีความ พึงพอใจ

สูงสุดเฉลี่ย (\bar{X}) 5.00 เกี่ยวกับรูปแบบสวयงมน่าสนใจ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนชอบเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม และนักเรียนเข้าใจมากขึ้นหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม ในส่วนเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนชัดเจน และเข้าใจง่ายอยู่ในระดับค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 4.82 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้รายงานดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน ซึ่งสามารถสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ ดังนี้

1. สรุปผลการศึกษา
2. อภิปรายผลการศึกษา
3. ข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการศึกษา

1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เสริมการเรียนรู้เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนเมื่อใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

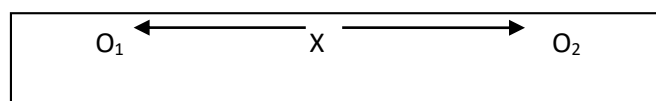
1.2 วิธีดำเนินการ

1.2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนคำแคนวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 23 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.2.2 รูปแบบการพัฒนา

การพัฒนาในครั้งนี้ เป็นการพัฒนา โดยใช้กลุ่มเป้าหมายในการทดลองเพียงกลุ่มเดียว ซึ่งมีการทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน (One Group Pretest Posttest Design) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้



X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหา

ความรู้ (5Es)

O₁ หมายถึง คะแนนทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มเป้าหมาย

O₂ หมายถึง คะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมาย

1.3 ตัวแปรที่ใช้

1.3.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 เล่ม

1.3.2 ตัวแปรตาม คือ

1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3) ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา ได้แก่

1.4.1 ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 เล่ม ดังนี้

ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง ความหมาย และองค์ประกอบของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง การละลายของสารในตัวทำละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ความเข้มข้นของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 4 เรื่อง การเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ

ชุดกิจกรรมชุดที่ 5 เรื่อง พลังงานกับการละลายของสาร

ชุดกิจกรรมชุดที่ 6 เรื่อง การทดสอบสมบัติกรด-เบสของสารละลาย

ชุดกิจกรรมชุดที่ 7 เรื่อง สมบัติของกรด

ชุดกิจกรรมชุดที่ 8 เรื่อง สมบัติบางประการของเบส

ชุดกิจกรรมชุดที่ 9 เรื่อง กรด และเบสในชีวิตประจำวัน

1.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.4.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 ข้อ

1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการ ดังนี้

1.5.1 ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.5.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 18 ชั่วโมง ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม มีการวางแผน การแบ่งงานรับผิดชอบ ร่วมมือร่วมใจตามความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการระดมความคิด และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ สังเกต การจดบันทึก อภิปรายผล ขยายความรู้ เชื่อมโยงเข้ากับชีวิตประจำวัน ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยมีครูคอยดูแลชี้แนะอย่างใกล้ชิด เต็มเต็ม และกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้พัฒนาความคิด เก็บ และบันทึกคะแนนทุกครั้ง

1.5.3 สอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนจบ

1.5.4 ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้รายงานสร้างขึ้น

1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการพัฒนาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.6.1 วิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เกณฑ์ $80/80$ โดยหาค่า E_1/E_2

1.6.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.6.3 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยวิเคราะห์ตามเกณฑ์ 5 ระดับ คือ พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อย และพอใจน้อยที่สุด

1.7 สรุปผลการพัฒนา

1.7.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้ง 9 ชุด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.50/86.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์80/80 ที่ตั้งไว้

1.7.2 ครรชนิประสิทธิผลของชุดกิจกรรมพัฒนาคุณภาพผู้เรียน เรื่องสารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6108 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 61.08

1.7.3 ผู้เรียนที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การอภิปรายผลการพัฒนา

