ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน)

ปริญญา

การสอนวิทยาศาสตร์ | การศึกษา

สาขา | **ภาควิชา**

เรื่อง การไตร่ตรองและผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

Reflection and the Learning Outcome of Matayomsuksa 3 Students on the Use of Collaborative Learning Approach

นามผู้วิจัย นางสาวสิริพงษ์ สินจิตร์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ .....

(รองศาสตราจารย์บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์, Ph.D.)

กรรมการ .....

(รองศาสตราจารย์สุนันท์ สังข์อ่อง, ค.ด.)

กรรมการ .....

(รองศาสตราจารย์สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุดารัตน์ สารสว่าง, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การไตร่ตรองและผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้วิธีเรียนรู้ ร่วมกัน

Reflection and the Learning Outcome of Matayomsuksa 3 Students on the Use of Collaborative Learning Approach

โดย

นางสาวสิริพงษ์ สินจิตร์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน)
พ.ศ. 2552

สิริพงษ์ สินจิตร์ 2552: การไตร่ตรองและผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์, Ph.D. 162 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการไตร่ตรองและผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาเป็นชั้นเรียน 1 ห้องเรียนที่มีนักเรียนจำนวน 50 คน เป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันจำนวน 4 แผน 2) แบบประเมินผลการเรียนรู้ประกอบด้วยแบบประเมินความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนด แบบประเมินทักษะการปฏิบัติและแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 3) แบบสนทนากลุ่ม 4) อนุทินผู้เรียนและอนุทินผู้สอน ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาด้วยวิธีสามเส้าและข้อมูลเชิงปริมาณใช้การวิเคราะห์ด้วยเกณฑ์การประเมินรูบริกและค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนไตร่ตรองการเรียนด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนว่านักเรียนมีบทบาทเป็นผู้เรียน เป็นผู้อธิบาย เป็นผู้นำเสนอผลงาน เป็นผู้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน เป็นผู้มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม ในด้านบทบาทของผู้สอนนักเรียนไตร่ตรองว่าครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ เป็นผู้ให้คำชี้แนะ เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวก ในด้านความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีเรียนรู้ร่วมกันพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความพอใจต่อการเรียนด้วยวิธีนี้ นักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้และทักษะการปฏิบัติอยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่อยู่ในช่วงร้อยละ 58-78 และ 60-76 ตามลำดับ มีทักษะในการสร้างชิ้นงานของแต่ละกลุ่มอยู่ในช่วงร้อยละ 62.22-97.78 และนักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงเห็นด้วยอยู่ในช่วงร้อยละ 46-66 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยผลจากการวิเคราะห์จากแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.81

สรุปผลการวิจัยได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนแห่งหนึ่งมีการไตร่ตรองว่าวิธีเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนักเรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติอยู่ในระดับดี และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงเห็นด้วย

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่อประธานกรรมการ

Siriphong Sinjit 2009: Reflection and the Learning Outcome of Matayomsuksa 3 Students on the Use of Collaborative Learning Approach. Master of Arts in Teaching, Major Field: Teaching Science, Department of Education. Thesis Advisor: Associate Professor Bupphachart Tunhikorn, Ph.D. 162 pages.

The objectives of this research were to study the reflection and learning outcomes which were composed of knowledge content, practical skills, and attitude towards science, of Matayomsuksa 3 students on the topic "Biodiversity" using the Collaborative Learning Approach.

The subject of this study consisted of one classroom with 50 Matayomsuksa 3 students from a school in Bangkok province in the academic year 2008, obtained by purposive sampling. The instruments used in this research were 1) the Four Lesson Plans using the Collaborative Learning Approach 2) the Learning Outcome Assessment composed of knowledge content, practical skills assessment and attitude towards science questionnaires 3) the Focus Group Discussion 4) the Student's and the Teacher's Journal. The qualitative data were collected and analyzed using the data triangulation method and the quantitative data were analyzed using percentage and rubric's scoring.

The study revealed the following:

The students reflected that the Collaborative Learning Approach related to the students's role as they were the learner, the explainer, the presenter, and learning to learn together with peers. And the students reflected to the teacher's role as they were the facilitator and coacher. Most of the students achieved learning outcomes at the moderate level in knowledge content, and in practical skills (58-78% and 60-76%, respectively) and 46-66% had positive attitude towards science with the reliability at 0.81

The findings could be concluded that the Collaborative Learning Approach was supported a classroom learning approach emphasized the student center and enabled the students to learn together. The learning outcome of most students in knowledge content and in practical skills were achieved, and the students had positive attitude towards science.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สุนันท์ สังข์อ่อง และรองศาสตราจารย์ ดร. สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้แนวคิด ให้คำปรึกษาและตรวจแก้ไขให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาตรวจให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. เรณุมาศ มาอุ่น ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่เสียสละเวลาให้ความรู้ ช่วยตรวจแก้ไข และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านและนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา ตลอดจนทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้กับคุณพ่อ คุณแม่ บูรพคณาจารย์และผู้มีพระคุณ

สิริพงษ์ สินจิตร์

มีนาคม 2552

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง (3)

สารบัญภาพ (4)

บทที่ 1 บทนำ 1

ความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 7

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7

ขอบเขตของการวิจัย 8

นิยามศัพท์ 8

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร 10

หลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมในการสอนวิทยาศาสตร์ 10

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน 16

การไตร่ตรอง 29

ผลการเรียนรู้ 32

การประเมิน 39

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 49

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 58

กลุ่มที่ศึกษา 58

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 58

การเก็บรวบรวมข้อมูล 65

การวิเคราะห์ข้อมูล 67

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ 69

ผลการวิจัย 69

ข้อวิจารณ์ 91

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 97

สรุป 97

ข้อเสนอแนะ 100

เอกสารและสิ่งอ้างอิง 103

ภาคผนวก 117

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ 118

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลอื่น ๆ 120

ภาคผนวก ค ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล 149

ประวัติการศึกษาและการทำงาน 169

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อแตกต่างระหว่าง Collaborative learning และ Cooperative learning	22
2	แสดงความหมายและพฤติกรรมที่แสดงออกของ Bloom's Taxonomy แบบใหม่	34
3	ผลการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดในด้านความรู้ของนักเรียน จำแนกตามร้อยละของจำนวนนักเรียน	86
4	ผลการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดในด้านทักษะการปฏิบัติของนักเรียน จำแนกตามความถี่และร้อยละของจำนวนนักเรียน	87
5	ผลการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดในด้านทักษะการปฏิบัติในด้านการสร้างชิ้นงานของนักเรียน จำแนกตามร้อยละของระดับคะแนน	88
6	ผลการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามร้อยละของจำนวนนักเรียน	90

ตารางผนวกที่

1	ผลการเก็บรวบรวมคะแนนด้านการเรียนรู้ของนักเรียน	150
2	ผลการเก็บรวบรวมคะแนนด้านการเรียนรู้ของนักเรียน	152
3	ผลการเก็บรวบรวมคะแนนด้านการเรียนรู้ของนักเรียน	154
4	ผลการเก็บรวบรวมคะแนนด้านการปฏิบัติของนักเรียน	156

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการเปรียบเทียบ Bloom’s Taxonomy แบบเก่าและแบบใหม่	34
2	แผนภาพแสดงการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน	66

ภาพผนวกที่

1	นักเรียนร่วมกันอภิปรายและวางแผนการทำงาน	159
2	นักเรียนร่วมกันสร้างชิ้นงาน	160
3	แสดงตัวอย่างชิ้นงานของนักเรียน	161

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กำหนดแนวทางการจัดการศึกษามุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2541) กล่าวว่าการศึกษาที่พึงประสงค์ในปัจจุบันต้องมุ่งพัฒนาคนให้สมดุลทั้งทางด้านปัญญา จิตใจ และสังคมทั้งในระดับความคิด ค่านิยม และพฤติกรรม การศึกษาจะต้องช่วยให้ทุกคนสามารถแก้ไขปัญหาของตนเอง ตัดสินใจด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เป็นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของคนทุกคน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยี ในขณะเดียวกันเทคโนโลยีก็เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้มีการศึกษาค้นคว้าและสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงมีความจำเป็นที่ทุกคนจะต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) (คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2544: 1-3) จากความสำคัญของวิทยาศาสตร์ดังกล่าวจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง

ผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาของนักเรียนทั้งประเทศในปีการศึกษา 2540 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพียงร้อยละ 45.41 (กรมวิชาการ, 2540) และจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับนานาชาติครั้งที่ 3 (The Third International Mathematics and Science Study: TIMSS) พบว่านักเรียนไทยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ได้คะแนนอยู่ในอันดับที่ 19 จาก 35 ประเทศ และอยู่ในอันดับที่ 22 จาก 41 ประเทศ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนไทยวัยจบการศึกษาภาคบังคับมีคะแนนเฉลี่ย ค่อนข้างต่ำ อยู่อันดับที่ 32 จากประเทศที่เข้าร่วมการประเมินทั้งหมด 41 ประเทศ โดยเฉพาะนักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด (สุนีย์ คล้ายนิล, 2547) นอกจากนี้ผลการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการของนักเรียนไทยในช่วง 5 ปี (พ.ศ. 2539-2542) เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน คือ จีน ไต้หวัน เกาหลี เวียดนาม และ

สิงคโปร์ พบว่าโดยภาพรวม 5 วิชาคือ คณิตศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา และคอมพิวเตอร์ ประเทศไทยมีผลการแข่งขันอยู่ในอับดับท้ายสุดของกลุ่ม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544)

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยที่ผ่านมา พบว่าปัญหาในการเรียนรู้ที่ไม่สมบูรณ์ของนักเรียนเกิดจากการที่ครูยังใช้วิธีสอนโดยเป็นผู้อธิบายหรือถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียน นักเรียนเป็นเพียงผู้รับความรู้ที่ครูเป็นผู้กำหนดให้จึงไม่ส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย เมื่อพิจารณาถึงสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันพบว่า ในการสอนครูยังเน้นตนเองเป็นศูนย์กลางใช้หนังสือเรียนและคู่มือครูเป็นหลัก เน้นให้นักเรียนทำงานคนเดียว ภาระงานที่ทำเป็นการใช้เพียงทักษะขั้นต่ำมากกว่าการใช้เหตุผลในระดับสูง ไม่เน้นในเรื่องกระบวนการคิดของนักเรียน (วรรณทิพา รอดแรงค้า, 2543) จึงเป็นที่น่าวิตกว่าสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลให้ระบบการศึกษาไทยกำลังอยู่ในช่วงวิกฤติซึ่งต้องได้รับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างรีบด่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านคุณภาพการจัดการเรียนการสอน พบว่า ครูซึ่งถือเป็นผู้มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนยังใช้วิธีการสอนโดยวิธีบรรยายเพียงอย่างเดียว ไม่เน้นกระบวนการในการเรียนรู้

กระบวนการเรียนการสอนดังกล่าวไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องวิถีชีวิต สภาพสังคม และสิ่งแวดล้อมต่างๆ อย่างมากมาย ทุกคนต้องมีความสามารถในการเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการ โดยใช้ตนเองเป็นหลักสำคัญในการเรียนรู้ การปฏิรูปการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงมีเป้าหมายให้ครูสอนเน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ปัญหาต่อมาก็คือ ครูเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองคลาดเคลื่อน ให้นักเรียนสร้างความรู้โดยการอ่าน ค้นคว้าหรือทำรายงานโดยที่ครูยังคงเพิกเฉยกับแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน (สุนีย์ คล้ายนิล, 2546)

คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2544) ได้จัดทำสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ สาระที่ 5 พลังงาน สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้บรรจุเนื้อหาเรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตไว้ในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต้องผ่านมาตรฐานหน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2544) โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มวิทยาศาสตร์ มีความรู้และทักษะที่จำเป็นพื้นฐานการเรียนรู้สาระที่ 2 หลักสูตรการศึกษาระดับสูงต่อไป อีกทั้งเนื้อหาดังกล่าวยังเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้เนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

จากการที่ผู้วิจัยเคยมีประสบการณ์การสอนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการบริหารงานการศึกษาเอกชน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า บรรยากาศในการจัดเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ยังขาดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ผู้สอนยึดแบบเรียนเป็นหลัก ผู้เรียนเน้นการท่องจำ ทำให้ผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนยังมีความเข้าใจสับสนอยู่มากในเรื่อง บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ห่วงโซ่อาหาร สายใยอาหารและการถ่ายทอดลังงาน และจากการศึกษางานวิจัยของคชานน สุวรรณพันธ์ (2543) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่องระบบนิเวศ และงานวิจัยของ สุวดี แสนคำภูมิ (2544) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องโครงสร้างความรู้และการเปลี่ยนมโนทัศน์เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และงานวิจัยของ Galligos, Jarizano and Flores (1994) ซึ่งทำการศึกษาเรื่องห่วงโซ่อาหารและระบบนิเวศในระดับประถมศึกษาต่างๆพบว่านักเรียนยังไม่สามารถระบุบทบาทของผู้ล่าและเหยื่อในห่วงโซ่อาหารได้ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการเกิดแนวคิดที่คลาดเคลื่อนดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในเรื่องความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นนามธรรมเพื่อเป็นพื้นฐานที่จะนำหลักการไปใช้ในระดับสูงต่อไป

ปัญหาดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศยังไม่สมบูรณ์ คือนักเรียนมีความเข้าใจเพียงบางส่วน (incomplete concept) หรืออาจมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (misconception) ซึ่งเป็นความเข้าใจที่แตกต่างจากความรู้ความเข้าใจของนักวิทยาศาสตร์ (scientific concept) อย่างสิ้นเชิง นักเรียนจึงไม่สามารถอธิบายและเชื่อมโยงเนื้อหาได้อย่างต่อเนื่อง (สุนีย์ คล้ายนิล, 2546) ซึ่งการเรียนรู้ที่ไม่สมบูรณ์ และขาดความเข้าใจที่ชัดเจนเช่นนี้จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบท่องจำเท่านั้น ทำให้ความรู้ที่มีไม่คงทน และยังไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิตจริงได้

แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันมีแนวคิดตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (constructivism) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดที่ตัวของนักเรียนเองและการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม และกระบวนการเรียนรู้ (process of learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือจดจำแนวคิดเท่านั้น ความรู้ของผู้เรียนจะพัฒนาขึ้นจากการที่ได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอนและสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ ผู้เรียนจะสร้างความหมายในการอธิบายเหตุการณ์หรือประสบการณ์ที่ตนเองได้รับจนสรุปเป็นความรู้ด้วยตนเองได้ (วรรณทิพา รอดแรงค้า, 2541) เมื่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาอย่างชัดเจนในมาตรา 22 ว่าต้องมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนและถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ทำให้มีการนำทฤษฎีการสร้างความรู้และการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง และกว้างขวางมากขึ้น (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2540)

การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไม่ได้มีวิธีแบบใดแบบหนึ่งโดยเฉพาะ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้หลายวิธี การจัดการเรียนรู้โดยการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) เป็นวิธีหนึ่งที่สอดคล้องกับหลักการดังกล่าว การเรียนรู้ร่วมกันเป็นการเรียนที่สอดคล้องกับแนวคิดของ Vygotsky ที่กล่าวว่าการที่ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นการใช้ความสามารถทางสติปัญญาระดับสูงมากกว่าการที่เรียนรู้คนเดียว ความหลากหลายด้านความรู้และประสบการณ์ของสมาชิกในกลุ่มจะมีผลดีต่อกระบวนการเรียนรู้ และผู้เรียนจะสามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาขึ้นได้ โดยผ่านการร่วมงาน (collaboration) และการมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับผู้สอน ผู้ปกครองและผู้เรียนอื่นๆ (Daniels, 1998)

การเรียนรู้ร่วมกันสอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget ที่ว่าการศึกษาไม่ใช่กระบวนการของการเพิ่มปริมาณข้อมูลเนื้อหาสาระ แต่เป็นการสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบโครงสร้างความรู้ความคิดจากข้อมูลที่ได้รับ ดังนั้นการทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ต้องจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ได้เป็นผู้คิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จากแนวคิดของทั้ง Piaget และ Vygotsky ทำให้นักการศึกษามีความเข้าใจ และสนใจการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเพื่อสร้างความรู้ ทำให้เกิดการจัดการศึกษาที่เน้นบริบททางสังคมมากขึ้น เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้ร่วมกัน (บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์, 2545) ซึ่งการเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นความสำคัญของการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนมากกว่าวิธีการเรียนรู้แบบอื่นๆ (โสภาพรรณ แสงศัพท์, 2542)

นักการศึกษาได้ศึกษาและวิจัยการใช้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน มีความเห็นที่สอดคล้องกัน สรุปได้ดังนี้ การเรียนรู้ร่วมกันเป็นการเรียนเชิงรุก (Active learning) ผู้เรียนจะเรียนอย่างกระตือรือร้น และมีส่วนร่วมในการเรียนโดยตรงจากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อจุดมุ่งหมายของความสำเร็จในการเรียนร่วมกัน การเรียนรู้ร่วมกันเป็นยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง ยืดหยุ่น จัดกิจกรรมได้หลากหลาย โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้วิธีการเรียนรู้ ความรู้ไม่ได้ส่งผ่านจากคำบอกเล่าหรือการบรรยายของครู แต่เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยกระบวนการทางสังคม ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวกับเพื่อนและผู้สอน ผู้เรียนจะนำความรู้เดิม ประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจที่แตกต่างกันจากการศึกษาของแต่ละคนมาแบ่งปันแลกเปลี่ยนความเข้าใจ ซึ่งในการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจนี้ ผู้เรียนจะต้องสืบเสาะค้นคว้าหาข้อมูล สร้างความรู้ มีการสนทนาอภิปราย มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เกิดการปรับเปลี่ยนพัฒนาแนวคิดและความรู้ที่มีอยู่เดิม ได้เรียนรู้ตามสภาพจริง ตระหนักในคุณค่าของตนเองและผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามศักยภาพของตนเองและได้แสดงออกอย่างสร้างสรรค์ เป็นวิธีการเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้พหุปัญญาของตนเอง ได้พัฒนาความสามารถในการศึกษาค้นคว้าหาแหล่งข้อมูลความรู้ รู้จักสังเคราะห์ข้อมูลและสาระความรู้เหล่านั้นให้เกิดประโยชน์ ผู้เรียนจะได้มีการไตร่ตรองได้ตระหนักถึงการใช้ภาษาในการสื่อสาร ตระหนักถึงความรู้ความสามารถในสิ่งที่ได้เรียนรู้ของตนเอง (สุพิน ดิษฐสกุล, 2543 cited in Murray, 1992; Nunan, 1992; Armstrong, 1999; Portwood, 1999)

จากการศึกษางานวิจัยของ Gokhale (1995) พบว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้ร่วมกันมีความเห็นว่า การเรียนด้วยวิธีนี้ช่วยให้เกิดความเข้าใจ เป็นการเชื่อมโยงระหว่างความรู้และประสบการณ์ใหม่ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน กระตุ้นให้ใช้ความคิด ทำให้ได้มุมมองใหม่ๆ มีบรรยากาศในห้องเรียนที่ผ่อนคลาย รู้สึกสนุก ทำให้ง่ายต่อการสืบเสาะเพื่อแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ

การเรียนรู้ร่วมกันเป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะทางสังคม เกิดการพัฒนากระบวนการเรียนรู้และการสร้างความรู้ของผู้เรียน ดังจะเห็นได้จากการที่นักการศึกษาหลายท่านได้นำวิธีนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างแพร่หลายเป็นระยะเวลายาวนาน (จิรภรณ์ รักกิจเกษตร, 2547) ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยถึงกระบวนการในชั้นเรียน และผลของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน

เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างจากวิธีเดิมที่คุ้นเคยกันเป็นส่วนใหญ่ การประเมินผลจึงแตกต่างไปด้วย การประเมินเปลี่ยนไปเป็นการประเมินว่า ผู้เรียนเกิดความรู้หรือมีการพัฒนาความรู้ความสามารถตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ วิธีการประเมินที่สอดคล้องกับการเรียนรู้แนวใหม่ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) ซึ่งเป็นวิธีการประเมินที่สามารถค้นหาความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน และยังเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำไปประกอบการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี การวัดและประเมินผลควรใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลาย และวัดศักยภาพของผู้เรียนทุกด้าน ทั้งด้านปัญญา (IQ) และอารมณ์ (EQ) วัดทักษะกระบวนการงอกงามเชิงจริยธรรม และคุณภาพผลงาน (ธนาทิป พรกูล, 2543 และ ทิศนา แขมณี, 2544)

การวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของนักเรียนครอบคลุมทั้งกระบวนการเรียนรู้ และผลการเรียนครบบริเขตทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ความรู้ (cognitive domain) ความรู้สึก ความซาบซึ้ง (affective domain) การปฏิบัติและทักษะต่างๆ (Psychomotor domain) ทำได้โดยครูต้องวัดและประเมินตามสภาพจริง (คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2544) ซึ่งการวัดและการประเมินจะสอดแทรกอยู่ในผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านของบริเขตการเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติ (authentic) การประเมินต้องเน้นทั้งกระบวนการและผลงานโดยวัดอย่างต่อเนื่องในสภาพการเรียนรู้ที่แท้จริง (ทบวงมหาวิทยาลัย, 2542)

การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้และเน้นนักเรียนเป็นสำคัญไม่ได้มีวิธีแบบใดแบบหนึ่งโดยเฉพาะ การเรียนโดยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ และเน้นนักเรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่ง จากการศึกษาของนักการศึกษาพบว่า การเรียนโดยวิธีเรียนรู้ร่วมกันจะช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้และการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สุพิน ดิษฐสกุล, 2543ก; ชินะพัฒน์ ชื่นแดชุ่ม, 2542; จิรภรณ์ รักกิจเกษตร, 2547) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกันเพื่อศึกษาการไตร่ตรองของนักเรียน รวมทั้งผลการเรียนรู้ในเรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต มาตรฐาน ว 2.1 และใช้การวัดและประเมินตามสภาพจริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการไตร่ตรอง และผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการเรียนรู้จากวิธีเรียนรู้ร่วมกันครั้งนี้จะเป็นข้อมูลสำหรับผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการนำไปปรับใช้เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในช่วงชั้นต่างๆ ต่อไป

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนานักเรียนให้รู้จักวิธีการเรียนรู้ รู้วิธีสร้างความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ และจากวิธีการที่หลากหลายและประเมินผลจากการเรียนการสอนตามสภาพจริง เพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542

3. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้สอดคล้องกับการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. ได้ทราบการไตร่ตรองของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัยในครั้งนี้ มีดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ทำการศึกษาคือ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2.1 (มาตรฐาน ว 2.1) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2. กลุ่มที่ศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัด กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน (50 คน)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ การจัดการเรียนรู้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

ตัวแปรตาม การไตร่ตรอง และคะแนนผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์

วิธีเรียนรู้ร่วมกัน (collaborative learning approach) หมายถึง วิธีที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยในการแก้ปัญหาหรือการสร้างชิ้นงาน

ผลการเรียนรู้ (learning outcome) หมายถึง ความงอกงามทางด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่เกิดจากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน ในการวิจัยครั้งนี้หมายถึงคะแนนด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

การประเมินผลการเรียนรู้ (learning outcome assessment) หมายถึง การศึกษาในด้านความรู้ ทักษะ เจตคติของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินความรู้และทักษะการปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แบบประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด (rubric assessment) หมายถึง การกำหนดคุณลักษณะในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติ การดำเนินงาน การทำงานร่วมกัน เนื้อหาสาระของผลงาน และด้านการนำเสนอผลงาน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ จะกำหนดเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ต้องปรับปรุง พอใช้ และดี

การไตร่ตรอง (reflection) หมายถึง การที่นักเรียนแสดงความคิดเกี่ยวกับความคิดที่เกิดจากการได้รับประสบการณ์จากกิจกรรมการเรียนด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน และสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกันด้วยการบันทึกอนุทิน และการสนทนากลุ่ม

อนุทิน (journal) หมายถึง การบันทึกของนักเรียนและครูเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น สิ่งที่ได้รับ ความคิดเห็น ความรู้สึก และข้อสงสัยต่างๆจากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (attitude towards science) หมายถึง ความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบเอกสาร ในหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมในการสอนวิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน
3. การไตร่ตรอง
4. ผลการเรียนรู้
5. การประเมิน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ในการสอนวิทยาศาสตร์

มาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2546) ได้กำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคน ควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เสาะหาความรู้และสื่อสารข้อมูลจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง เพื่อนำความรู้ไปใช้ประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิต การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์ สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสืบค้นด้วยตนเองหรือด้วยความร่วมมือจากเพื่อน ความรู้ความเข้าใจเดิมจึงส่งผลต่อการเรียนรู้เพิ่มเติมหรือการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ การเรียนรู้จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพถ้าไม่ขัดกับความรู้ความเข้าใจเดิมและจะเป็นการเรียนรู้ที่สร้างเสริมต่อไปเรื่อยๆ โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยความเข้าใจ โดยกำหนดไว้เป็นข้อๆ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้นำเอาทฤษฎีการสร้างความรู้มาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แนวคิดตามทฤษฎีนี้ถือว่านักเรียนจะนำเอาประสบการณ์ไม่ว่าจะเป็นความรู้ ความรู้สึกและทักษะที่ตัวเองมีอยู่เข้ามาในห้องเรียนด้วย และประสบการณ์เหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อแนวคิดของนักเรียนในการเรียนรู้ต่อไป ทฤษฎีนี้เน้นว่าความรู้มีอยู่ในตัวนักเรียน ความรู้นี้จะถูกพัฒนาขึ้นโดยตัวนักเรียนเอง (วรรณทิพา รอดแรงค้า, 2543 อ้างถึง Schulte, 1996) ซึ่งในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้นำแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้มาใช้มีลักษณะโดยสรุปดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ
2. การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
3. จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งเป็นกิจกรรมทางสังคม
4. สอนโดยให้ความช่วยเหลือที่เหมาะสมกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติได้ เรียนรู้ได้
5. จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนตระหนักและเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ของตนเอง
6. ครูมีบทบาทในการแลกเปลี่ยนทักษะและความรู้ระหว่างครูกับนักเรียน
7. ประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างทางแบบพลวัตร

วรรณทิพา รอดแรงค้า (2543) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ว่าเป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมด้วยตัวเองในการต้องสู้กับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างตัวแทนใหม่ โดยการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้นโดยผ่านกิจกรรมทางสังคม และผ่านการร่วมมือแลกเปลี่ยนความคิดทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ (2545) ได้กล่าวถึง ทัศนะของการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมว่า การเรียนรู้มีพื้นฐานมาจากการมีปฏิสัมพันธ์ แล้วนำสิ่งที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์นั้นมาสร้างเป็นภาพความคิด ซึ่งภาพความคิดนี้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล เน้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่น่าสงสัยเพื่อให้โอกาสผู้เรียนในการเป็นผู้ค้นพบและสร้างความรู้ วิธีการเรียนรู้ประกอบด้วยการแก้ปัญหาในประสบการณ์ที่ผู้เรียนมี ใช้กลยุทธให้ผู้เรียนมีชีวิตชีวา หรือ มีส่วนร่วมโดยตรง ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นการเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมตามความเป็นจริง เรียนรู้โดยการไตร่ตรอง (Reflective Learning) และการสร้างแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation)

วรัญญา จิระพูลวรรณ (2546) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม หมายถึง การเรียนรู้ที่นักเรียนสร้างความรู้ จากการมีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ หรือประสบการณ์โดยมีความรู้เดิมของนักเรียนที่ทำหน้าที่คัดสรร กลั่นกรอง และสร้างความหมายในข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่ การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. กระบวนการเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้าง นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมสร้างความรู้และความเข้าใจอย่างกระตือรือร้น และมีความหมายสำหรับนักเรียนมากกว่าที่จะเข้าใจเพราะการรับรู้และจดจำความรู้ที่จัดระเบียบไว้แล้ว (วรัญญา จิระพูลวรรณ, 2546 อ้างถึง Driver and Bell, 1986; Wheatley, 1991; Walker and Lambert, 1995; Duffy and Cunningham, 1996; Kauchak and Eggen, 1998)

2. การสร้างความรู้เป็นกระบวนการควบคุมตนเองในการสร้างตัวแทนหรือโมเดลความรู้ความเข้าใจขึ้นใหม่ด้วยเครื่องมือ และสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม มีการประนีประนอมต่อรองความหมายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสร้างความรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมที่ส่งเสริมให้นักเรียนคุ้นเคยและเรียนรู้วัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์ซึ่งหมายถึงการเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรม

การใช้วัฒนธรรมทางภาษา วัฒนธรรมการรับรู้ การสนทนา การอภิปราย และการตั้งคำถาม เพื่อแก้ปัญหา ตรวจสอบโลกทัศน์ และฝึกปฏิบัติแบบวิทยาศาสตร์ (วรัญญา จิระพูลวรรณ, 2546 อ้างถึง Driver and Bell, 1986; Wheatley, 1991; Walker and Lambert, 1995; Duffy and Cunningham, 1996; Kauchak and Eggen, 1998)

3. กิจกรรมการเรียนรู้ ควรจะทำให้นักเรียนได้รับและเข้าถึงประสบการณ์ และเปิดโอกาสให้นักเรียนแปลความหมายประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจ และความเชื่อด้วยตนเอง เพื่อสร้างความรู้ใหม่ (วรัญญา จิระพูลวรรณ, 2546 อ้างถึง Driver and Bell, 1986; Wheatley, 1991; Walker and Lambert, 1995; Duffy and Cunningham, 1996; Kauchak and Eggen, 1998)

4. นักเรียนสร้างความหมายจากประสบการณ์ และจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และสภาพแวดล้อม โดยบูรณาการข้อมูลและแนวคิดใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิม เมื่อเกิดความไม่สมดุลระหว่างโครงสร้างความรู้เดิมกับแนวคิดใหม่ นักเรียนจะสังเคราะห์ความเชื่อของตนเองกับความคิดใหม่ ความเชื่อเดิมอาจจะถูกแทนที่หรือสร้างใหม่จากแนวคิดและข้อมูลใหม่ ผลผลิตคือโครงสร้างความรู้เดิมที่อาจจะมีรายละเอียดเพิ่มเติม มีการเปลี่ยนมโนทัศน์เดิมบางส่วนหรือเกิดมโนทัศน์ใหม่แทนที่มโนทัศน์เดิม การเรียนรู้จึงเป็นการเพิ่มเติม ดัดแปลงโครงสร้างความรู้หรือเปลี่ยนมโนทัศน์ (วรัญญา จิระพูลวรรณ, 2546 อ้างถึง Driver and Bell, 1986; Wheatley, 1991; Walker and Lambert, 1995; Duffy and Cunningham, 1996; Kauchak and Eggen, 1998)

5. การสร้างความหมายเป็นกระบวนการมีส่วนร่วมต่อเนื่อง เริ่มด้วยการสร้างสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐาน และปรับเปลี่ยนแนวคิดในขณะที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ และบุคคลอื่น (วรัญญา จิระพูลวรรณ, 2546 อ้างถึง Driver and Bell, 1986; Wheatley, 1991; Walker and Lambert, 1995; Duffy and Cunningham, 1996 and Kauchak and Eggen, 1998)

6. นักเรียนสะท้อนความคิดเห็นและไตร่ตรองความรู้ความเข้าใจ ใช้ทักษะการคิดเพื่อตรวจสอบ ควบคุมและประเมินสิ่งที่ตนเองเรียนรู้และเข้าใจ (วรัญญา จิระพูลวรรณ, 2546 อ้างถึง Driver and Bell, 1986; Wheatley, 1991; Walker and Lambert, 1995; Duffy and Cunningham, 1996; Kauchak and Eggen, 1998)

7. ผลผลิตการเรียนรู้เกิดจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนเพื่อสร้างความหมายตามคุณค่าและความเชื่อของนักเรียน ดังนั้นผลผลิตการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงแตกต่างกันไปตามความสามารถ ความสนใจ และประสบการณ์เดิมของนักเรียน (วรัญญา จิระพูลวรรณ, 2546 อ้างถึง Driver and Bell, 1986; Wheatley, 1991; Walker and Lambert, 1995; Duffy and Cunningham, 1996; Kauchak and Eggen, 1998)

Bell (1993 อ้างใน วรรณทิพา รอดแรงค้า, 2540) มีทัศนะเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมว่า การเรียนรู้ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็มหรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ๆ ของนักเรียน แต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้ว การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงแนวคิด เป็นการสร้างและยอมรับความคิดใหม่ๆ หรือ เป็นการจัดโครงสร้างของความคิดที่มีอยู่แล้ว โดยเน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความคิดมากกว่าการดูดซับความคิดใหม่ๆ และนักเรียนเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมมีลักษณะโดยสรุปคือ

1. เป็นการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการสืบเสาะซึ่งเป็นความสามารถที่จะเรียนรู้เนื้อหา ถามคำถาม ประเมินการเรียนรู้และพัฒนาคำตอบด้วยตนเอง ความรู้เกิดจากกิจกรรมของนักเรียนมากกว่าอยู่ในตำรา

2. การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ให้ความสำคัญกับความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเพื่อสร้างความหมายดูดซับและปรับเปลี่ยนความรู้เดิมให้สอดคล้องกับประสบการณ์หรือข้อมูลใหม่

3. จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งเป็นกิจกรรมทางสังคมที่ส่งเสริมการสืบเสาะอย่างมีส่วนร่วม สมาชิกในกลุ่มแตกต่างกันตามความสามารถ และเพศ แต่ละคนช่วยเหลือกัน ทำงาน สนทนาอภิปราย แลกเปลี่ยนแนวคิดและต่อรองความหมาย ประนีประนอมความรู้ความเข้าใจที่ตนสร้างขึ้นเพื่อสรุปเป็นความหมายและความเข้าใจของกลุ่ม

4. สอนโดยให้ความช่วยเหลือนักเรียนตามความเหมาะสม เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติได้เรียนรู้ได้ และลดความช่วยเหลือลงเรื่อยๆ ให้นักเรียนเพิ่มความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น

5. นักเรียนตระหนักและเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ของตนเอง เป็นการฝึกฝนทางปัญญา นักเรียนมีโอกาสใช้ความคิดทบทวน ไตร่ตรองความรู้ความเข้าใจของตนเอง รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง อยากรู้อยากเห็น มีความคิดริเริ่ม มีความเพียรพยายาม มีการจัดระเบียบงานของตนเอง เรียนรู้ข้อมูลใหม่ มโนทัศน์ใหม่และเรียนรู้วิธีเรียนไปพร้อมกับใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสืบค้น แลกเปลี่ยนข้อมูล สร้างโมเดลและการเรียนรู้

6. ครูมีบทบาทในการแลกเปลี่ยนทักษะและความรู้ของครูและนักเรียน เพื่อแสวงหาความรู้ความเข้าใจและขยายมโนทัศน์ของนักเรียน ครูจะฟังและพิจารณาแนวคิดของนักเรียนสร้างความขัดแย้งในแนวคิด นักเรียนค้นหาแนวทางการสืบเสาะ เพื่อลดความขัดแย้ง ครูยอมรับแนวคิด ความรู้ และความเข้าใจของนักเรียน แนะนำแนวคิดหรือเครื่องมือทางวัฒนธรรมในเวลาที่เหมาะสมเพื่อช่วยเหลือนักเรียนสร้างความหมาย ติดตาม วินิจฉัยการเรียนรู้ เรียนรู้ข้อมูลเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ในขั้นตอนต่อไป และส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสนทนาในชุมชนตามวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงระหว่างนักเรียนกับประชาคมวิทยาศาสตร์ เป็นแหล่งทรัพยากรและเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ให้คำปรึกษาและแสดงแบบการคิด เช่น คิดและพูดเสียงดังถึงการคิดนั้นเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ว่าการคิดต้องคิดอย่างไร

7. ประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างทางแบบพลวัตร การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมนั้นนักเรียนสร้างความหมายจากการมีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ และบุคคลอื่น ซึ่งนำไปสู่การสร้างความรู้ การที่จะทราบว่านักเรียนสร้างความรู้หรือไม่ในแต่ละช่วงเวลา จึงต้องมีการประเมินระหว่างทางผสานเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรเพื่อเป็นการติดตามตรวจสอบความสามารถ ความเข้าใจ ความก้าวหน้าของนักเรียน และใช้ผลการประเมินระหว่างทาง เพื่อ 1) เพื่อให้นักเรียนใช้ประเมินผลกำหนดเป้าหมาย ทิศทาง วางแผน การเรียนรู้ของตนเอง และส่งเสริมให้นักเรียนรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง 2) สะสมข้อมูลเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) เพื่อให้ครูปรับปรุงการสอนและวางแผนหลักสูตร 4) ส่งเสริมวัฒนธรรมการคิดโดยครูเป็นต้นแบบสะท้อนความคิดเห็นต่อผลงานนักเรียนให้คำแนะนำ ท้าทายสิ่งที่ผิด เหตุผลที่ผิด ข้อสรุปที่มีจุดอ่อน การประเมินตามแนวนี้ให้ความสำคัญกับการประเมินตามสภาพจริง เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต การทำโครงงาน

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าการสร้างความรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้คือการที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเปรียบเทียบสิ่งที่รับรู้ใหม่หรือสิ่งเร้าใหม่กับความรู้เดิมของตนเองแล้วสร้างเป็นความรู้ขึ้นใหม่ ทั้งนี้การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างแท้จริงเมื่อนักเรียนสามารถอธิบายสื่อสารความรู้

ความเข้าใจที่สร้างให้กับผู้อื่นได้ หรือนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ตามสภาพที่เกิดขึ้นจริง จึงจะแสดงว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

วิธีเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เป็นวิธีจัดการเรียนรู้ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มด้วยกันเองและกับบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนเป็นเวลานานและได้รับการศึกษาวิจัยพัฒนาจากนักการศึกษาอย่างต่อเนื่อง ดังเห็นได้จากในช่วงกลางยุคปี 1950 M.L.J Abercrombie's ซึ่งเป็นสถาบันสอนนักศึกษาแพทย์ในประเทศอังกฤษ ได้เริ่มมีลักษณะการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน โดยให้นักศึกษาแพทย์ร่วมกันลงความเห็นในการวินิจฉัยโรค และในช่วงยุคปี 1970 ประเทศสหรัฐอเมริกา มีนโยบายรับนักเรียนที่มีความหลากหลายในเรื่องวัย เชื้อชาติ การศึกษาพื้นฐาน เข้ามาศึกษาในหลักสูตรที่มีการบรรยายและสนทนา การเรียนรู้ร่วมกันเริ่มพัฒนาขึ้นมาจากการเรียนเป็นกลุ่มย่อย การสร้างชิ้นงานหรือเขียนโครงงานร่วมกัน การเรียนแบบเพื่อนสอนเพื่อน การเรียนแบบหมุนเวียนช่วยเหลือกัน (Hamilton, 1995) นอกจากนี้นักการศึกษาต่างประเทศได้ศึกษาวิจัยและนำวิธีการเรียนรู้ร่วมกันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวิชาต่างๆเป็นระยะเวลามากกว่า 10 ปีที่ผ่านมา (สุพิน ดิษฐสกุล, 2542)

ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกัน

การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้ร่วมกันไว้ดังนี้

การเรียนรู้ร่วมกันหมายถึง การที่ผู้เรียนที่มีความสามารถในการปฏิบัติแตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ความสำเร็จของผู้เรียนคนหนึ่งช่วยให้คนอื่นประสบความสำเร็จด้วย การเรียนรู้ร่วมกันเป็นการเปลี่ยนวิธีการเรียนแบบเดิมที่ผู้เรียนเป็นผู้รับและมีปฏิสัมพันธ์กันน้อยมาเป็นผู้คิดเอง ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาเอง โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน เป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันจากประสบการณ์ที่แต่ละคนมี ทำให้เป็นการเรียนที่มีชีวิตชีวาหรือตื่นตัว การเรียนรู้ร่วมกันจึงเป็นการเรียนรู้ในทัศนะใหม่ตามแนว Constructivism ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์, 2542, 2545)

สุพิน ดิษฐสกุล (2543ก) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่ง เป็นการเรียนที่ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เริ่มตั้งแต่คิด ค้นคว้า สำรวจ ทดลอง ทำความเข้าใจ สร้างกระบวนการสำหรับการใช้ความรู้ที่มีอยู่ในสมองของผู้เรียนแต่ละคนจะทำความคิดของตนเองให้ชัดเจนขึ้นและสร้างความหมายจากสิ่งที่ผู้เรียนรับรู้ การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ได้สร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สำคัญหลายอย่าง เช่น ทักษะการคิดวิจารณญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการสืบค้นสารสนเทศ ทักษะทางสังคม ทักษะการร่วมมือระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้เรียนจะรู้จักแหล่งข้อมูลเพิ่มขึ้นและพึ่งพาผู้สอนว่าเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญน้อยลง

นอกจากนี้การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกัน โดยร่วมกันสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานแล้วนำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมกัน ซึ่งเป็นวิธีเรียนที่สอดคล้องกับปรัชญา Constructionism ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการทำโครงงานหรือสร้างชิ้นงาน (Project Based Learning) ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนนักเรียนทั้งในกลุ่มและนอกกลุ่ม รวมทั้งใช้ประโยชน์จากการมีปฏิสัมพันธ์เพื่อสร้างงานและจัดการกับความรู้ที่ได้มาให้สำเร็จลุล่วง การเรียนวิธีนี้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มอาจศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกันในเรื่องที่แตกต่างกัน ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และการนำเสนอความรู้ เทคโนโลยีที่ใช้มีหลายรูปแบบ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ วิทยุ หรือเทคโนโลยีพื้นบ้าน การเรียนแบบนี้สามารถสร้างสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (Internal Relationship) และความสัมพันธ์ภายนอกกลุ่ม (External Relationship) ซึ่งเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ช่วยเหลือกันในกลุ่ม และอาศัยความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ รอบข้าง เพื่อทำให้สร้างชิ้นงานได้สำเร็จ (สุพิน ดิษฐสกุล, 2542, 2543ก)

ชินะพัฒน์ ชื่นแดชุ่ม (2542) ให้ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกันว่า หมายถึงการจัดการเรียนรู้ที่เลียนแบบการทำงานในสังคม ที่จะมีกลุ่มขนาดต่างๆกันทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็ก โดยมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ 1) มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยกัน 2) มีการสับเปลี่ยนกันเป็นผู้เชี่ยวชาญระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง 3) ผู้สอนเป็นผู้ประสานสัมพันธ์ และ 4) มีการจัดให้ผู้เรียนในกลุ่มมีความรู้ความคิดเห็นแตกต่างกัน

จิรภรณ์ รักกิจเกษตร (2547) ให้ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกันว่า เป็นวิธีการจัดการเรียนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะผู้เรียนมีบทบาทโดยตรงในการสร้างความรู้ ความรู้ไม่ได้เกิดจากการส่งผ่านหรือถ่ายทอดจากผู้สอนหรือตำราเรียน แต่เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลต่างๆ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด จากความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนแต่ละคน ผ่านการเจรจา การพูดคุย การอภิปราย มีการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้ร่วมกันจะทำให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ที่มีร่วมกับผู้อื่นนอกจากที่จะเก็บไว้ในความคิดความเข้าใจของตนเอง เวลาส่วนใหญ่ในชั้นเรียนจะใช้ไปกับการมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำกิจกรรมกลุ่มย่อย จนเกิดเป็นการร่วมกันสร้างความรู้ของผู้เรียน ผู้สอนจะลดบทบาทการอยู่หน้าชั้นเรียนและจำกัดการควบคุมชั้นเรียนลง แต่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถ ประสบการณ์และความรู้เดิมในการค้นพบและสร้างความรู้ใหม่ จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีลักษณะสำคัญในการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียน

Clark (1996) กล่าวถึงการเรียนรู้ร่วมกันว่า การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเป็นจุดเด่นที่เป็นพื้นฐานของการทำงานร่วมกันที่ต้องร่วมกันทำและเข้าใจงานของกันและกัน ทั้งนี้การสร้างความรู้และสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานร่วมกันของนักเรียนจะต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

Hamilton (1995) ให้ความเห็นว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นการสร้างความรู้ที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างแท้จริง ความรู้จะไม่ยึดถือจากคนใดคนหนึ่งแต่เกิดจากการค้นคว้าและเจรจา ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันจะดีกว่าความรู้ที่แยกเป็นส่วนๆ จากการเรียนรู้ได้ของแต่ละคน เพราะความรู้ในหลายๆ เรื่องไม่ง่ายที่จะส่งผ่านจากนักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญไปยังผู้เรียน แต่การร่วมกันสร้างความรู้โดยการพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ทำความเข้าใจร่วมกัน จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจความรู้ในเรื่องนั้นๆ ได้ง่ายและมากขึ้น

Gokhale (1995) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ร่วมกันว่า เป็นการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเพื่อบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยให้ศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะรู้จักการสร้างความรู้จากการทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่นแทนการยึดถือจากผู้สอนและตำราเรียน เมื่อสมาชิกในกลุ่มเกิดการเรียนรู้สมาชิกคนอื่นๆ ก็จะเกิดการเรียนรู้ไปด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Wiersema (2000) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกันคือการที่ผู้เรียนเรียนร่วมกัน ทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูล เรียนรู้วิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับสภาพการดำรงชีวิตจริงในสังคมที่ต้องอยู่ร่วมกัน

Barnes and Todd (1977) ได้กล่าวเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกันไว้ว่า เป็นการสืบสวนสอบสวนภาระงานร่วมกันซึ่งจะแตกต่างกับ Cooperative Model ที่ภาระงานจะถูกแบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ และบทบาทของสมาชิกภายในกลุ่มจะทำหน้าที่เป็นตัวแทนของการทำงานในแต่ละองค์ประกอบ ส่วนการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกระบวนการของการค้นพบ การสร้างความหมาย ความรู้ถูกสร้างขึ้นอยู่ตลอดเวลาผ่านการแลกเปลี่ยนแบบร่วมมือกัน วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อที่จะกระตุ้นนักเรียนด้วยปัญหา ความท้าทายและการถ่ายทอดความคิดผ่านกระบวนการแบบประชาธิปไตย

ส่วน Galton and Williamson (1992) ได้กล่าวเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันไว้ว่า นักเรียนในกลุ่มมุ่งสร้างผลผลิตสิ่งใดสิ่งหนึ่งร่วมกัน โดยจะมีส่วนที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการแก้ปัญหา กระบวนการโต้แย้งที่เกี่ยวกับประเด็นปัญหา การค้นหาความเห็นร่วมกัน หรือข้อแนะนำเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา นอกจากนั้น Forman and Cazden (1985) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกันที่แตกต่างไปจากการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างเพื่อนไว้ว่า การร่วมมือกันต้องมีภาระงานที่สมาชิกร่วมกันสร้างบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา และเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสร้างขึ้นมาได้ลำพังโดยบุคคลใดบุคคลหนึ่ง

Tinzmann *et al.* (1990) ได้กล่าวเกี่ยวกับข้อได้เปรียบของการเรียนรู้ร่วมกันที่แตกต่างไปจากการเรียนรู้แบบดั้งเดิม เพราะบทบาทของกลุ่มสามารถช่วยให้นักเรียนบรรลุผลสำเร็จเกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และสามารถแก้ไขปัญหาได้มากกว่าการเรียนรู้เป็นรายบุคคล

บทบาทของครูในห้องเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกัน

บทบาทของครูในห้องเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันนั้นจะมีความแตกต่างจากบทบาทของครูที่สอนด้วยวิธีสอนแบบอื่นๆไปบ้าง ดังที่ Tinzmann *et al.* (1990) กล่าวเกี่ยวกับบทบาทของครูในห้องเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันว่า ครูต้องแสดงบทบาทในการทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงาน หมายถึงการช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน การเป็นแบบอย่างและการทำหน้าที่ให้คำแนะนำ ครูจึงมีภารกิจที่จะต้องปฏิบัติดังนี้ คือ

1. บทบาทของการเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitating) อาจเริ่มต้นจากการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพของชั้นเรียน เช่น การจัดโต๊ะให้นักเรียนมองเห็นหน้าซึ่งกันและกันเหมาะสำหรับการทำให้เกิดการอภิปรายอย่างแท้จริง จัดหาวัสดุอุปกรณ์เพื่อสนับสนุนกิจกรรมและโครงการที่หลากหลาย เช่น เอกสาร วารสาร หนังสือพิมพ์ เทปบันทึกเสียง เป็นต้น ในชั้นเรียนแบบเรียนรู้ร่วมกันนักเรียน

จะแบ่งออกเป็นกลุ่ม สมาชิกจะมีบทบาทหน้าที่แตกต่างกันออกไป เช่น เป็นหัวหน้าทีม เป็นผู้ให้การสนับสนุน เป็นผู้บอกเล่า เป็นต้น

2. บทบาทของการเป็นแบบอย่าง (modeling) ครูอาจทำหน้าที่ของผู้สาธิตหรืออธิบายในบางสิ่งบางอย่างเพื่อแลกเปลี่ยนกับนักเรียน ไม่ใช่เฉพาะความคิดที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกันอีกด้วย เช่น การร่วมกันพูดในสิ่งที่คิด (thinking aloud) ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3. บทบาทในการทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำ (coaching) ครูจะช่วยแนะแนวทางให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักเรียน รวมทั้งให้ความช่วยเหลือเท่าที่นักเรียนต้องการจนกระทั่งนักเรียนสามารถรับผิดชอบต่อการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกัน

บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันจะแตกต่างไปจากบทบาทของนักเรียนในห้องเรียนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ซึ่ง Tinzmann *et al.* (1990) กล่าวว่า บทบาทหลักของนักเรียนในห้องเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกัน คือ ความร่วมมือและการมีส่วนร่วม บทบาทเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ทั้งก่อนการเรียน ขณะเรียนและภายหลังการเรียนรู้ ก่อนการเรียนรู้นักเรียนต้องมีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ ขณะเรียนรู้นักเรียนต้องร่วมกันทำงานอย่างตั้งใจ เพื่อให้งานประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ หลังการเรียนรู้ต้องมีการประเมินการปฏิบัติและผลงานที่ผ่านมา นักเรียนจึงมีภารกิจที่จะต้องปฏิบัติดังนี้ คือ

1. นักเรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ การที่นักเรียนกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้นับว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่จะช่วยแนะนำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ทั้งก่อนเรียน ขณะเรียนและภายหลังการเรียนรู้

2. นักเรียนเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ นักเรียนต้องวางแผนเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการวางแผนของครูทำให้เชื่อมั่นได้ว่านักเรียนจะสามารถทำงานร่วมกันได้ด้วยตัวเอง

3. นักเรียนเป็นผู้ควบคุมตนเองในการเรียนรู้ มีการตรวจสอบความก้าวหน้าของการเรียนรู้ตลอดจนมีการปรับเปลี่ยนเพื่อความเหมาะสม กิจกรรมที่มีการควบคุมด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน เพราะจะได้มีการแลกเปลี่ยนแนวคิด

4. นักเรียนเป็นผู้ประเมินผลการเรียนรู้ เป้าหมายหลักของการประเมินในห้องเรียนแบบเรียนรู้ร่วมกัน คือ การให้นักเรียนได้รู้จักตนเองซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการติดตามความก้าวหน้า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การประเมินในห้องเรียนแบบเรียนรู้ร่วมกันมีความหมายมากกว่าการประเมินเพื่อตัดเกรด เพราะการประเมินจะครอบคลุมถึงการประเมินสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ คุณภาพของผลผลิต ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อการเรียนรู้

การเรียนรู้ร่วมกันและการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนรู้ร่วมกันและการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นการเรียนที่มีวิธีคล้ายกัน คือการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย แล้วทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้ คำว่า Cooperation และ Collaboration มีความหมายในพจนานุกรมเหมือนกัน คือความร่วมมือกัน แต่ Collaborative learning และ Cooperative learning มีข้อแตกต่างกัน ดังที่ Myers (1991 cited in Panitz, 1996b) กล่าวว่า Collaboration มีรากศัพท์ที่มีความหมายเน้นกระบวนการทำงานและการเรียนร่วมกัน เริ่มพัฒนาในประเทศอังกฤษจากวิชาภาษาศาสตร์ เนื่องจากผู้สอนชาวอังกฤษต้องการหาวิธีช่วยผู้เรียนเชื้อชาติอื่นให้สามารถอ่านและเขียนด้วยภาษาของผู้เรียนเองได้ ส่วน Cooperation มีรากศัพท์ที่มีความหมายเน้นถึงผลของการทำงาน เริ่มพัฒนาในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีพื้นฐานมาจากปรัชญาของ Dewey ที่เน้นธรรมชาติของสังคมในการเรียนและการทำงานกลุ่ม

Ronkowski (1998) ให้ความเห็นว่า Collaborative learning จะครอบคลุมการเรียนในลักษณะที่จัดผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ซึ่ง Cooperative learning เป็นการเรียนวิธีหนึ่งของ Collaborative learning ที่ Johnson และ Johnson เป็นผู้พัฒนาขึ้นในช่วงปี 1960 และใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

Wiersema (2000) ให้ความเห็นว่า การเรียนรู้ร่วมกันจะดีกว่าการเรียนแบบร่วมมือ เพราะการเรียนแบบร่วมมือเป็นการทำผลงานร่วมกันเป็นการทำงานเพื่อกลุ่มมากกว่าตนเอง ทำให้เรียนได้ดีขึ้นและเร็วขึ้น ส่วนการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ทำหน้าที่เป็นทั้งผู้เรียน

และผู้สอน เพราะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน รวมทั้งผู้สอนยังได้เรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียนด้วย เพราะการเรียนรู้ร่วมกันผู้เรียนจะศึกษา ค้นคว้าเรื่องที่สนใจแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม ทำให้เกิดเป็นความรู้ที่หลากหลาย ซึ่งต่างจากการเรียนแบบร่วมมือที่ทุกกลุ่มศึกษาค้นคว้าในเรื่องเดียวกัน

นอกจากนี้มีนักการศึกษาหลายท่านที่สนใจศึกษาถึงความเหมือนและความแตกต่างของ Collaborative learning และ Cooperative learning ดังรายละเอียดที่สรุปได้ ดังนี้ (Panitz, 1996a; Ronkowski,1998; Wiersema, 2000; Matthew, 2003)

ข้อที่เหมือนกันระหว่าง Collaborative learning และ Cooperative learning

1. เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเป็นการเรียนเชิงรุก (Active learning) ผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก (Facilitator)

2. มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

3. เป็นการส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะทางสังคมและรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม

4. ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นในการทำงานกลุ่มย่อย สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบร่วมกัน

5. ทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนเพิ่มขึ้น ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้และเกิดเป็นความรู้ที่ยั่งยืน

6. นำมาใช้ในห้องเรียนที่ผู้เรียนมีความหลากหลายแตกต่างกันได้

7. มีการประเมินทั้งจากรายบุคคล และจากการปฏิบัติในกลุ่ม

ตารางที่ 1 ข้อแตกต่างระหว่าง Collaborative learning และ Cooperative learning

Collaborative learning	Cooperative learning
1. จำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่มจะไม่เท่ากัน เพราะการจัดกลุ่มเกิดจากสมาชิกที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันมารวมเป็นกลุ่ม	1. จำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่มจะเท่ากัน การจัดกลุ่มจะเกิดจากจัดผู้เรียนให้เข้ากลุ่มด้วยวิธีการเดียวกันทุกกลุ่ม
2. แต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความสามารถต่างกัน บางกลุ่มอาจมีสมาชิกความสามารถสูง บางกลุ่มอาจมีสมาชิกความสามารถต่ำ	2. แต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน ทุกกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความสามารถสูง กลาง และต่ำ เฉลี่ยใกล้เคียงกัน
3. ผู้เรียนมีบทบาทในการเลือกหัวข้อเรื่องที่สนใจจะศึกษาเอง	3. ผู้เรียนศึกษาในหัวข้อตามที่ผู้สอนกำหนด
4. ในชั้นเรียนเดียวกันจะมีหัวข้อที่ศึกษาหลากหลายแตกต่างกันตามที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสนใจ	4. ในชั้นเรียนเดียวกัน จะศึกษาในหัวข้อเดียวกัน
5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งสมาชิกในกลุ่มและนอกกลุ่ม	5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เฉพาะสมาชิกภายในกลุ่มมากกว่าการมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกนอกกลุ่ม
6. ไม่มีการแข่งขันระหว่างกลุ่ม สมาชิกแต่ละกลุ่มจะช่วยเหลือ สนับสนุนสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ	6. มีการแข่งขันระหว่างกลุ่ม สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะร่วมมือกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่มและมีการเปรียบเทียบความสำเร็จกับกลุ่มอื่น
7. เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าผลการเรียนรู้ หรือค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง	7. เน้นผลการเรียนรู้จากความสำเร็จตามวัตถุประสงค์หรือผลงานตามเป้าหมายที่กำหนดมากกว่ากระบวนการเรียนรู้
8. ผู้สอนมีบทบาทในการจัดการชั้นเรียนน้อย เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะมีบทบาทมากในการเรียน	8. ผู้สอนยังมีบทบาทในการจัดการชั้นเรียนอยู่มาก ผู้เรียนจะมีบทบาทน้อยกว่า

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Collaborative learning	Cooperative learning
9. ใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลาย แต่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้เรียนด้วยกันน้อย	9. ใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลาย และมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้เรียนด้วยกันมาก
10. เป็นปรัชญาของการมีปฏิสัมพันธ์และการเรียนรู้ซึ่งกันและกันจากวิถีชีวิต (lifestyle) ของแต่ละคน	10. เป็นโครงสร้างของการจัดวิธีการเรียนให้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้ประสบความสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายได้ง่ายขึ้น
11. เมื่อมีการรวมกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนจะให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ มีการแบ่งปัน แลกเปลี่ยน สนับสนุน และยอมรับความสามารถและการเสนอของสมาชิกคนอื่น ๆ	11. เมื่อมีการรวมกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนจะช่วยเหลือกัน ร่วมมือกันทำงาน แต่การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มจะเกิดขึ้นน้อยกว่า
12. ใช้วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณภาพจากการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน	12. ใช้วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ด้านปริมาณจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
13. มีความเชื่อว่าผู้เรียนมีทักษะทางสังคมที่จำเป็นอยู่แล้ว และผู้เรียนจะยังคงสร้างทักษะนี้เพิ่มเติม ผู้เรียนจะจัดระบบมีการเจรจาต่อรองด้วยตัวผู้เรียนเอง เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมาย	13. ผู้เรียนได้รับการฝึกทักษะทางสังคมในการทำงานกลุ่มย่อย และมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ ในการทำงานกลุ่ม มีโครงสร้างในการทำกิจกรรม แต่ละคนมีหน้าที่เฉพาะเจาะจง
14. การทำกิจกรรมไม่ถูกตรวจสอบติดตามโดยผู้สอน เมื่อผู้เรียนมีคำถามผู้สอนจะแนะนำแหล่งข้อมูลหรือวิธีการหาคำตอบให้กับผู้เรียน	14. ผู้สอนสังเกตการณ์ ตรวจสอบ และเข้าไปอยู่ในกลุ่มเมื่อจำเป็น

ที่มา: จิรภรณ์ รักกิจเกษตร (2547: 48-49)

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า การเรียนรู้ร่วมกันและการเรียนแบบร่วมมือมีทั้งข้อที่เหมือนและข้อที่แตกต่างกัน สิ่งที่ต่างกันข้อหนึ่งคือการเรียนรู้ร่วมกันจะเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและให้ความสำคัญของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบร่วมมือ เพราะการเรียนแบบร่วมมือผู้สอนยังมีบทบาทอยู่มาก เช่น เป็นผู้กำหนดเนื้อหา ขั้นตอน วิธีการเรียน การจัดกลุ่มผู้เรียนและการประเมินผล ทั้งนี้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันผู้สอนต้องได้รับฝึกฝนและมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้มาพอสมควร ต้องคุ้นเคยกับการจัดการในชั้นเรียน รวมทั้งผู้เรียนจะต้องรู้บทบาทหน้าที่และรู้จักการทำงานกลุ่มร่วมกัน ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หน้าที่และบทบาทของตนเองต่อการทำงานกลุ่ม รวมทั้งผู้สอนจะได้ฝึกการลดบทบาทในการสอนลงแล้วปรับบทบาทเป็นผู้ช่วยเหลือสนับสนุนผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการทำงานร่วมกันได้ เมื่อทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสร้างความรู้จากการเรียนแบบร่วมมือแล้ว การนำวิธีการเรียนรู้ร่วมกันไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ก็จะทำได้ง่ายขึ้น การเรียนแบบร่วมมือจึงเป็นเหมือนสะพานที่เชื่อมไปสู่การเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนอย่างแท้จริง (โสภา พรรณ แสงศัพท์, 2542) ทั้งนี้วิธีการเรียนแบบเรียนรู้ร่วมกันอาจพบว่ามีปัญหาและอุปสรรคอยู่บ้าง

แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

นักการศึกษาหลายท่าน ได้นำเสนอวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาไว้ ดังส่วนหนึ่งที่ยกมาเป็นตัวอย่าง ต่อไปนี้

Gokhale (1995) ได้แนะนำว่าในการใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน ขั้นแรกผู้สอนจะต้องชัดเจนในเรื่องวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงกระบวนการในการทำงานร่วมกันการแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการอภิปรายในคำถามว่า “ทำไม” ผู้สอนจะต้องตั้งใจฟัง ให้คำแนะนำและข้อสังเกตเพิ่มเติมกับแต่ละกลุ่ม ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องเอาใจใส่ต่อความคิดเห็นและการลงความเห็นของผู้เรียน นอกจากนี้ Gokhale ได้ ยกตัวอย่างวิธีการจัดกิจกรรมในห้องเรียน ด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันโดยไม่ต้องใช้เวลามาก ดังนี้ หลังจากผู้เรียนได้รับฟังคำอธิบายถึงภาระงานแล้ว สมาชิกแต่ละคนจะเลื่อนเก้าอี้มา นั่งล้อมเป็นวงกลม และเริ่มทำงานจากใบงานแต่ละกลุ่มใช้เวลาประมาณ 30 นาที ในการอภิปรายเพื่อหาคำตอบของปัญหาจากนั้นจึงลงมติ เมื่อใกล้จะหมดเวลา 30 นาที แต่ละกลุ่มจะแจกเอกสารสรุปความรู้ของกลุ่มตนเอง จากนั้นสมาชิกจะใช้เวลาประมาณ 15 นาที ในการอภิปรายถึงคำตอบของแต่ละกลุ่ม ตอนท้ายของชั่วโมงเรียนจะมีการทดสอบเรื่องที่ผู้เรียนได้ศึกษาไป

สุพิน ดิษฐสกุล (2542, 2543ก) ได้เสนอลำดับขั้นตอนการใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยการสร้างชิ้นงาน ดังนี้

1. ผู้สอนเสนอหัวข้อเรื่องต่างๆ ที่ต้องการให้ศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

2. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มๆ ละ 3-5 คน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อเรื่องที่สนใจจะศึกษา

3. ผู้เรียนและผู้สอนสร้างข้อตกลงร่วมกัน กำหนดเวลาในการศึกษาค้นคว้าสร้างชิ้นงานหรือโครงงานเพื่อนำเสนอเรื่องที่ศึกษา

4. ผู้เรียนร่วมกันกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ กำหนดขอบข่ายของเนื้อหาวางแผนในการนำเสนอเรื่องที่ศึกษา แบ่งงาน มอบหมายงานให้สมาชิกแต่ละคน เสนอข้อมูลความรู้ความคิด

5. ดำเนินการสร้างชิ้นงานหรือโครงงาน โดยในระหว่างการทำงานจะมีการรายงานความก้าวหน้าของงานต่อผู้สอนทุกคาบเรียน

6. นำเสนอความรู้ในรูปของชิ้นงาน ทุกกลุ่มทำแผ่นพับ สรุปเนื้อหาความรู้ที่แต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้า รวบรวมสรุปเป็นความรู้ของตนเอง แจกให้แก่เพื่อนๆ กลุ่มอื่น

7. ประเมินผลชิ้นงานที่นำเสนอโดยตนเอง เพื่อนกลุ่มอื่นๆ ในชั้นเรียน และผู้สอน

นอกจากนี้ สุพิน ดิษฐสกุล (2542, 2543ก) ได้นำเสนอข้อแนะนำ ดังนี้

1. การสร้างชิ้นงานต้องไม่เป็นการเพิ่มภาระให้กับผู้เรียน ผู้สอนควรดูแลให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้และสร้างชิ้นงานในชั่วโมงเรียน

2. ขนาดของกลุ่ม ไม่ควรใหญ่เกินไป ควรมีสมาชิกภายในกลุ่มไม่เกิน 6 คน

3. การพิจารณาอนุมัติการสร้างชิ้นงานหรือทำโครงงาน ต้องพิจารณาให้รอบคอบงานที่ผู้เรียนสร้างต้องเป็นงานที่ทำร่วมกันเป็นกลุ่ม ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันให้มากที่สุด

4. ผู้สอนต้องสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนว่า ความรู้ที่สร้างด้วยตนเองนั้นผู้สอนจะคอยดูแลและตรวจสอบในเรื่องความถูกต้องและจะอธิบายเพิ่มเติมในสิ่งที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือเข้าใจคลาดเคลื่อน

5. ผู้สอนต้องใจกล้า ใจกว้าง ยืดหยุ่น ยอมรับสิ่งต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น และยอมรับในความสามารถที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล

สุมิตร ถิ่นปัญจา (2545) มีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

1. ผู้สอนเสนอหัวข้อเรื่องที่ต้องศึกษา

2. ผู้เรียนเลือกหัวข้อเรื่องที่ตนเองสนใจและสามารถเลือกกลุ่มได้ตามความสมัครใจ

3. ชี้แจงแผนการจัดกิจกรรม กำหนดเวลาในการศึกษา ค้นคว้า สร้างความรู้ การนำเสนอของผู้เรียน โดยที่ผู้สอนเน้นเรื่องการดำเนินการตามแผนปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่มให้เป็นไปตามที่ได้กำหนด โดยให้แต่ละกลุ่มรายงานความก้าวหน้าต่อผู้สอนเป็นระยะ

4. ผู้เรียนร่วมมือกันวางแผนปฏิบัติงาน กำหนดจุดหมายของการเรียนรู้ กำหนดวิธีการภาระงานที่ต้องทำ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมาย ขอบเขตของหัวข้อเรื่องเพื่อการสืบค้นข้อมูล

2) ระดมสมองเพื่อศึกษาแหล่งข้อมูลและแนวทางในการนำเสนอผลงาน

3) แบ่งหน้าที่และมอบหมายให้สมาชิกรับผิดชอบไปดำเนินการ

4) ประชุมสมาชิกในกลุ่ม ให้สมาชิกมีการอภิปราย เสนอแนะ และแลกเปลี่ยนความคิดเพื่อกำหนดแนวทางในการเตรียมตัวเพื่อนำเสนอ

5) แต่ละกลุ่มให้รายงานความก้าวหน้าต่อผู้สอนตามแผนปฏิบัติงานเป็นระยะ

6) สร้างชิ้นงาน แผนการนำเสนอ ใบงาน ใบความรู้ สื่อต่างๆ ในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

7) นำเสนอชิ้นงาน แผนการนำเสนอ ใบงาน ใบความรู้ สื่อต่างๆ ตลอดจนวิธีและขั้นตอนการนำเสนอต่อหน้าชั้นเรียน ให้ผู้สอนพิจารณาและอนุมัติก่อนที่จะนำเสนอต่อหน้าชั้นเรียน

5. นำเสนอต่อหน้าชั้นเรียนและตรวจสอบความเข้าใจของเพื่อนผู้เรียนขณะนำเสนอ

6. ประเมินผลการนำเสนอต่อหน้าชั้นเรียน โดยประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน และผู้สอนประเมิน

7. ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบรายจุดประสงค์

ส่วนข้อเสนอแนะของสุมิตร ถิ่นปัญจา (2545) มีดังนี้

1. ผู้สอนต้องติดตามตรวจสอบ อนุมัติโครงงานอย่างรอบคอบก่อนที่ผู้เรียนจะนำเสนอ

2. ผู้สอนควรมีบทบาทเป็นผู้จัดการ ผู้อำนวยความสะดวก ผู้ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา เป็นผู้ตรวจสอบความคิดรวบยอด เป็นผู้คอยตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือเป็นผู้สรุปอธิบายเสริม เมื่อผู้เรียนอธิบายหรือนำเสนอไม่ชัดเจน

3. ผู้สอนต้องจัดเวลาให้ผู้เรียนได้ปรึกษาอย่างเพียงพอ และตรวจสอบความพร้อมก่อนที่ผู้เรียนจะนำเสนอต่อหน้าชั้นเรียน ผู้สอนต้องติดตามแผนปฏิบัติงานของผู้เรียนทุกกลุ่มอย่างใกล้ชิดและยอมรับความสามารถของผู้เรียนแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกันได้

4. ผู้สอนต้องสร้างความมั่นใจแก่ผู้เรียนว่า ผู้เรียนจะได้ความรู้ที่ถูกต้องและครอบคลุม เพราะว่าผู้สอนจะคอยดูแลอย่างใกล้ชิด

5. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า สร้างโครงงานควรใช้เวลาในชั่วโมงเรียนให้มากที่สุด

6. ขนาดของกลุ่มที่เหมาะ คือ มีจำนวนสมาชิก 3 ถึง 5 คน

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า ถึงแม้การเรียนรู้ร่วมกันจะเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่คุ้นเคย แต่หากผู้สอนมีความเข้าใจถูกต้องเป็นอย่างดีในหลักการและลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งมีการวางแผนการดำเนินงานอย่างรอบคอบเป็นลำดับขั้นตอน ผู้สอนที่สนใจจะนำวิธีการเรียนรู้ร่วมกันไปใช้ในการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญก็สามารถที่จะทำได้สำเร็จดังเช่นนักการศึกษาหลายท่านที่ได้กล่าวมา

การไตร่ตรอง

ความหมายของการไตร่ตรอง

การไตร่ตรอง (reflection) เป็นรูปแบบหนึ่งของการคิดแบบอภิปรัชญา (Metacognition) เป็นการคิดเกี่ยวกับการคิดของตนเอง การไตร่ตรองจึงไม่ใช่เป็นการรายงานข้อมูลความเป็นจริงต่างๆ แต่เป็นการแสดงออกถึงความคาดหวัง การรับรู้ และความรู้สึกเกี่ยวกับประสบการณ์ โดยผ่านกระบวนพูด หรือ เขียน โดยมีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์ เปรียบเทียบ วางแผน หรือแก้ไขปัญหา ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นการคิดระดับสูงกว่าการคิดทั่วไป (รัชนีกร ทองสุขดี, 2545)

Dewey (1933) ในงานเขียนเรื่อง “How we Think” ให้ความหมายของการไตร่ตรองว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการคิดพินิจพิเคราะห์ ตรึกตรอง ใคร่ครวญอย่างลึกซึ้ง โดยเริ่มจากความสงสัยใคร่รู้ในเรื่องที่เกี่ยวกับความคิด ความเชื่อหรือองค์ความรู้ที่ยึดถือกันอยู่ และใช้ความพยายามในการค้นหาคำตอบโดยอาศัยเหตุผลและข้อมูลอ้างอิง

Loughran (1996) แสดงความคิดเห็นไว้ว่าการไตร่ตรองเปรียบเสมือนวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย และนำไปสู่ความเข้าใจที่แท้จริง

Yancey (1998) การไตร่ตรองอาจหมายถึงการทบทวนในงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งหรือการประเมินตนเองหรือเป็นการวิเคราะห์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้น การไตร่ตรองเป็นปฏิกิริยาของสมองที่สะท้อนคิดสิ่งที่บุคคลนั้นคำนึงถึงอย่างใคร่ครวญ ละเอียดถี่ถ้วน เพื่อถ่ายโอนความรู้สึกต่างๆของตนเองก่อนที่จะสื่อสารกับผู้อื่นด้วยการพูดหรือการเขียน

Henniger (2004) การไตร่ตรองคือ การคิดพิจารณากระบวนการสอนและการเรียนรู้อย่างรอบคอบซึ่งจะช่วยให้สามารถปรับเปลี่ยนความรู้และทักษะของตน การไตร่ตรองอาจทำเป็นการส่วนตัวหรือทำร่วมกันเป็นกลุ่มก็ได้

สรุป การไตร่ตรองได้ว่า เป็นกระบวนการภายในตัวบุคคลที่มีความซับซ้อน ถือเป็นการคิดระดับสูงที่เรียกว่า อภิปรัชญา ซึ่งเป็นการคิดเกี่ยวกับการคิดของตนเองรวมทั้งสิ่งสำคัญที่มีผลต่อความคิดนั้น ดังนั้นการไตร่ตรองจึงขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ ตัวผู้เรียน ความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ และวิธีการในการเรียนรู้ การไตร่ตรองเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้รับหรือรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน และนำมาพินิจพิเคราะห์อย่างใคร่ครวญจนเกิดความเข้าใจในความคิดของตนอย่างถ่องแท้ ก่อนที่จะสื่อสารกับผู้อื่นด้วยการพูดหรือเขียน เป็นวิธีการสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนได้คิดเกี่ยวกับพัฒนาการการเรียนรู้ของตน และสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ในที่สุด

ความสำคัญของการไตร่ตรอง

การที่บุคคลมีโอกาสไตร่ตรองความคิดของตนเองเป็นการเปิดโอกาสในการสังเกตและวิเคราะห์ความคิดของตน พัฒนาความมีระเบียบ ทักษะในการสร้าง การจัดลำดับความคิด การสื่อสารความคิดของตนกับผู้อื่นถึงสิ่งที่ตนเข้าใจ พัฒนาทักษะการวิเคราะห์และสังเคราะห์ของตนเอง ช่วยส่งเสริมให้เป็นนักคิดที่ดีขึ้นในการตั้งคำถามและให้เหตุผล (รัชนีกร ทองสุขดี, 2545)

ความสำคัญของการไตร่ตรองมีหลายประการดังนี้

1. สร้างความท้าทายที่สร้างสรรค์ในการนำเสนอความคิดของตน

2. เปิดโอกาสในการจับประเด็นหรือหวนคิดถึงสิ่งที่คิดในรูปแบบที่ถาวรหรือปรับเสริมความคิดใหม่

3. เป็นการพัฒนาความมีระเบียบและทักษะในการสร้างและจัดลำดับความคิด

4. เปิดโอกาสในการสังเกตและวิเคราะห์ความคิดของตนเอง

5. เปิดโอกาสในการสื่อสารความคิดของตนเองกับผู้อื่นถึงสิ่งที่ตนเองเข้าใจและพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และสังเคราะห์ของตนเอง

6. เป็นการเชื่อมโยงองค์ความรู้เก่ากับองค์ความรู้ใหม่และเป็นการเติมเต็มระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ

7. ช่วยส่งเสริมให้เป็นนักคิดที่ดีขึ้นในการตั้งคำถามและให้เหตุผล

การไตร่ตรองและการเขียนอนุทิน

การเขียนอนุทิน (journal) เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดทบทวนเกี่ยวกับการทำงานของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการคิดทบทวนหรือการไตร่ตรอง (Reflection) ขณะกำลังทำงาน (in action) หรือหลังจากการทำงาน (on action) ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กระบวนการทำงานของตนเองได้

Holly (1989) อธิบายว่าการเขียนอนุทินสามารถทำได้สองแบบด้วยกันคือแบบ formative และ summative

1. แบบ formative คือการเขียนบันทึกเกี่ยวกับเรื่องราว ความคิด หรือสิ่งที่เกิดขึ้นปัจจุบันตลอดกระบวนการวิจัย เพื่อเป็นการป้องกันข้อมูลหรือหลักฐานที่สำคัญสูญหาย โดยการเขียนแบบ formative นั้นต้องทำทันทีที่มีโอกาส

2. แบบ summative เป็นการบันทึกเรื่องราวเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไปแล้ว แต่ผู้เขียนหวนกลับไปคิดอีกครั้ง แล้วบันทึกความคิด ความรู้สึก การตีความหมาย เพื่อทำความเข้าใจเหตุการณ์ในอดีตนั้นอีกครั้ง โดยอาจจะเอาข้อมูลที่ได้บันทึกจากการบันทึกแบบ formative มาเป็นข้อมูลประกอบ นอกจากนี้ผู้เขียนสามารถเพิ่มเติมส่วนที่บกพร่องจากการเขียนแบบ formative ลงไปด้วยก็ได้ เพราะการบันทึกแบบ formative ส่วนใหญ่เกิดขึ้นภายใต้ช่วงเวลาที่จำกัด

จะเห็นได้ว่า การเขียนบันทึกแบบ formative คือการไตร่ตรองความคิดขณะกำลังปฏิบัติงาน (reflection in action) ส่วนการเขียนบันทึกแบบ summative คือการไตร่ตรองความคิดหลังจากการปฏิบัติงาน (reflection on action)

ผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้เป็นพฤติกรรมหรือความสามารถที่พัฒนามาจากการเรียนการสอนเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนางอกงามขึ้นมาจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง ทั้งทางด้านความสามารถทางสมอง ความรู้สึกและค่านิยมจริยธรรมต่าง ๆซึ่งต้องอาศัยความรู้ ทักษะหรือความรอบรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ (Adam, 2004)