การพัฒนา เรื่อง รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 การสร้าง และพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องสารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ พบว่า จากการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับกลุ่มราย บุคคลมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ย 69.17/67.04 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์80/80 ตั้งไว้ ได้นำมาแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วไปทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มเล็ก มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.73/ 77.28 เมื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มภาคสนามมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.89/83.74 และนำไปทดลองใช้เพื่อยืนยันประสิทธิภาพอีกครั้ง ซึ่งมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.50/86.86 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 แสดงว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาสร้าง และพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ทั้งนี้เพราะผู้รายงานได้สร้างชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนการสร้างที่ชัดเจน โดยการศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิด รวมทั้งศึกษาเอกสารจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรม เมื่อพบปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดจากระบวนการสร้างหรือขั้นตอนของการใช้ ผู้ศึกษาต้องนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปวีณสุดา ร่มพยอม (2549:68) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 77.54/79.76 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่กำหนดไว้ และผู้เรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้านการใช้สื่อในการจัดกิจกรรม และด้านการจัดกิจกรรมคิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.61 และ 4.52 ตามลำดับ และเห็นด้วยกับการวัด และประเมินผล เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และบรรยากาศใน

การจัดกิจกรรม คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.37 4.18 และ 4.15 ตามลำดับ 17 สอดคล้องกับ จีราภรณ์ เจริญวงศ์ (2550:40) ได้ศึกษาผลการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง ทรัพยากรน้ำสำหรับผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านวังพิบูล อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรม เรื่องทรัพยากรน้ำ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์81.99/80.22 ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง ทรัพยากรน้ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ ศิริวรรณ ชาวดร (2551:71) ได้ศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้าน ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และพบว่าผู้เรียนที่ได้ รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้าน หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และยัง สอดคล้องกับ ผ่องพรรณ แก้วหล้า (2552:66) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพื่อ ส่งเสริมการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบว่า ผู้เรียนที่ใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมการเขียนเชิง สร้างสรรค์มีความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อน และหลังเรียนแตกต่างกัน โดยคะแนน ความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่า ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สามารถส่งเสริมการเขียนเชิงสร้างสรรค์ได้

ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษา สร้างขึ้นสามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนทำให้เกิดความสนใจที่จะร่วมทำกิจกรรม ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนุกสนาน ตื่นเต้นในการทำชุดกิจกรรม อีกทั้งครูกับนักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายหลังจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระมากยิ่งขึ้น ซึ่งการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติต่อไปและ ผู้เรียนจะได้นำไปปรับปรุงแก้ไข ดังนั้น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองได้ทราบจุดมุ่งหมาย ของชุดกิจกรรมส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีค่า ดรรชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6108 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็น ร้อยละ 61.08 ทั้งนี้เพราะ ชุด กิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้น กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ที่ดีขึ้น สอดคล้องกับ สมพร ถาวรกาย (2547:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อ และแบบฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1/2546 จำนวน 45 คน โรงเรียนบ้านนาประชาสัมพันธ์ กลุ่มโรงเรียนบ้านนา สำนักงานการประถมศึกษา อำเภอเทพสถิต มี ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.64 หมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 64.00 และยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของ จีราภรณ์ กันตีสถุทธิ (2554:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาคู่มือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดอย่างมี วิจัยรณญาณ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชิงชุม

ราษฎรานุกุล ตำบลธาตุเชิงชุม อำเภอเมืองสกลนคร จังหวัดสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 ภาคเรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2553 มีประสิทธิภาพ 85.35/86.63 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.74 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 74.00 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการส่งเสริมคุณลักษณะให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน นอกจากนี้กิจกรรมกระบวนการกลุ่มทำให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ และวางแผนแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออก

2.3 ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พนิดดา สุหญ้านาง (2547:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาด้านการพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน โรงเรียนบ้านชำมุลนาก สำนักงานการประถมศึกษา ตำบลหนองไผ่ อำเภอแก่งศรีภูมิ จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 พบว่าแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 86.80/86.07 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5857 ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 58.57 โดยผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภานัน เอกธีรธรรม (2552:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาชุดกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 7 ชุด มีประสิทธิภาพ 86.34/80.44 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 เล่ม มีความพึงพอใจเฉลี่ย เท่ากับ 4.94 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.16 หมายความว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในระดับ มากที่สุด แสดงว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรูปแบบสวยงามน่าสนใจ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนชอบเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม นักเรียนเข้าใจมากขึ้นหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม ภาพประกอบเนื้อหาเข้าใจความสนใจของนักเรียน ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม และชัดเจน เชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเข้ากับชีวิตจริง นักเรียนมีส่วนร่วม มีความสุข และสนุกสนานกับการเรียน ชุดกิจกรรม แบบสอบถามก่อนเรียน-หลังเรียน มีความยากง่ายพอเหมาะเนื้อหามีลำดับขั้นตอนชัดเจน และเข้าใจง่าย ตามลำดับเป็นผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจและสนใจปฏิบัติกิจกรรมตามกำหนดจึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ พลภัทร พองโนนสูง (2550,บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมในระดับมากที่สุด

จากการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ครั้งนี้สามารถช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนยังมีพฤติกรรมอื่นๆ เป็นที่น่าพอใจ คือ กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีความกระตือรือร้นในการทำงาน มีการวางแผน มีกระบวนการในการทำงาน มีความรับผิดชอบ แสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรม เรื่อง สารละลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนได้เป็นอย่างดีทั้งด้านความรู้ และคุณลักษณะที่ดีในการทำงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่ดี และจำเป็นที่จะต้องปลูกฝังให้กับผู้เรียนเพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการสร้างชุดกิจกรรม

3.1.1 ชุดกิจกรรมที่ผู้รายงานสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้พัฒนาหรือสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนในโรงเรียนที่มีจำนวนครูผู้สอนไม่เพียงพอได้

3.1.2 ครูผู้สอนควรจัดบรรยากาศ สิ่งแวดล้อม สื่อการสอนที่เหมาะสมตลอดจนใช้เทคนิคสร้างแรงจูงใจขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดรูปแบบของกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้ละความสามารถเพื่อให้ผู้เรียนเก่งคอยแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันได้

3.1.4 การทำกิจกรรมกลุ่ม ครูผู้สอนควรคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นปรึกษาหารือกันระหว่างทำกิจกรรม และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการทำชุดกิจกรรม ไปใช้ต่อเนื่องกับผู้เรียนกลุ่มเดิม เพื่อพัฒนาผลที่เกิดขึ้นในด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิด ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.2.2 ควรมีการพัฒนาเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ

3.2.3 ควรมีการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ .(2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.**
กรุงเทพมหานคร : พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว).
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2545.**
กรุงเทพมหานคร : องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กนกวลี แสงวิจิตรประชา.(2550). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.**
- กาญจนา อรุณสุขรุจี. (2546). **ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ .
- โครงการ TIMSS 2007.(2552). **ผลการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติของ โครงการ TIMSS 2007 ประเทศไทยอยู่ตรงไหน.**
สสวท 37 (160): 7-11.
- จิราวรรณ กันตีสาทูทธี.(2554). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- จิราภรณ์ เจริญวงศ์.(2550). **การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านวังพิบูล อำเภอบึงสามพัน จังหวัดเพชรบูรณ์.**

การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.

จุนินทร์ ลักษณ์วิศิษฎ์. (2552). การบริหารการศึกษาเชิงรุก 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้. สำนักบริหาร
ยุทธศาสตร์และบูรณาการการศึกษาที่ 12 ยะลา. สำนักปลัดกระทรวง ศึกษาธิการ.

จุลพัฒน์พัศตรา บุตเจียว. (2551). การพัฒนาการกิจกรรมการ เรียนการสอนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษา
ปีที่ 3 โดยใช้การสอนรูปแบบ การสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษา ศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จำนง พรายเข้มแข็ง. (2531). เทคนิคการวัดและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช

ชม ภูมิภาค. (2528). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประสานมิตร.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). หน่วยที่ 2 กระบวนการสันนิเวศนาการและสื่อการสอนในเอกสารการ
สอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 1-5. กรุงเทพฯ : ป.สัมพันธ์พาณิชย์.