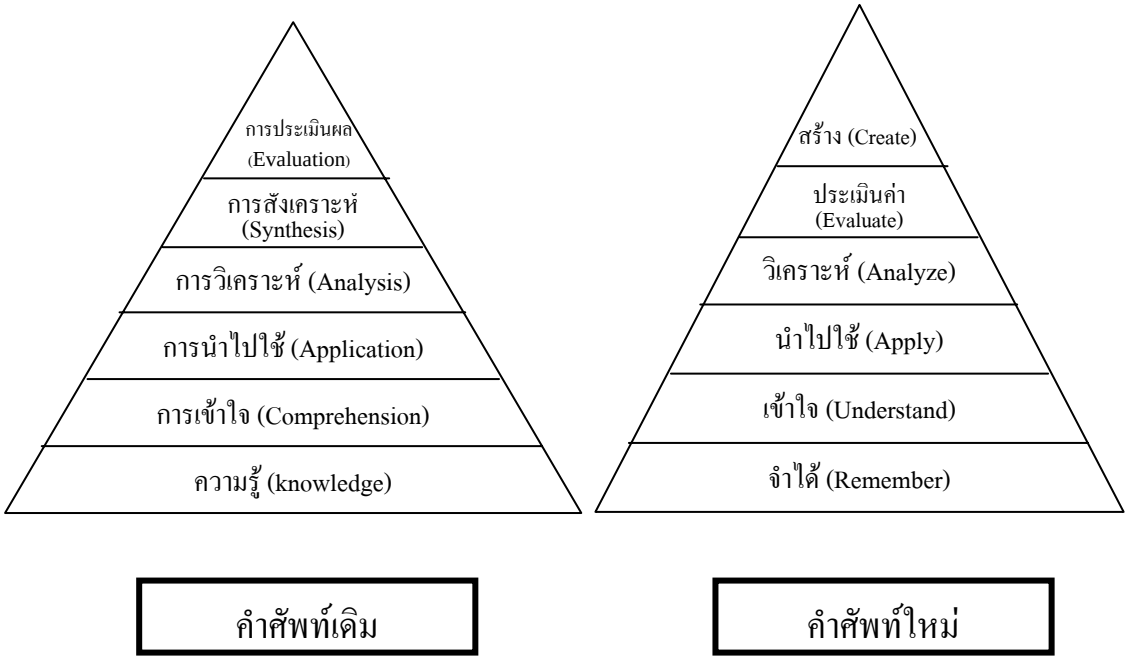
ผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มิได้มุ่งเฉพาะเนื้อหาความรู้ที่ได้เท่านั้น แต่ยังครอบคลุมไปถึงกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย ส่วนที่เป็นเนื้อหาความรู้เรียกว่าผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ (product) และส่วนที่เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์รวมเรียกว่า กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (process) ดังนั้นการวัดผลการเรียนรู้นั้นจะต้องมุ่งให้ผู้เรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.], 2526) และเมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

Bloom (1959) ได้แบ่งระดับของความรู้ (Cognitive Domain) หรือพุทธิพิสัยไว้ 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ - ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

Anderson and Krathwohl (2000 อ้างใน บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์, 2551) ได้ปรับปรุงการจำแนกการคิดดังกล่าว เพื่อให้สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ในทัศนะใหม่ โดยปรับเปลี่ยนชื่อและโครงสร้างจากการใช้ชื่อในรูปของคำนามเปลี่ยนมาเป็นคำกิริยา เนื่องจากการคิดเป็นกระบวนการของการตื่นตัว การใช้คำกิริยาจะสื่อความหมายกว่าการใช้คำนาม และมีการใช้ชื่อใหม่ในคำบางคำ คือ คำว่า ความรู้ (knowledge) เปลี่ยนมาใช้คำว่า จำได้ (remember) เนื่องจากความรู้คือผลผลิตของการคิด จึงไม่เหมาะที่จะใช้อธิบายระดับการคิด เปลี่ยนคำเดิมคือ ภาวะที่เข้าใจ (comprehension) มาใช้คำว่า เข้าใจ (understand) และเปลี่ยนชื่อ การสังเคราะห์ (synthesis) มาเป็น สร้าง (create) เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงธรรมชาติของการคิดที่กำหนดไว้ในแต่ละขั้นของความรู้ความคิด นอกจากการเปลี่ยนชื่อแล้ว ยังมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างสลับกันระหว่างการสร้างและการประเมินผล ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงระดับความรู้ความคิดของ Bloom ที่มีการปรับปรุงใหม่จากเดิม
ที่มา: บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ (2551: 18)

การปรับปรุงระดับของความรู้ความคิดใหม่ของ Bloom มีการให้รายละเอียดที่ประกอบในแต่ละระดับเพื่อให้เกิดความชัดเจน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดของระดับความรู้ความคิดที่ปรับปรุงใหม่ของ Bloom

ระดับความรู้ความคิด	พฤติกรรมที่แสดงออก
1. จำได้ (Remember)	ผู้เรียนสามารถระลึก กล่าวซ้ำ และจำสารสนเทศที่เรียนไปแล้วได้ ประกอบด้วย การเรียกสารสนเทศที่จำได้ออกมา การรู้จัก การรวบรวมรายชื่อ การเรียกกลับข้อมูล การบอกชื่อ การหาพบ
2. เข้าใจ (Understand)	ผู้เรียนจับความหมายของสารสนเทศโดยการแปลความหมายและตีความสารสนเทศที่ได้เรียน ประกอบด้วย การอธิบายความคิดหรือแนวคิด การแปลความหมาย การสรุป การถอดความ การจัดกลุ่ม การอธิบาย

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ระดับความรู้ความคิด	พฤติกรรมที่แสดงออก
3. นำไปใช้ (Apply)	ผู้เรียนใช้สารสนเทศในบริบทที่แตกต่างจากที่ได้เรียนไปแล้ว ประกอบด้วย การใช้สารสนเทศในสถานการณ์อื่น การทำให้เป็นผล การทำให้ลุล่วง การใช้ การปฏิบัติการ
4. วิเคราะห์(Analyze)	ผู้เรียนสามารถแยกสารสนเทศออกเป็นส่วนย่อยเพื่อสำรวจความเข้าใจและความสัมพันธ์ ประกอบด้วย การเปรียบเทียบ การจัดระเบียบ การรื้อสร้างใหม่ การซักไซ้ไต่ถาม การตรวจสอบ
5. ประเมินค่า (Evaluate)	การที่ผู้เรียนทำการตัดสินใจจากการไตร่ตรองคิดย้อนกลับไปมา การวิพากษ์ และการประเมิน ประกอบด้วย การตัดสินใจที่สมเหตุผล การตรวจสอบ การตั้งสมมติฐาน การวิจารณ์ การทดลอง
6. สร้าง (Create)	การที่ผู้เรียนสร้างความคิดและสารสนเทศใหม่โดยใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ประกอบด้วย การเกิดความคิดใหม่ ชิ้นงาน หรือวิธีใหม่ในการมองสิ่งต่างๆ การออกแบบ การรังสรรค์ การประดิษฐ์

ที่มา: บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ (2551: 18-19)

ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติ

ทักษะการปฏิบัติ (Psychomotor Domain) หรือ ทักษะพิสัย เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญ พฤติกรรมด้านนี้จะเห็นได้จากกระทำซึ่งแสดงผลของการปฏิบัติออกมาได้โดยตรง โดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะที่เกิดว่ามีมากน้อยเพียงใด การที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านทักษะพิสัยผู้เรียนจะต้องพร้อมที่จะใช้อวัยวะต่างๆ พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยๆ 5 ขั้น โดยเรียงจากระดับต่ำสุดถึงระดับสูงสุด ดังนี้

1. การรับรู้ (Perception) เป็นการให้ผู้เรียนได้รับรู้หลักการปฏิบัติที่ถูกต้องหรือเป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

2. กระทำตามแบบหรือเครื่องชี้แนะ (Set) เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนพยายามฝึกตามแบบที่ตนสนใจและพยายามทำซ้ำ เพื่อที่จะให้เกิดทักษะตามแบบที่ตนสนใจให้ได้หรือสามารถปฏิบัติงานได้ตามข้อแนะนำ

3. การหาความถูกต้อง (Guided Response) เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องชี้แนะ เมื่อได้กระทำซ้ำแล้วก็พยายามหาความถูกต้องในการปฏิบัติ ซึ่งจะพัฒนาเป็นรูปแบบของตนเอง อาจเหมือนหรือไม่เหมือนตัวแบบเดิมก็ได้

4. การกระทำอย่างต่อเนื่อง (Mechanism) หลังจากที่ได้ตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เป็นของตัวเองก็จะมีการกระทำตามรูปแบบนั้นอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติงานที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และคล่องแคล่ว นั่นคือการเกิดทักษะ การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะได้จะต้องอาศัยการฝึกฝนในเรื่องนั้นๆ และกระทำอย่างสม่ำเสมอ

5. การกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ (Complex Overt Response) เป็นพฤติกรรมสุดท้ายที่ได้จากการฝึกอย่างต่อเนื่องจนสามารถปฏิบัติสิ่งนั้นๆ ได้คล่องแคล่วว่องไวโดยอัตโนมัติ ดูเป็นไปอย่างธรรมชาติ ซึ่งถือเป็นความสามารถของการปฏิบัติในระดับสูง

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการปฏิบัติ ซึ่งกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสืบเสาะหาความรู้ คิดค้นหาคำตอบและเหตุผลตลอดจนแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นคือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลการเรียนรู้ด้านเจตคติ

เจตคติ (Affective Domain) หรือ จิตพิสัย เกี่ยวข้องกับอารมณ์หรือความรู้สึกที่มีอยู่ในทุกๆคน แต่ละคนจะมีแบบแผนเฉพาะตัว ความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งต้องมีทิศทางไม่ว่าจะเป็นทางด้านบวก หรือที่พึงปรารถนา และด้านลบหรือไม่พึงปรารถนา มีความเข้มกล่าวคือมีระดับของความรู้สึกต่อสิ่งนั้น เช่น ชอบมาก - ชอบน้อย เป็นต้น

ด้านจิตพิสัยประกอบด้วยพฤติกรรม 5 ระดับ โดยเรียงจากระดับต่ำสุดถึงระดับสูงสุด ดังนี้

1. การรับรู้ (Receiving) เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อปรากฏการณ์ หรือสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นไปในลักษณะของการแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นว่าคืออะไร แล้วจะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกที่เกิดขึ้น

2. การตอบสนอง (Responding) เป็นการกระทำที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจยินยอมและพอใจต่อสิ่งเร้านั้น ซึ่งเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเลือกสรรแล้ว

3. การเกิดค่านิยม (Valuing) เป็นการเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคมซึ่งจะแสดงออกมาในรูปของการยอมรับนับถือในคุณค่านั้น ๆ หรือปฏิบัติตามในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจนกลายเป็นความเชื่อแล้วจึงเกิดทัศนคติที่ดีในสิ่งนั้น

4. การจัดรวบรวม (Organizing) เป็นการสร้างแนวคิดและจัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้น ซึ่งจะรวบรวมค่านิยมเหล่านั้น โดยอาศัยความสัมพันธ์กับสิ่งที่ยึดถือ เพื่อใช้เป็นหลักในการพิจารณาในเรื่องต่างๆ ถ้าเข้ากันได้ก็จะยึดถือต่อไป แต่ถ้าขัดกันอาจไม่ยอมรับค่านิยมใหม่หรืออาจจะยอมรับค่านิยมใหม่โดยยกเลิกค่านิยมเก่าไปก็ได้

5. สร้างลักษณะนิสัยตามค่านิยมที่ยึดถือ (Characterizing) เป็นการนำค่านิยมที่ยึดถือนั้นมาใช้เป็นตัวควบคุมพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัวของตนให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้องดีงาม

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นนอกจากจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะการปฏิบัติแล้ว ยังมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์อีกด้วย

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกของแต่ละบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์หรือนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทางตรงหรือทางอ้อมที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของเขาในการเรียนวิทยาศาสตร์ (Hasen, 1985) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ใช้สำหรับอ้างถึงบุคคลที่มีความรู้สึกต่อวิทยาศาสตร์ทั้งทางบวกและทางลบ เช่น ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบวิชานั้น (Koballa and

Crawley, 1985) และ นวลพรรณ นวลแสง (2534) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์ทั้งในทางบวกคือ ชอบ สนใจอยากรู้ในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และในทางลบคือ ไม่ชอบ ไม่สนใจ ไม่อยากมีส่วนร่วมในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

จากความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึงความรู้สึกที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ทางบวก จะส่งผลต่อพฤติกรรมให้เกิดความรู้สึกชอบหรือสนใจร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทุกๆ ด้าน ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ทางลบจะส่งผลต่อพฤติกรรมให้เกิดความรู้สึกไม่ชอบหรือไม่สนใจร่วม กิจกรรมวิทยาศาสตร์ทุก ๆ ด้านเช่นกัน

คุณลักษณะของผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีดังนี้ (นวลจิตต์ โชตินันท์, 2524)

1. มีความคิดเห็นที่ดีต่อวิทยาศาสตร์โดยทั่ว ๆ ไป
2. มีความรู้สึกว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ
3. มีความนิยมชมชอบวิทยาศาสตร์
4. มีความสนใจต่อวิทยาศาสตร์
5. มีการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์

อารีย์ ผลประพฤติ (2538) กล่าวว่า บุคคลที่มีเจตคติอันพึงประสงค์ตามแบบวิทยาศาสตร์ ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. มีคุณลักษณะในการแสวงหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ มีเหตุผล มีความอยากรู้อยากเห็น มีใจกว้าง ไม่เชื่อโชคลาง มีความซื่อสัตย์และใจเป็นกลาง มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ

2. มีความรู้สึกในด้านดี เช่น ยอมรับ เห็นด้วย ชอบ เห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์และกิจกรรมวิทยาศาสตร์

3. มีความตั้งใจจะเข้าร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า บุคคลที่ถือว่ามีเจตคติอันพึงประสงค์ตามแบบวิทยาศาสตร์จะต้องมีลักษณะสำคัญ 3 อย่าง ประกอบด้วย มีคุณลักษณะในการแสวงหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ มีความรู้สึกในด้านดีต่อวิชาทางวิทยาศาสตร์และมีความตั้งใจจะเข้าร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งมีการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและค้นพบคำตอบ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเมื่อนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนแล้ว ก็จะส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจอยากเรียน และช่วยส่งผลไปถึงผลการเรียนรู้ที่ดีตามมา

การประเมิน

การประเมินเป็นการประเมินว่า ผู้เรียนเกิดความรู้หรือมีการพัฒนาความรู้ความสามารถบรรลุ ผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543) วิธีการประเมินที่สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นวิธีการที่สามารถค้นหาความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน และยังเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีด้วย การวัดและประเมินควรใช้วิธีและเทคนิควิธีการที่หลากหลายและวัดศักยภาพของผู้เรียนทุกด้าน ทั้งด้านปัญญา (IQ) และอารมณ์ (EQ) วัดทักษะกระบวนการการงอกงามเชิงจริยธรรมและคุณภาพผลงาน (ธนาธิป พรกูล, 2543) วิธีการประเมินมีหลายวิธีจะเลือกใช้วิธีใดนั้นต้องเป็นวิธีที่สอดคล้องและเหมาะสมกับเป้าหมายที่ต้องการประเมินเพราะเป้าหมายที่ประเมินต่างกันย่อมต้องการวิธีการประเมินที่ต่างกันด้วยและต้องแน่ใจว่าวิธีการประเมินที่เลือกใช้นั้นสามารถประเมินสภาพที่แท้จริงของผู้เรียนได้

การประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริง หมายถึง การประเมินกระบวนการทำงานในด้านการคิดของผู้เรียนตามสิ่งที่ผู้เรียนกระทำ โดยพยายามตอบคำถามว่า ผู้เรียนทำอย่างไร และทำไมจึงทำอย่างนั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาการสอนของตนและช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนได้ ทำให้การเรียนการสอนมีความหมายและทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากที่จะเรียนรู้ การประเมินตามสภาพจริงจะไม่เน้นเฉพาะทักษะพื้นฐานแต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานของผู้เรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริง การประเมินจากสภาพจริงจะแตกต่างจากการประเมินผลการเรียนเพื่อรับรองผลงานเพราะเน้นการให้ความสำคัญกับพัฒนาการและความต้องการช่วยเหลือและการประสบความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคนมากกว่าการประเมินผลการเรียนที่มุ่งให้คะแนนผลผลิตและจัดลำดับที่แล้วเปรียบเทียบกับกลุ่ม และจะแตกต่าง

จากการทดสอบทั่วไป เนื่องจากจะเป็นการวัดผลโดยตรงในสภาพการแสดงออกจริงๆ ในเนื้อหาวิชา ซึ่งการทดสอบด้วยข้อสอบจะวัดได้เฉพาะความรู้และทักษะบางส่วนและเป็นการวัดโดยอ้อม เท่านั้น นอกจากนี้การประเมินตามสภาพจริงจะมีความต่อเนื่องในการให้ข้อมูลในเชิงคุณภาพที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สอนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการสอนให้เหมาะกับแต่ละบุคคลได้ (อรทัย มูลคำ, 2542 และ สุวิทย์ มูลคำ, 2542)

ลักษณะที่สำคัญของการประเมินตามสภาพจริง

1. มีผลงานและเกณฑ์ประเมินที่ชัดเจน

2. เน้นคุณภาพของผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น และผลงานเกิดจากการที่ผู้เรียนบูรณาการความรู้ที่มีอยู่

3. เน้นงานที่มีความหมายต่อผู้เรียน ผู้เรียนได้แสดงความรู้สึกของตนต่อผลงาน

4. ผู้เรียนใช้ความสามารถในการคิดระดับสูง การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ต่างๆ สามารถถ่ายโอนการเรียนไปสู่สภาพจริง

5. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนหลายๆ ด้าน เพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

6. ผู้เรียน ผู้สอน ผู้ประเมินและบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้ความร่วมมือและปฏิสัมพันธ์กันในทางที่ดี

วิธีการที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2540; วรรณทิพา รอดแรงค้า, 2543; Carey, 2001) ได้แก่ การให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ เขียนอนุทิน เขียนเรียงความ เขียนรายงาน สอบปากเปล่า โดยให้ผู้เรียนรายงาน สัมภาษณ์ หรือผู้สอนสังเกตจากการตั้งคำถามและการมีส่วนร่วมกับการอภิปรายในชั้นเรียน แสดงการสาธิต ใช้การประเมินการลงมือปฏิบัติ ประเมินจากการทำโครงงาน ประเมินจากแฟ้มผลงาน และการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง ซึ่งการให้ผู้เรียนประเมินตนเองทำให้ผู้เรียนรู้ว่าต้องประเมินอะไร และเพื่อพัฒนาตนเองให้ผ่านเกณฑ์ที่ต้องการได้ จะเห็นได้ว่าห้องเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญควรเป็นการประเมิน

ระหว่างการเรียนรู้มากกว่าการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนโดยผู้สอนต้องเป็นผู้คอยแนะนำให้ผู้เรียนตรวจสอบความผิดพลาดมากกว่าจะเป็นผู้ที่ชี้สิ่งผิดพลาดในสิ่งที่ผู้เรียนทำ ผู้สอนต้องกำหนดสิ่งที่จะประเมินก่อนทำการสอนหรือเริ่มต้นชั้นเรียน ซึ่งจะทำให้ประเมินได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และการจัดการเรียนรู้สัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายที่กำหนดในการประเมินการทำงานและผลงานของผู้เรียนขณะจัดการเรียนรู้ ผู้สอนอาจประเมินโดยการสังเกต การมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน การร่วมมือในการทำงาน การสื่อความหมายกับผู้อื่น การสนทนากับผู้เรียน หรืออาจใช้การประเมินคุณภาพชิ้นงาน

คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (2544) กล่าวว่าการวัดและการประเมินมีความสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของนักเรียนและครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้คือการวัดและประเมินตามสภาพจริง ซึ่งมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. การวัดและประเมินจากการใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของนักเรียนในด้านของผู้ผลิต และกระบวนการที่ได้ผลผลิต มากกว่าการที่นักเรียนสามารถจำความรู้อะไรได้บ้าง

2. เป็นการประเมินความสามารถของนักเรียน เพื่อวินิจฉัยนักเรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถความสนใจ และความต้องการของแต่ละบุคคล

3. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของทั้งตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักตนเอง เชื่อมั่นในตนเอง และสามารถพัฒนาตนเองได้

4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของนักเรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

5. ประเมินความสามารถของนักเรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้

6. ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลายในสถานการณ์ต่างๆ อย่างต่อเนื่อง

ผลการประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
2. ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน
3. การสัมภาษณ์
4. บันทึกของนักเรียน
5. การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้สอนกับนักเรียน
6. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ
7. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ
8. การวัดและประเมินผลโดยใช้แฟ้มผลงาน

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2548) ได้กล่าวถึงการประเมินตามสภาพจริงดังนี้

การประเมินตามสภาพจริง หมายถึง กระบวนการสังเกต บันทึกและรวบรวมข้อมูลจากผลงานหรือกิจกรรมที่นักเรียนทำ เพื่อตัดสินความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนโดยใช้ ข้อมูล 3 ด้าน ได้แก่ 1) การแสดงออก 2) กระบวนการเรียนรู้ 3) ผลงาน เป็นการประเมินผลเชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่องในสภาพที่เป็นจริง ทั้งด้านความรู้ ความคิด พฤติกรรม วิธีการปฏิบัติและผลการปฏิบัติของนักเรียน ด้วยกระบวนการสังเกต การบันทึกและรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่นักเรียนทำ โดยไม่เน้นการประเมินเฉพาะทักษะพื้นฐาน แต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานของนักเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติงานในสภาพจริงที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบ ผู้ผลิตความรู้ ผู้ปฏิบัติงานจริง เพื่อสนองความต้องการของสังคม ซึ่งจะประเมินจากสภาพที่เป็นจริงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงคุณภาพที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สอนได้ใช้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะกับแต่ละบุคคลได้ ซึ่งจะต่างจากการประเมินผลการเรียนรู้ทั่วไปที่วัดผลความรู้ด้านเนื้อหาวิชาหรือผลผลิต แล้วจัดลำดับที่

ณัฐชัย ลักษณะอำนวยพร (2545) กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนด้านการประเมินตามสภาพจริงว่าผู้สอนควรเตรียมเครื่องมือและวิธีการให้พร้อมก่อนการประเมินทุกครั้ง และการวัดควรให้ครอบคลุมทุกด้านโดยเน้นการวัดตามสภาพจริงจากการปฏิบัติและจากแฟ้มสะสมผลงาน ซึ่งในการวัดและประเมินผลนี้ นอกจากผู้สอนจะวัดและประเมินเองแล้ว นักเรียนและสมาชิกของแต่ละกลุ่มควรจะมีบทบาทร่วมวัดและประเมินตนเองและกลุ่มด้วย

ลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงนั้นจะมีลักษณะเด่นที่เน้นการประเมินพัฒนาการของนักเรียนและประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทดสอบเหล่านี้จะครอบคลุมสภาพจริงและสอดคล้องกับการแสดงออกของนักเรียนทั้งกระบวนการและผลผลิต โดยจะประเมินในลักษณะการทำเป็นโครงการ การบันทึกความเห็น แบบสำรวจ รายงาน นิทรรศการที่บูรณาการศาสตร์ต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และวิชาชีพ ซึ่งควรมีลักษณะสำคัญๆ ดังนี้

1. เป็นการประเมินที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสถานการณ์จริงหรือที่เป็นชีวิตจริง

2. การประเมินจะทำไปพร้อมๆ กับกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในทุกสถานการณ์

3. เน้นพฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนที่แสดงออกมาจริงๆ

4. เน้นการประเมินตนเองของนักเรียน

5. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียน ผู้สอน ผู้ปกครอง

6. มีการใช้ข้อมูลหลากหลายรวมทั้งใช้เครื่องมือที่หลากหลาย โดยเก็บข้อมูลระหว่างการปฏิบัติงานในทุกด้านทั้งกระบวนการคิดระดับสูง กระบวนการทำงาน กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการประเมินผล เป็นต้น

7. ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวก มีการชื่นชม ส่งเสริมและอำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข

การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีประเมินจากการสร้างชิ้นงาน

การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีประเมินจากการสร้างชิ้นงาน เป็นการประเมินสิ่งที่ผู้เรียนปฏิบัติขณะที่มีการเรียนรู้ร่วมกัน ต้องเป็นการประเมินตามสภาพจริงและมีการประเมินที่หลากหลาย สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการประเมิน (สุพิน ดิษฐสกุล, 2543ก) ได้แก่

1. กระบวนการทำงานร่วมกัน (Collaboration) ของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นขณะที่มีการเรียนรู้ร่วมกัน การประเมินกระบวนการส่วนใหญ่จะใช้การสังเกตโดยมุ่งดูที่คุณภาพหรือประสิทธิภาพของกระบวนการ

2. ผลงาน (Task) วิธีประเมินอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น พิจารณาจากคุณภาพของงาน รูปลักษณะ (appearance) ของงานและการตรวจสอบว่างานเป็นตามข้อกำหนดที่ตั้งไว้หรือไม่

3. การแสดงออก (Performance)

การดำเนินการในการประเมิน มีแนวทางในการปฏิบัติ (นฤมล ยุตาคม, 2543ข; สุพิน ดิษฐสกุล, 2543ข) ดังนี้

1. ประเมินชิ้นงานที่นำเสนอ ในการประเมินจะพิจารณาความถูกต้องของข้อมูล ความรู้ แนวคิดที่นำเสนอ ข้อมูลความรู้ในแนวลึก การสื่อความหมายที่ทำให้ผู้อื่นเข้าใจในเนื้อหาสาระ

2. ผู้สอนประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยประเมินการปฏิบัติและการแสดงออกของผู้เรียนขณะที่มีการเรียนรู้ โดยใช้การประเมินได้หลากหลายวิธี เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การบันทึกอนุทิน การอภิปรายกลุ่มย่อย การใช้แบบสอบถาม การใช้แบบตรวจสอบรายการ การเขียนเรียงความ

3. ผู้เรียนประเมินตนเองและผู้เรียนคนอื่นร่วมประเมิน เกณฑ์ในการประเมินควรเป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

แนวทางในการประเมินดังที่กล่าวมา สามารถทำได้โดยการใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) เป็นการประเมินที่มีมาตรวัดว่าผู้เรียนทำอะไรได้สำเร็จ และความสำเร็จอยู่ในระดับใด

การประเมินจากเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) หมายถึง แนวทางในการให้คะแนนซึ่งสามารถที่จะแยกแยะระดับต่าง ๆ ของความสำเร็จในการเรียนหรือการปฏิบัติของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน ตั้งแต่ดีมากจนถึงต้องปรับปรุงแก้ไข (Jasmine, 1993 อ้างใน บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543ข) การกำหนดเกณฑ์การประเมินควรจะจัดทำเสร็จก่อนลงมือปฏิบัติชิ้นงานนั้น การประเมินการปฏิบัติต้องกำหนดเกณฑ์ให้ชัดเจนมีระดับสเกลที่แน่นอนและมีการบรรยายคุณลักษณะของการปฏิบัติตามระดับของสเกลนั้นๆ เพราะระดับของเกณฑ์การวัดจะเป็นสิ่งบอกคุณลักษณะที่สำคัญให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องรู้ว่าผู้เรียนทำอะไรได้บ้าง รู้อะไรบ้างและยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543) ซึ่ง ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ (2541) ได้กล่าวถึงการกำหนดระดับคะแนนของเกณฑ์การประเมินในรูบริกมี 2 ลักษณะ สรุปได้ ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์โดยภาพรวม (Holistic score) เป็นการให้คะแนนสำหรับผลงานนั้นๆ เพื่อดูความสำเร็จเป็นภาพรวมในระดับเดียว

2. การกำหนดเกณฑ์เป็นรายองค์ประกอบ (Analytic score) เป็นการแบ่งคะแนนเป็นส่วนโดยแจกแจงรายละเอียดออกเป็นด้านๆ นิยมใช้ประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อยเพื่อดูพัฒนาการและความก้าวหน้า ซึ่งการประเมินโดยเกณฑ์เป็นรายองค์ประกอบ อาจใช้แบบตรวจสอบรายการ (Checklists) และแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

ข้อดีของการใช้รูบริก

รูบริก (Rubric) เป็นเครื่องมือในการให้คะแนนที่มีการระบุเกณฑ์ประเมินชิ้นงานและ คุณภาพของชิ้นงานในแต่ละเกณฑ์อย่างชัดเจนทำให้รูบริกถูกนำมาใช้ในการประเมินตามสภาพจริง เนื่องจากรูบริกมีข้อดีหลายประการ (Goodrich, 1997) ดังนี้

1. รูบริกเป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินไปพร้อมกับที่มีการเรียนรู้ ทำให้รู้ความคาดหวังของผู้สอนในการปฏิบัติงานของผู้เรียน ผู้เรียนจึงสามารถพัฒนาคุณภาพของชิ้นงานไปพร้อมกับที่มีการเรียนรู้ การกำหนดระดับคะแนนสามารถยืดหยุ่นปรับให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนได้ทำให้นำมาใช้ประเมินผู้เรียนที่มีความแตกต่างหลากหลายกันตามสภาพที่แท้จริงของผู้เรียนได้

2. รูบริกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินคุณภาพของชิ้นงานอย่างมีเหตุผล รู้ข้อผิดพลาดในงานของทั้งตนเองและงานของผู้อื่น ทำให้เกิดความรับผิดชอบในการทำงานของตนเอง เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการปฏิบัติงานต่างๆ ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3. รูบริกช่วยลดเวลาที่ผู้สอนต้องใช้ในการประเมินงานของผู้เรียน เพราะเมื่อมีรูบริกผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินด้วย ผู้เรียนจะประเมินตนเองและเพื่อนได้จากเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. รูบริกจะใช้ได้ง่ายและอธิบายความหมายผลการประเมินให้เข้าใจได้ง่าย ช่วยให้ผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้เรียน ผู้ปกครอง ผู้นิเทศก์ ผู้สอนคนอื่น ๆ เกิดความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินผลงานของผู้สอนได้

5. รูบริกเป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินได้ทั้งกระบวนการ (Process) ผลผลิต (Product) และการปฏิบัติ (Performance)

สงบ ลักษณะ (2544) ได้สรุปลักษณะของเครื่องมือที่วัดได้ตามสภาพจริง (Authentic Measurement) ว่าเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะลึกเฉพาะกลุ่มเป้าหมาย (Ethnographic Study) ในสถานการณ์ปกติตามธรรมชาติ ใช้วิธีการอยู่ร่วมกับสังคมของกลุ่มนั้นสักระยะหนึ่ง (Participatory Approach) เป็นการวิจัยที่ใช้นักวิจัยเป็นเครื่องมือการวิจัย อาจใช้แบบบันทึกข้อมูลเป็น Checklist Rating Scale หรือ Open-ended Record ใช้เทคนิควิธีการสังเกตพฤติกรรม ตรวจสอบร่องรอยหลักฐาน และสนทนาแบบไม่เป็นทางการ (Informal Interview) ลักษณะเด่นของข้อมูลที่ได้ คือ

- ข้อมูลการปฏิบัติตามธรรมชาติความเป็นจริง

- ข้อมูลเชิงเหตุผล ทำให้เกิดความเข้าใจพฤติกรรมว่าบุคคลที่ทำพฤติกรรมนั้นเขาคิดอย่างไร เขาเชื่ออย่างไร และเขารู้สึกอย่างไรกับการทำพฤติกรรมของเขา หรือของผู้อื่น นับว่าสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า คนทำพฤติกรรมเดียวกัน อาจมีที่มาจากสาเหตุที่ต่างกัน และคนที่ทำพฤติกรรมต่างกัน อาจมาจากสาเหตุเดียวกันก็ได้ การศึกษาพฤติกรรมของคน ควรสืบสาวไปให้ถึงเจตนาของการทำพฤติกรรม

การประเมินจากการบันทึกอนุทิน

การบันทึกอนุทิน (Journals and Learning Logs) เป็นวิธีหนึ่งของการประเมินจากการเขียนไตร่ตรอง (Reflective Writing) การเขียนนี้จะแสดงถึงสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้และกระบวนการสร้างความเข้าใจของผู้เรียน รวมทั้งความรู้สึกเกี่ยวกับประสบการณ์โดยผ่านกระบวนการเขียน การบันทึกอนุทินเป็นเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจมากกว่าสิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้ว และเป็นการบูรณาการทักษะการคิดกับการเขียนเข้าด้วยกัน การบันทึกอนุทินจะมีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้และเป็นเครื่องมือที่ผู้สอนใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ซึ่งการบันทึกอนุทินมีประโยชน์หลายด้าน

สุจินต์ เลี้ยงจรูญรัตน์ (2543) และ Etkina (2000) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการให้ผู้เรียนบันทึกอนุทินว่า ทำให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกที่มีต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถถามปัญหาต่างๆ ที่สงสัยได้ ทำให้ผู้สอนเข้าใจ ความรู้ ความคิด ความสามารถทางการเรียนรู้ของแต่ละคน ทำให้รู้ปัญหาของผู้เรียนและสามารถช่วยเหลือผู้เรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการดูแลผู้เรียนและต่อการจัดหลักสูตรและการเรียนรู้เพื่อพัฒนาส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ตรงกับความสนใจและความพร้อมของผู้เรียนต่อไป การบันทึกอนุทินอาจเป็นวิธีการประเมินที่ทั้งผู้เรียนและผู้สอนยังไม่เคยชิน ซึ่งผู้สอนสามารถใช้แนวทางต่อไปนี้ในการให้ผู้เรียนบันทึกอนุทิน (รัชนีกร ทองสุขดี, 2545)

1. ผู้สอนกำหนดความคาดหวังจากงานเขียนไว้อย่างชัดเจน

2. นำเสนอตัวอย่างการเขียนในวิธีต่างๆ หรือให้กรอบเขียนในคำถามนำซึ่งคำถามนี้ควรเป็นคำถามปลายเปิดเป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบมีอิสระในการเขียนบรรยายคำตอบ

3. ผู้สอนอาจเขียนตอบกลับ และให้กำลังใจหรือเสริมแรง การเขียนตอบกลับจะเป็นลักษณะของการสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลาย ไม่เครียดกับการเรียนและกล้าที่จะแสดงให้ผู้สอนรู้ถึงความคิด ความเข้าใจ และปัญหาของตัวผู้เรียนเอง

4. ควรให้มีการเขียนบันทึกอย่างสม่ำเสมอ และย้ำให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าของการเขียนบันทึกสิ่งที่เรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนบันทึกตามความเป็นจริงและให้รายละเอียดมากที่สุด จากความหมายและคุณค่าของการบันทึกอนุทินต่อการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการบันทึกอนุทินมาเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ด้วย

จากการศึกษาการประเมินแนวใหม่สรุปได้ว่า เป็นกระบวนการสังเกต บันทึก และรวบ รวมข้อมูลจากสิ่งที่กำหนดให้นักเรียนได้แสดงถึงกระบวนการหรือผลงาน หรือความสามารถที่จำเป็น ซึ่งการแสดงออกของนักเรียนเกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริงของการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง มีลักษณะที่สำคัญคือ ต้องมีผลงานและเกณฑ์ประเมินที่ชัดเจน เน้นคุณภาพของผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น และจากที่ผู้เรียนบูรณาการความรู้ที่มีอยู่ เน้นงานที่มีความหมายต่อผู้เรียน ผู้เรียนได้แสดงความรู้สึกของตนต่อผลงาน ผู้เรียนใช้ความสามารถในการคิดระดับสูง การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ต่างๆ สามารถถ่ายโอนการเรียนไปสู่สภาพจริง เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนหลาย ๆด้าน เพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยผู้เรียน ผู้สอน ผู้ประเมินและบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้ความร่วมมือและมีปฏิสัมพันธ์กันในทางที่ดี ผลการประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้ สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน การสัมภาษณ์ บันทึกของนักเรียน การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้สอนกับนักเรียน การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ การวัดและประเมินด้านความสามารถ การวัดและประเมินโดยใช้แฟ้มผลงาน และการบันทึกอนุทินเป็นวิธีหนึ่งของการประเมินจากการไตร่ตรองความคิดซึ่งแสดงถึงสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้และกระบวนการสร้างความเข้าใจของผู้เรียน รวมทั้งความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อประสบการณ์ที่ได้รับโดยผ่านกระบวนการเขียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

ทักษินันท์ หิรัญเกิด (2543) ได้ศึกษาวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณชนิดเลือกคำตอบเป็นเครื่องมือในการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีวิธีการสอนแบบแก้ปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จงกลรัตน์ อาจศัตรู (2544) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเกาะ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 35 และ 36 คน รวม 71 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการสอนแบบปกติ แผนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนแบบปกติ

ประวิทย์ อ้อยเธียรชัย (2544) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมกับวิธีสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนแคทรายวิทยา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดราชบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 43 คน กลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 43 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วม แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีสอบแบบปกติ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

อมรฤทธิ์ อุทรักษ์ (2545) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องพลังงานกับชีวิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 34 คน รวบรวมข้อมูลโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 2 ตอนคือก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วณานิภา บุญสวัสดิ์กุลชัย (2545) ได้ทำการศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการประยุกต์ใช้โมเดลการสอน The Constructivist Learning Model กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านท่าศาลาประชารังสรรค์ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอมัญจาคีรี สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 25 คน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยโมเดลการสอน CLM มีผลการเรียนรู้ทางการเรียนอยู่ในระดับดี

อาชญาสิทธิ์ รักญาติ (2546) ได้ทำการสร้างบทเรียนโมดูลสื่อประสมเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโมดูลสื่อประสม เรื่อง แสงอาทิตย์และพลังงาน วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนกาวิละวิทยาลัย อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนโมดูลสื่อประสม เรื่อง แสงอาทิตย์และพลังงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรายข้อตามจุดประสงค์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงอาทิตย์และพลังงาน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลสื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อุดมพร กันทะใจ (2546) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน มีรูปแบบการวิจัย คือ The One-Group Pretest Post Test Design ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์นักเรียน เป็นเครื่องมือในการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความสนใจและชอบการเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

รัตติยา วงศ์ซื่อ (2547) ได้ศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 360 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกคำตอบ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนวิชาเลือกเสรีต่างกันจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน และนักเรียนที่เคยเลือกเข้าร่วมกิจกรรมหลักสูตรวิทยาศาสตร์จะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่เคยเลือกเข้าร่วมกิจกรรมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

ธนากร ศรีดารา (2544) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเทศบาล เขตการศึกษา 10 โดยใช้แบบประเมินเจตคติแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) มี 5 ระดับคือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

พิสิทธ์พจน์ ไชยานุกูล (2544) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเทศบาล เขตการศึกษา 11 โดยใช้แบบประเมินเจตคติแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) มี 5 ระดับคือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

นิภาภรณ์ เชยวัดเกาะ (2545) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียน โดยศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดเลือกคำตอบ แบบวัดเจตคติเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเขียนอนุทิน มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

จู่เจียด ทองเอียด (2540) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการเขียนเจอร์นัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 คน ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนวัดควนวิเศษ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตรัง ก่อนทดลองกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบความสามารถในการเขียนเจอร์นัล ฉบับที่ 1 ขณะดำเนินการทดลองตัวอย่างได้รับการสอนการเขียนเจอร์นัลหลังเลิกเรียนวันละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ๆละ 5 วัน หลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างได้ทำแบบทดสอบความสามารถในการเขียนเจอร์นัล ฉบับที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยในการเขียนเจอร์นัลหลังการทดลองสูงกว่าคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทิพยรัตน์ นพฤทธิ์ (2542) ได้ศึกษาผลของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่านักเรียนกลุ่มที่เขียนบันทึกการเรียนรู้มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ และมีความวิตกกังวลอยู่ในระดับต่ำ