_____. (2525). ชุดการสอนระดับประถมศึกษาในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับ
ประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ : ป.สัมพันธ์พาณิชย์.

_____. (2537). “การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน”. เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยี
และสื่อทางการศึกษา หน่วยที่ 1 – 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ฉันทพร พุทธธรรม.(2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 ที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ทิสนา เขมมณี.(2545). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

ทิสนา เขมมณีและคณะ. (2544). วิทยาการด้านการคิด. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
กรุงเทพมหานคร: บริษัท เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.

_____. (2547). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธัญกร คำแวง.(2550). องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาแคลคูลัส ของ
นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษาเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร.

- ธงชัย ต้นทัพไทย. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และค่านิยมการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- นภารัตน์ หวังสุขกลาง. (2552). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism. วารสาร สสวท.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2545). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542. นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีทิพย์ บุญคง. (2546). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัย และสถิติทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปวีณสุดา ร่มพยอม. (2549). การสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้ แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์.ม. (หลักสูตร และการสอน). พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิต วิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา. ถ่ายเอกสาร
- เพชฌัญญู กิจระการ. (2544). การหาค่าดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยี และสื่อสาร. การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
- ผ่องพรรณ แก้วหล้า. (2552). การใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมการเขียนเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พลภัทร พองโนนสูง. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุ และ

สมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกสูงคูขาด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
บุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

พนัดดา สุหน้่านาง.(2547). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ (กศ.ม. หลักสูตร และ
การสอน) – มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ.(2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.กรุงเทพฯ : เฮอร์ออฟเดร์มิส.
_____. (2548). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.กรุงเทพฯ : เฮอร์ออฟเดร์มิส.
_____. (2545). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ :
เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.

พิมพิมพันธ์ เตชะคุปต์.(2548). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ :
เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.

พันธ์ เตชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ :
พัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด.

พุทธชาติ ทองกร.(2546). การสอนแบบผู้เรียนเป็นสำคัญ โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 1. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขานิเทศการศึกษา
และพัฒนาหลักสูตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (สำเนา)

พูนสุข อุดม.(2553). ครูผู้สอน : การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน.
สสวท. 38(165): 62.

ไพรัช หลงมีวงศ์. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์โดยใช้การ
เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.

ไพศาล หวังพานิช. (2536). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนา พานิช.

พ้ามุ่ย สุกันศีล. (2548). ความพึงพอใจต่อการให้บริการของสำนักงานเลขาธิการคณะ
สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. รายงานการวิจัย บธ.บ. (ธุรกิจบริการ)

ภักธิดา พันธุมเสน.(2551). พัฒนาคุณภาพการศึกษา: การกิจของทุกคน. การศึกษาไทย
4(43): 4-7.

ภัทรา นิคมมานนท์ (2543). การประเมินผลการเรียน(LEARNING EVALUATION).

พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพมหานคร : อักษราพิพัฒน์.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์

ไทย

วัฒนาพานิช จำกัด.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2523). เอกสารการสอนชุดระบบการเรียนการสอน. นนทบุรี:

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

_____. (2538). เอกสารการสอนชุดระบบการเรียนการสอน. นนทบุรี:

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ :

นานมีบุ๊ค.

รุ่งอรุณ เขียวประกอบ. (2549). การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทาง

วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

โรงเรียนบ้านลำพระ. (2553). หลักสูตรโรงเรียนบ้านลำพระ พุทธศักราช 2553.

โรงเรียนบ้านลำพระ. (2556). หลักสูตรโรงเรียนบ้านลำพระ พุทธศักราช 2553

(ฉบับปรับปรุง 2556) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .

วิชัย วงษ์ใหญ่.(2542). พลังการเรียนรู้ในกระบวนทัศน์ใหม่. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิรัตน์ บัวขาว. (2542). การจัดการเรียนการสอนอย่างไรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม. วารสารวิชาการ,

2(6). 49.