สุวิตรา เศรษฐสมบัติกุล (2543) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนความเรียงภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเสริมและไม่เสริมการเขียนแบบบันทึกการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย ปีการศึกษา 2543 ผลการวิจัยบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเขียนเรียงความภาษาไทยโดยรับการเสริมการเขียนแบบบันทึกการเรียนรู้มีความสามารถในการเขียนเรียงความภาษาไทยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเขียนเรียงความภาษาไทยโดยไม่ได้รับการเสริมการเขียนแบบบันทึกการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จารุณี วัยเจริญ (2545) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้บันทึกการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนของผลการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีอยุธยา โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้บันทึกการเรียนรู้และไม่ใช้บันทึกการเรียนรู้ตามลำดับ พบว่านักเรียนที่ใช้บันทึกการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากนักเรียนที่ไม่ใช้บันทึกการเรียนรู้ มีความคงทนของผลการเรียนรู้และมีความพอใจต่อการเขียนบันทึกการเรียนรู้

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

ไพรัตน์ คำปา (2541) ได้ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามวิธีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกันพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามวิธีสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามวิธีสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกันอยู่ในระดับดี

สุพิน ดิษฐสกุล (2543) ได้ทำการวิจัยในชั้นเรียนเกี่ยวกับผลของการเรียนโดยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันในแนว Constructionism ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนในด้านพหุปัญญาและบรรยากาศในการเรียนวิชาเคมี โดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในแนว Constructionism กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 60 คน ภาคต้น ปีการศึกษา 2543 ผลการวิจัยพบว่า วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในแนว Constructionism ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้พหุปัญญา สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลางและทำให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย

สุมิตร ถิ่นปัญจา (2545) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เรื่องไฟฟ้ากระแสตรงด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน ผลการวิจัยทำให้ได้ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี

จิรภรณ์ รักกิจเกษตร (2547) ได้ศึกษากระบวนการในชั้นเรียนและความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง อาหาร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญ จำนวน 50 คน ผลการศึกษาพบว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ร่วมกัน ปลูกฝังให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม ส่วนทางด้านการสร้างชิ้นงานพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการดำเนินงาน ด้านความรู้เนื้อหา ด้านการออกแบบชิ้นงานและด้านการนำเสนอผลงาน

ไพบูลย์ วิริยะวัฒนะ (2547) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบวิธีการเรียนรู้ร่วมกันโดยการทำโครงงานและศึกษามโนทัศน์และการแก้ปัญหาโจทย์วิชาฟิสิกส์ เรื่องปรากฏการณ์คลื่น กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยม

สาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จำนวน 47 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วย match paired t-test และการตรวจสอบสามเส้า (Triangulation) ผลการศึกษาทำให้ค้นพบรูปแบบวิธีการเรียนรู้ร่วมกันโดยการทำโครงงานประกอบด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้น คือ ทดสอบความรู้เดิมและให้ความรู้พื้นฐาน เลือกปัญหา/เลือกหัวข้อการทำโครงงาน ออกแบบการทำโครงงาน ลงมือทำโครงงาน นำเสนอผลงานและประเมินโครงงานโดยมีการสะท้อนความคิดในทุกขั้นตอน นอกจากนี้ยังพบว่ามโนทัศน์เรื่องปรากฏการณ์คลื่นและการแก้ปัญหาโจทย์ของนักเรียนภายหลังการเรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันโดยการทำโครงงานมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการวัดและประเมินตามสภาพจริง มีผู้ศึกษาไว้ดังนี้

อรพินท์ คันธาเวช (2544) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการประเมินตามสภาพจริง จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินตามสภาพจริง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกคำตอบ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง อยู่ในระดับมาก

เนตรนภางค์ สัญศรีเมือง (2545) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการประเมินตามสภาพจริง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแผนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการประเมินตามสภาพจริง แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนด้านทักษะการสื่อสาร แบบทดสอบปรนัยวัดความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการส่งเสริมทักทักษะการสื่อสารและการประเมินตามสภาพจริง มีผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง และมีทักษะการสื่อสารในวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

กรกฎ วงศ์ไชยเสรี (2550) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดกระบวนการเรียนรู้แบบอริยสัจสี่ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดราษฎร์นิยมธรรม (พิบูลสงคราม) เขตสายไหม กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549จำนวน 90 คน ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน คือ นักเรียนที่มีระดับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

มีผู้ศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิธีเรียนรู้ร่วมกันไว้ดังนี้

Overlock (1994) ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้การสอนแบบดั้งเดิมโดยการบรรยายกับกลุ่มที่สอนโดยปฏิบัติการที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการสอบปลายภาคพบว่า คะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน อย่างไม่นัยสำคัญ แสดงว่าวิธีการเรียนรู้ร่วมกันมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับวิธีสอนแบบอื่นๆ ผลของการใช้ Project-Based Learning และเทคโนโลยีของนักเรียนเกรด 8 ของ Union City ในมลรัฐ New Jersey ประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าจากการประเมินผลโดยมลรัฐ New Jersey นักเรียนเหล่านี้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการอ่าน คณิตศาสตร์และการเขียนสูงกว่านักเรียนจากเขตอื่นๆ ของมลรัฐประมาณ 10% (Education Development Center, 1994)

Gokhale (1995) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) ที่ช่วยส่งเสริมความคิดวิจารณญาณ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียนรู้เป็นรายบุคคลกับการเรียนรู้ร่วมกัน ที่มีต่อทักษะการทำแบบฝึกหัดและทักษะความคิดวิจารณญาณ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรมและแบบขนาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีทางด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจำนวน 48 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่เรียนแบบเรียนรู้ร่วมกันจะแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 4 คน เพื่อความหลากหลาย แบบทดสอบที่ใช้สำหรับ pre-test และ post-test เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองและได้ทดลองใช้ในโครงการนำร่องได้ค่า Cronbach Reliability Coefficients 0.91 และ 0.87 ตามลำดับ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ทักษะการทำแบบฝึกหัดของกลุ่มที่เรียนเป็นรายบุคคลและกลุ่มที่เรียนแบบเรียนรู้ร่วมกันได้ผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนทักษะการคิดวิจารณญาณพบว่าทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .01 การเรียนรู้ร่วมกันช่วยพัฒนาความคิดวิจารณญาณได้ จากการอภิปรายร่วมกัน การทำความคิดให้ชัดเจนและการประเมินค่าความคิดของบุคคลอื่น

Armstrong (1999) ได้ศึกษากระบวนการในชั้นเรียนของห้องเรียนที่ใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนซึ่งประกอบด้วย การมีปฏิสัมพันธ์ การมีส่วนร่วมและการสร้างความรู้ สำหรับการสร้างความรู้ของนักเรียนนั้นจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับนักเรียนได้เรียนรู้อะไรและเรียนรู้สิ่งเหล่านั้นได้อย่างไร การเรียนรู้เกิดจากการที่นักเรียนได้มีโอกาสในการพูดคุยกันและสร้างคำอธิบายเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของกันและกัน

Portwood (1999) ได้ศึกษาประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน ผลการวิจัยพบว่า ความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ร่วมกันนั้นผู้สอนจะต้องจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ด้านกายภาพให้มีความเหมาะสม กล่าวคือ ห้องเรียนและแหล่งการเรียนรู้ต้องมีความพร้อมที่จะสนับสนุนทั้งนักเรียนและครูผู้สอนให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ นักเรียนได้มีโอกาสในการทำงานร่วมกัน ทุกคนถือเป็นแหล่งการเรียนรู้ สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน การเรียนรู้ร่วมกันช่วยให้เกิดมิตรภาพและความไว้วางใจต่อกัน

Tao and Gunstone (1999) ได้ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเรียนรู้ร่วมกันโดยคอมพิวเตอร์ว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับวิชากลศาสตร์ของนักเรียนอย่างไร คณะผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรม computer simulation ที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ทางกลศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกรด 10 การวิจัยนี้ใช้เวลา 10 สัปดาห์ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจะเรียนรู้ร่วมกันแบบ dyads จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะสามารถสังเกต อธิบายและพยากรณ์ตามใบงานที่มอบหมาย การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันของนักเรียนจะได้รับการบันทึกไว้ การสรุปผลการวิจัยวิเคราะห์จากข้อมูลของนักเรียนจำนวน 7 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่าการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความเข้าใจและความขัดแย้งที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ นอกจากนั้นการวิจัยยังพบอีกว่าการสร้างความรู้ร่วมกันเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์อย่างถาวร

Wiersema (2000) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน ผลจากการศึกษาพบว่านักเรียนได้แสดงความคิดเห็นดังนี้คือ การเรียนรู้ร่วมกันเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ได้ฝึกหัด ได้เรียนรู้การทำงานร่วมกันกับกลุ่ม ช่วยสร้างเสริม

ประสบการณ์ที่ดีในการเป็นผู้ประเมินและเป็นผู้ถูกประเมินผลงาน เพราะผลจากการประเมินจะมีความยุติธรรมขึ้น นอกจากนั้นการเรียนรู้ร่วมกันช่วยให้เข้าใจผู้อื่น ได้เรียนรู้วิธีการทำงานจากผู้อื่น บทบาทของนักเรียนและครูเปลี่ยนแปลงไป การทำกิจกรรมในบริบทของการเรียนมีทางเลือกที่หลากหลายมากขึ้น ได้แลกเปลี่ยนความรู้และยุทธวิธีกับเพื่อนๆเพื่อให้บรรลุถึงการสร้างความเข้าใจระดับสูง มีความคิดวิจารณญาณและความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การศึกษาเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ตามมาตรฐาน ว 2.1 ซึ่งในหลักสูตรการศึกษาฉบับก่อนหน้านี้อยู่ในเรื่อง ระบบนิเวศ รวมถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาในประเทศไทยจะใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดเลือกคำตอบเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพียงชนิดเดียว การวัดและการประเมินยังไม่ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาบุคคล ใน 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ นอกจากนี้ยังขาดการให้นักเรียนไตร่ตรองในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้และกระบวนการสร้างความเข้าใจของผู้เรียน รวมทั้งความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อประสบการณ์ที่ได้รับ ส่วนสาระการเรียนรู้ที่ครอบคลุมมาตรฐาน ว 2.1 นักวิทยาศาสตร์ศึกษาให้ความสนใจเนื่องจากเป็นเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานให้กับนักเรียนในการเรียนรู้สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในระดับสูงต่อไป และสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศค้นพบคือ การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีแนวคิดวิทยาศาสตร์ เกิดความคงทนในการเรียนรู้ ความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลต่างๆ มีการแลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิด จากความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนแต่ละคนผ่านการพูดคุย การอภิปราย มีการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ร่วมกัน เวลาส่วนใหญ่ในชั้นเรียนจะใช้ไปกับการมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำกิจกรรมกลุ่มย่อย จนเกิดเป็นการร่วมกันสร้างความรู้ของผู้เรียน เห็นได้ว่าการเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาแบบรายกรณี (case study) เพื่อศึกษาการไตร่ตรอง และผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2551 เลือกกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาโดยวิธีการสุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) มา 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 50 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตจากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน จำนวน 15 คาบ คาบละ 50 นาที รวมเวลา 5 สัปดาห์

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการไตร่ตรอง ประกอบด้วย

   2.1 อนุทินนักเรียน
   2.2 อนุทินครู
   2.3 การสนทนากลุ่ม (focus group discussion)

3. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ ประกอบด้วย แบบประเมินความรู้ชนิดเขียนตอบ จำนวน 6 แบบประเมิน ได้แก่

3.1.1 แบบประเมินความรู้เรื่องความหมายของผู้ผลิต

3.1.2 แบบประเมินความรู้เรื่องความหมายของผู้บริโภค

3.1.3 แบบประเมินความรู้เรื่องความหมายของผู้ย่อยอินทรียสาร

3.1.4 แบบประเมินความรู้เรื่องการจำแนกความแตกต่างของผู้ย่อยอินทรียสารกับผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์

3.1.5 แบบประเมินความรู้เรื่องห่วงโซ่อาหาร

3.1.6 แบบประเมินความรู้เรื่องลำดับของผู้บริโภคในสายใยอาหาร

3.2 ด้านทักษะการปฏิบัติ ประกอบด้วย แบบประเมินทักษะการปฏิบัติจำนวน 3 แบบประเมิน ได้แก่

3.2.1 แบบประเมินการใช้กล้องจุลทรรศน์

3.2.2 แบบประเมินการเตรียมสไลด์

3.2.3 แบบประเมินการสร้างชิ้นงาน

3.3 ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

1.2 ศึกษาคู่มือหลักสูตรวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตามมาตรฐาน ว 2.1 คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค สาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือประกอบหลักสูตร

1.3 ศึกษาเนื้อหาในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยวิเคราะห์เนื้อหาตามมาตรฐาน ว 2.1 แบ่งเป็น แผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน จำนวน 15 คาบเรียน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ	จำนวน	3 คาบเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	จำนวน	4 คาบเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	จำนวน	4 คาบเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดพลังงาน	จำนวน	4 คาบเรียน

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวิธีเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งมีลำดับขั้นการสอน 3 ขั้น ดังนี้ ขั้นก่อนปฏิบัติกิจกรรม ขั้นปฏิบัติกิจกรรม และขั้นหลังปฏิบัติกิจกรรม แล้วเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และ ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา และให้ข้อคิดเห็น

1.5 ปรับปรุงแก้ไข แผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ และนำไปใช้จริง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ

2. เครื่องมือเก็บข้อมูลการไตร่ตรอง

2.1 อนุทินนักเรียน

2.1.1 ศึกษาแนวคิดในการทำอนุทิน และให้นักเรียนเขียนอนุทินอย่างอิสระโดยส่งครูทุกวันศุกร์ในแต่ละสัปดาห์

2.1.2 กำหนดกรอบในการอ่านอนุทินของนักเรียนเพื่อแยกเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

1) สิ่งที่เกิดขึ้นในขณะที่เรียน
2) สิ่งที่ได้เรียนรู้
3) ความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

2.2 อนุทินครู

2.2.1 ศึกษาแนวคิดในการทำอนุทิน โดยผู้วิจัยจะเขียนอนุทินเมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละสัปดาห์

2.2.2 กำหนดกรอบในการเขียนอนุทินครูตามประเด็นต่างๆ ดังนี้

1) สิ่งที่เกิดขึ้นในขณะนักเรียนทำกิจกรรมในชั้นเรียน
2) ลักษณะพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียน
3) ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นและการแก้ไข

2.3 การสนทนากลุ่ม

สร้างกรอบแนวคิดในการสนทนากลุ่ม ซึ่งเป็นการสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อเป็นการยืนยันและค้นหาคำตอบที่ชัดเจนประกอบข้อมูลจากอนุทินของนักเรียนและอนุทินของครู เครื่องมือที่ใช้ในการสนทนากลุ่มประกอบด้วย แนวคำถามในการสนทนา เทปบันทึกเสียง ใช้คำถามปลายเปิดให้ผู้ตอบได้แสดงออกซึ่งความคิด ความรู้สึกของตนเอง โดยใช้เวลานอกเหนือจากการเรียนในการสนทนากลุ่ม (โดยขณะสนทนามีการขออนุญาตจากผู้เข้าร่วมการสนทนาเพื่อบันทึกเสียง) หลังจากที่ผู้วิจัยทำการสอนจบในแต่ละสัปดาห์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.3.1 กำหนดกรอบการสนทนา ในหัวข้อต่อไปนี้

1) นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่อกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้น
2) นักเรียนมีความต้องการให้ครูจัดกิจกรรมอะไรเพิ่มเติมบ้าง

3) สิ่งที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอนแต่ละครั้ง

4) นักเรียนต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงอะไรบ้างในการสอนแต่ละครั้ง

5) สิ่งที่นักเรียนได้รับจากการเรียนแต่ละครั้งแตกต่างจากสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาหรือจากความเชื่อของนักเรียนที่เคยมีอยู่ก่อนบ้างหรือไม่

2.3.2 นำแบบสนทนากลุ่มที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา และให้ข้อคิดเห็น

2.3.3 ปรับปรุง แก้ไข แบบสนทนากลุ่มให้สมบูรณ์ และนำไปใช้จริง เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสะท้อนผลการเรียนจากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

3. เครื่องมือประเมินด้านผลการเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

สร้างแบบประเมินความรู้ชนิดเขียนตอบที่ใช้ในขั้นหลังปฏิบัติกิจกรรม ในรูปแบบการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน ตามเกณฑ์ของรูบริก (Scoring Rubric) โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินโดยใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

3.1.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการประเมิน

3.1.3 สร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดระดับคะแนนและคำอธิบายระดับคุณภาพที่แสดงในแต่ละเกณฑ์ระดับคะแนน โดยกำหนดคุณภาพลดหลั่นกันในแต่ละระดับเสกลตั้งแต่ 1-3

3.1.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา และให้ข้อคิดเห็น

3.1.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินให้สมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา

3.1.6 นำแบบประเมินผลด้านความรู้ไปสัมภาษณ์นักเรียน 1 คน แล้วแก้ไขปรับปรุงด้านภาษาจากนั้นก็นำไปสัมภาษณ์นักเรียน 5 คน แก้ไขปรับปรุงด้านภาษาอีกครั้ง

3.1.7 ปรับปรุง แก้ไข และนำไปใช้จริง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ

3.2 ด้านทักษะการปฏิบัติ

สร้างแบบประเมินด้านทักษะการปฏิบัติตามเกณฑ์ของรูบริก (Scoring Rubric) โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินผลโดยใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

3.2.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการประเมิน

3.2.3 สร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดระดับคะแนน และคำอธิบายระดับคุณภาพ ที่แสดงในแต่ละเกณฑ์ระดับคะแนน โดยกำหนดคุณภาพลดหลั่นกันในแต่ละระดับเสกลตั้งแต่ 1-3

ระดับ ดี	หมายถึง	3	คะแนน
ระดับ พอใช้	หมายถึง	2	คะแนน
ระดับ ปรับปรุง	หมายถึง	1	คะแนน

3.2.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และ ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา และให้ข้อคิดเห็น

3.2.5 ปรับปรุงแก้ไข แบบประเมินให้สมบูรณ์ นำไปทดลองใช้ กับนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา

3.2.6 นำแบบประเมินด้านทักษะการปฏิบัติไปสัมภาษณ์นักเรียน 1 คน แล้วแก้ไขปรับปรุงด้านภาษาจากนั้นก็นำไปสัมภาษณ์นักเรียน 5 คน แก้ไขปรับปรุงด้านภาษาอีกครั้ง

3.2.7 ปรับปรุงแก้ไข และนำไปใช้จริงเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ

3.3 ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

สร้างแบบประเมินด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 สร้างแบบประเมินด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) โดยจัดให้มีข้อความเชิงนิมานซึ่งเป็นข้อความทางบวก (positive) และข้อความเชิงนิเสธซึ่งเป็นข้อความทางลบ (negative) ให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น คำตอบของ แต่ละข้อความจะมีให้เลือกตอบเป็นช่วง ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ 3 ช่วง ตั้งแต่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ และไม่เห็นด้วย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับ เห็นด้วย	หมายถึง	1	คะแนน
ระดับ ไม่แน่ใจ	หมายถึง	0	คะแนน
ระดับ ไม่เห็นด้วย	หมายถึง	-1	คะแนน

3.3.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการวัดตามแบบประเมินมาตรฐานการเรียนรู้ของ สสวท. ได้แก่ แล้วสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณา ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1

3.3.3 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขแล้วเสนอต่อคณะผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณา ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 2

3.3.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน

3.3.5 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของ Cronbach (Cronbach's alpha Coefficient) ได้ 0.87

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้และการใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง "ระบบนิเวศ" ตามขั้นตอนดังนี้