ศุภานัน เอกธีรธรรม.(2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

ศิริวรรณ ชาวดร. (2551). การใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอลาสเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทาง

วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สัจด์ อุทรานันท์.(2532). เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

และการพลังงานของชาติ. ณ โรงเรียนเสนาธิการทหารบก, มิถุนายน. (สำเนา)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2546). การจัดสาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

_____. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

_____. (2547). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

_____. (2548). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). หนังสือประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เรื่อง การ
แก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กระทรวงศึกษาธิการ.

สุคนธ์ สินธพานนท์.(2553). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน.

กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์ .

สุพรรณ เกียรติเจริญ.(2547). การสร้างชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนรู้วิชาสังคมศึกษา ศาสนา
และวัฒนธรรม เรื่องสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญา
คุรุศาสตรบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

สุรางค์ รมหิรัญ.(2547). การสร้างชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรมสำหรับนักเรียน
ในระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนธีรภานุบำรุงบ้านไทรงาม จังหวัดลำพูน. การค้นคว้าแบบอิสระ
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2546). 21 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. (พิมพ์ครั้งที่
ที่ 4) กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.

กรุงเทพฯ:เนเจอร์ลบลูคเซนเตอร์ จำกัด.

สมนึก ภัททิยธนี.(2549). การวัดผลการศึกษา.พิมพ์ครั้งที่ 5.กาฬสินธุ์:ประสานมิตร.

สมพร เชื้อพันธ์ (2547:59) สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบ

สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
(หลักสูตรและการสอน).พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏ
พระนครศรีอยุธยา.

_____. (2547). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกกลุ่มสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาอิสระ (กศ.ม. หลักสูตรและการสอน)
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ
: โรงพิมพ์พิมพ์ดี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). แนวทางการประกันคุณภาพภายใน
สถานศึกษา เพื่อพร้อมรับการประเมินคุณภาพภายนอก. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.

สำลี รักสุทธี และคณะ.(2544). เทคนิควิธีพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ
: พัฒนศึกษา.

อเนก สุวรรณบัณฑิต และภาสกร อุดมพัฒนกิจ. (2548). จิตวิทยาบริการ. กรุงเทพฯ:
เพรส แอนด์ ดีไซน์.

ภาษาอังกฤษ

Duren, Redeney L. (1978,January-March). "Measuring the Process of Science

- ObjectivesObjectives”**. Science Education. 62(1) : 24 – 25.
- Finley, F.N. (1983, January). **Science Processes. Journal of Research in Science Teaching.** 20(1), 47-54.
- Giles Magaret Hannah. (1975, December). **Learning centers : Design for Learning and Living.** Dissertation Abstracts International.36(6):33686-A
- Gillmer, Von Haller B.. (1966). **Applied Psychology.** New York : Mc Graw - Hill.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education.** 3 rd ed. New York : Mc Graw – Hill Book Compa.
- Lall, G.R. and Lall, B.M.(1983). Ways children learn. Illinois : Charles C. Thomas Publishers.
- Bloom, Benjamin S. and Others. 1956. Taxonomy of Educational Objectives. New york : David McKay Co. , Inc
- Maslow, A.H. (1970). Motivation and personality. New York: Harpers et Row.
- Ruth, S. ; & Murall, T. (2001, 10 January). **V.A Cognitive Motivational Model of Decision satisfaction. Available from: <http://cdnet2.car.chula.ac.th/hww/default>**
- Smith, B. (1994, October). **Teacher Quality of Work. Life According go Teacher :** The School Dissertation Abstracts International. 54 (4).
- Vivas, David A. (1985, September). **The Design And Evaluation of a Course in Thinking Operations for First Graders in Venezuela.** Dissertation Abstracts International. 46(3): 603 – A.
- Wallerstein, H.A. (1971). **Dictionary of Psychology.** New York : Penguin Books, Inc.