1.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ

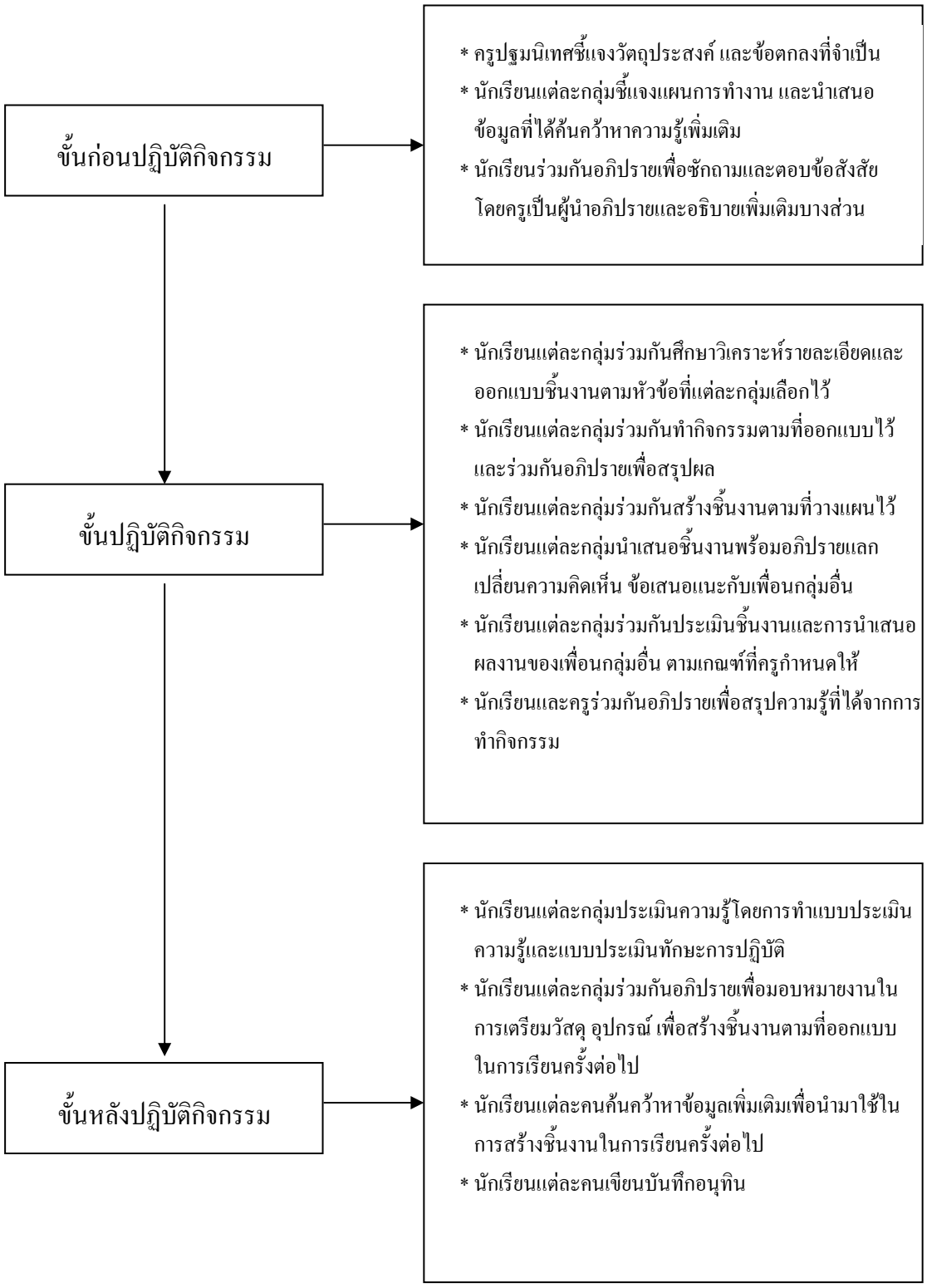
1.2 จัดกิจกรรมตามใบกิจกรรมในแผนการเรียนรู้

1.3 ศึกษาความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนในเรื่อง "ระบบนิเวศ" ตามใบกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้น คือ ขั้นก่อนปฏิบัติกิจกรรม ขั้นปฏิบัติกิจกรรม และขั้นหลังปฏิบัติกิจกรรม ตามแนวทางในแผนภาพที่ 2

2. ศึกษาการไตร่ตรองของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันจากการเขียนอนุทินของนักเรียนในแต่ละสัปดาห์ และการสนทนากลุ่มของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน

3. ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการใช้แบบประเมินความรู้ แบบประเมินทักษะการปฏิบัติขณะนักเรียนทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ และให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต



ภาพที่ 2 แผนภาพการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลจากการศึกษา แบ่งเป็น 2 ด้านคือ การไตร่ตรองและผลการเรียนรู้

การวิเคราะห์การไตร่ตรองของนักเรียน

นำข้อมูลจากอนุทินนักเรียน อนุทินครูและข้อมูลจากการสนทนากลุ่มมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) เป็น 3 ด้าน โดยจำแนกเป็นบทบาทของผู้เรียน บทบาทของผู้สอน ความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน โดยผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยอ่านอนุทินของนักเรียนในภาพรวมทั้งหมด

2. จับประเด็นที่นักเรียนบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นซ้ำๆ กัน

3. กำหนดเกณฑ์ที่จะแยกประเด็นของแต่ละข้อความ

4. พิจารณาแต่ละข้อความเพื่อกำหนดลงในประเด็นแต่ละด้าน โดยพิจารณาร่วมกับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ท่านและผู้ทรงคุณวุฒิอีก 1 ท่าน

5. นำข้อความจากอนุทินของนักเรียนที่แยกออกเป็นประเด็นด้านต่างๆ ปรึกษากับผู้ทรงคุณวุฒิ

6. นำข้อมูลจากการสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันมาประกอบกับข้อมูลจากอนุทินของนักเรียนและอนุทินของครู

การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้

ข้อมูลด้านผลการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะการปฏิบัติ และด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ด้านความรู้

นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความรู้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ

2. ด้านทักษะการปฏิบัติ

นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินทักษะการปฏิบัติมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ

3. ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดเจตคติมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ความถี่ และร้อยละ

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

การไตร่ตรองของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเขียนอนุทินของนักเรียน อนุทินของครูและการสนทนากับนักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ ข้อมูลที่รวบรวมได้แสดงให้เห็นถึงวิธีดำเนินการวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียน บทบาทของผู้สอน ความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้เรียน ซึ่งปรากฏผล ดังนี้

บทบาทของผู้เรียน

บทบาทของผู้เรียนในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันสามารถนำมาจำแนกเป็นบทบาทด้านต่างๆได้ ดังต่อไปนี้

1. การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

ลักษณะสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนรู้ร่วมกัน คือ การที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนนี้ ทำให้ผู้เรียนมีบทบาทในด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 การเป็นผู้เรียน

การเรียนรู้ร่วมกัน เป็นวิธีการเรียนที่มีการเปลี่ยนแปลงบทบาทการเป็นผู้เรียนของนักเรียน จากการรับความรู้หรือรับการถ่ายทอด โดยฟังการบรรยายหรือคำอธิบายจากครูในชั้นเรียนมาเป็นการเรียนที่มีแหล่งเรียนรู้หลากหลาย สามารถเรียนรู้ได้ไม่จำกัด

เฉพาะเวลาที่อยู่ในชั้นเรียนเท่านั้น ดังที่นักเรียนได้เขียนบันทึกแสดงถึงบทบาทการเป็นผู้เรียน ดังนี้

"ถ้าฉันไม่เข้าใจ ฉันจะถามครูหรือบางทีก็ถามเพื่อน แต่ถ้าฉันยังไม่เข้าใจอีกก็จะพยายามซักถามอีกเรื่อยๆ"

"ถามพี่ชายซึ่งเคยเรียนมาแล้ว (พี่กำลังเรียนอยู่มัธยมศึกษาตอนปลาย) ถามพ่อกับแม่ แต่บางทีก็ถามเพื่อน"

"ถ้าฉันไม่เข้าใจอะไรจะถามเพื่อนที่รู้เรื่องก่อน จึงได้ความรู้บางอย่างจากเพื่อน แต่ส่วนมากก็ได้จากครูและการอ่านทบทวนจากหนังสือและทำแบบฝึกหัด"

"บางเรื่องที่ฉันไม่เข้าใจ ก็จะไปถามครูหรือพ่อแม่ ถ้าฉันเข้าใจแล้วฉันก็จะไปหาข้อมูลใหม่เพิ่มเติมทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน"

1.2 การเป็นผู้อธิบาย

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า ในขณะที่มีการเรียน นักเรียนจะมีการพูดซักถาม อธิบายแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ความคิดเห็นกัน นักเรียนจึงมีการหมุนเวียน ผลัดเปลี่ยนทำหน้าที่เป็นทั้งผู้เรียนและผู้สอน เกิดบรรยากาศของเพื่อนสอนเพื่อน ดังที่นักเรียนบางคนได้เขียนอนุทินแสดงการไตร่ตรอง ดังนี้

"วันนี้ฉันอธิบายให้เพื่อนฟังในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อนไม่รู้ว่ารากับสาหร่ายใครได้ประโยชน์หรือไม่ได้ประโยชน์"

"ฉันได้ช่วยอธิบายให้เพื่อนๆ ฟัง และตอนอธิบายอยู่บางทีเพื่อนก็ช่วยกันเพิ่มเติมข้อมูลให้ละเอียดขึ้นด้วย"

"ฉันได้สอนเพื่อนๆ ตอนออกมารายงานหน้าชั้น ได้อธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจ และเพื่อนก็ตั้งใจฟังสิ่งที่ฉันสอน ฉันรู้สึกว่าเหมือนฉันเป็นครูคนหนึ่ง"

“เนื้อหาเรื่องไหนที่เพื่อนไม่เข้าใจ ถ้าฉันเข้าใจเรื่องนั้นฉันก็จะอธิบายให้เพื่อนฟัง และจะพยายามตอบคำถามของเพื่อนให้ได้ทุกคำถามที่เพื่อนๆ ได้ถามมา แต่ถ้าเรื่องไหนฉันไม่รู้ ฉันก็จะแนะนำให้เพื่อนไปหาครูและถามเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองสงสัยและฉันก็ได้ไปฟังด้วยว่าคำอธิบายเป็นอย่างไร”

“การออกไปอภิปรายงานต่างๆ ให้เพื่อนๆ ได้รู้ และการถามคำถามของเพื่อนที่ให้เราตอบนั้น ก็เป็นการสอนอย่างหนึ่งเช่นกัน เพราะถ้าเพื่อนถามมาแล้วเราตอบได้หรือไม่ได้ก็เป็นการทดสอบเราอย่างหนึ่งเช่นกัน”

“ฉันฟังสิ่งที่ครูสอนและพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งที่กำลังเรียนอยู่ แล้วไปอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มที่ยังไม่เข้าใจ”

1.3 การนำเสนอผลงาน

นักเรียนได้เขียนอนุทินแสดงการไตร่ตรองถึงการนำเสนอผลงาน ดังนี้

“แต่ละกลุ่มรายงานและตอบคำถามที่เพื่อนถามแต่บางครั้งก็ตอบไม่ได้ ครูได้ช่วยตอบให้บางคำถาม”

“ตอนที่ฉันได้รับเลือกเป็นตัวแทนออกไปนำเสนอผลงาน ฉันตื่นเต้นมาก พูดผิดพูดถูก แต่เพื่อนๆ ในกลุ่มก็ไม่ว่าอะไร และให้กำลังใจฉัน”

“แต่ละกลุ่มช่วยกันทำงานอย่างเต็มที่ จนบางกลุ่มทำเสร็จพร้อมจะนำเสนอภายในเวลาที่กำหนด ไม่ต้องไปทำต่อคราวหน้า”

“แต่ละกลุ่มต้องออกไปรายงานหน้าชั้น และทุกคนจดสิ่งที่ฟังเพื่อนรายงาน”

“วันนี้มีการอภิปรายสรุปงานที่ทำมา แต่ละกลุ่มออกมาอธิบายงานของตัวเอง”

“บางกลุ่มที่ออกไปเสนอผลงาน พูดได้ดีมาก ออกเสียงคำควบกล้ำชัดเจน ฟังแล้วเข้าใจง่าย”

“เพื่อนบางคนที่ออกไปรายงานหน้าห้องเรียนพูดคำควบกล้ำไม่ชัดเจน คราวหน้าฉันต้องออกไปรายงาน ฉันจะกลับไปฝึกที่บ้าน”

1.4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

จากการที่นักเรียนมีการค้นคว้าหาข้อมูล จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนแต่ละคน มีข้อมูลความรู้ที่แตกต่างกัน การที่นักเรียนมีการพูดคุย ซักถาม มีการทำงานร่วมกันทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ดังที่นักเรียนบางคนได้ไตร่ตรอง ดังนี้

“มีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆในกลุ่ม ถ้าฉันไม่เข้าใจก็จะถามเพื่อนในกลุ่ม และถ้าเพื่อนไม่เข้าใจ ฉันก็ช่วยอธิบาย”

“ตอนเรียนแต่ละคนก็จดบันทึก แต่พอได้คุยกับเพื่อนแล้วได้ความรู้ขึ้นอีกเยอะเลย เพราะจดละเอียดไม่เหมือนกัน”

“ฉันได้ช่วยเหลือเพื่อนที่อยู่คนละกลุ่มทำงานและเพื่อนก็ได้ช่วยเหลือฉัน เนื้อหาที่ฉันเรียนทำให้ฉันมีความรู้และสนุกที่ได้ทำงานอย่างอิสระ”

“ตอนเพื่อนออกไปรายงาน ฉันต้องตั้งใจฟังจะได้เอาความรู้ที่ได้ฟังไปสอนเพื่อนในกลุ่มได้ เพราะเพื่อนบางคนในกลุ่มไม่ค่อยเข้าใจ (เข้าใจช้า)”

“บางเรื่องไม่เข้าใจเลยกลับไปถามคุณพ่อ คุณแม่ แล้วมาแลกเปลี่ยนความเห็นกับเพื่อนที่โรงเรียน”

“ไม่เคยคิดว่าการคุยกับเพื่อนแล้วจะได้ความรู้ด้วย”

“ได้แลกเปลี่ยนดูผลงานกันระหว่างกลุ่มทำให้ได้ความรู้มากขึ้น เกิดไอเดียดีๆ”

"กลุ่มฉันกับกลุ่มเพื่อนช่วยกันทำงานร่วมกัน ทำให้งานเสร็จตามกำหนดเวลา"

"ข้อมูลที่กลุ่มเตรียมมามันมากเกินไป เลยแบ่งไปให้กลุ่มเพื่อนๆ บ้าง"

2. การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม

ในแต่ละครั้งที่มีการเรียน นักเรียนจะมีการวางแผนการทำงานมาล่วงหน้าก่อนถึงคาบเรียน มีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้พร้อมที่จะทำกิจกรรม ดังที่มีนักเรียนบางคนได้ไตร่ตรองดังนี้

"กลุ่มของฉัน (สนสามใบ) มีการแบ่งหน้าที่กันทำงานอย่างเท่าเทียมกันโดยทุกคนมีหน้าที่เท่ากันหมด"

"วันนี้ได้รวมกลุ่มกันทำงานและได้ปรึกษากันเพื่อวางแผนทำงานชิ้นต่อไป เพื่อนๆ ช่วยกันเสนอความคิดเห็นกันทุกคน"

"เพื่อนๆ ในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูล จากนั้นก็อ่านแล้วแบ่งงานกัน โดยฉันอาสาเป็นคนทำต้นไม้ประดิษฐ์และม้านั่งจำลองด้วยไม้ไอศครีม และเพื่อนเป็นคนทำกรอบฐาน"

"กลุ่มฉันช่วยกันหาข้อมูล และช่วยกันออกแบบชิ้นงานว่าจะทำงานออกมารูปแบบไหน จะทำอย่างไร วางแผนว่าต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง และใครจะทำส่วนไหน"

"พวกเราพูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเรื่องงานกลุ่มว่าจะทำอย่างไรถึงจะได้คะแนนดีๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนด"

"เวลาทำงานกลุ่มบางครั้งฉันมีความคิดที่แตกต่างกับเพื่อน แต่พวกเราก็พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดกัน เพื่อที่จะให้งานออกมาดี"

"ฉันได้แลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่มว่าจะรายงานยังไง ต้องนำความรู้อะไรออกไปพูดบ้าง และช่วยกันสรุปเนื้อหาสาระที่ใช้ในการรายงาน"

"มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ในเรื่องการจัดการรูปแบบการทำชิ้นงานที่คั่นหนังสือส่งครู"

“ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มและเพื่อนกลุ่มอื่น ทำให้ได้รู้ว่าเพื่อนมีความคิดเห็นที่เหมือนเราหรือแตกต่างจากเราแค่ไหน”

“ฉันคิดว่าจะทำเป็นสมุด Dead Note สีดำ (ชื่อเพื่อน 1) คิดว่าจะทำเป็นปฏิทินตั้งโต๊ะ (ชื่อเพื่อน 2) เสนอให้ทำเป็นแผ่นพับรูปคนจับมือกัน พอปรึกษากันแล้วจึงตกลงกันว่าความคิดของฉันดีที่สุด เพราะหาอุปกรณ์ง่าย จึงเริ่มแบ่งงานกันทำ”

“ทุกคนต้องทำงานมาก่อนจากบ้าน เตรียมกระดาษจากนิตยสารสีสวยๆ ตัดกระดาษ ระบายสี พับกระดาษ ตัดเป็นตัวอักษร แล้วนำของๆทุกคนมารวมกัน ช่วยกันประกอบในคาบเรียน”

“ต้องช่วยกันคิดหาวิธีการออกแบบงานแบบจำลองระบบนิเวศในโรงเรียน กลุ่มฉันได้สวนพฤกษศาสตร์ทางน้ำ เพื่อนบอกว่าจะเอาเจลใสๆมาละลายเป็นน้ำแล้วเอาปลาตัวเล็กๆ (มีอยู่แล้วที่บ้าน เพื่อนบอกว่าแม่เรียนปั้นดินญี่ปุ่น) มาใส่จะได้เหมือนของจริง”

“วันนี้มีการทำที่คั่นหนังสือความรู้ ซึ่งกลุ่มฉันทำเสร็จและส่งครูได้สำเร็จ ฉันคิดว่าเพื่อนในกลุ่มมีความตั้งใจในการทำงานกันมากขึ้น และรู้หน้าที่ว่าต้องเตรียมอะไรมาบ้าง”

“เป็นครั้งแรกที่กลุ่มฉันช่วยกันทำงานดีที่สุด (ทุกคนช่วยกันทำจริงๆ) เพราะชั่วโมงแรกๆ ไม่ค่อยตั้งใจ เอาแต่เล่นและคุยกัน มีคนทำงานอยู่แค่ 3 คน”

บทบาทของผู้สอน

ข้อมูลจากการเขียนอนุทินแสดงการไตร่ตรองของนักเรียน พบว่าบทบาทของผู้สอนในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันมีดังนี้

1. เป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำในการเรียนและการทำงานกลุ่ม

“ครูเดินดูการทำงานและผลงานของกลุ่มต่างๆ และได้แนะนำวิธีการต่างๆ”

“ครูคอยให้คำแนะนำเกี่ยวกับงาน และข้อมูลที่เราหามา”

“ครูได้ให้คำแนะนำในเรื่องวิธีการนำเสนอผลงานและให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับชิ้นงานที่ทำเพื่อจะได้ไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น”

“ครูคอยชี้แนะให้รู้วิธีต่างๆ ในการทำกิจกรรมและการทดลองโดยใช้กล้องจุลทรรศน์”

“ครูชี้แนะแนวทางการเรียนแก่นักเรียน คอยให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ”

2. เป็นผู้ให้คำชี้แนะเพื่อทำความเข้าใจของนักเรียนให้ชัดเจนถูกต้อง

“ครูให้คำปรึกษาแก่นักเรียนและอธิบายเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ”

“ครูมีส่วนช่วยคือให้ความรู้เพิ่มเติมในสิ่งที่พวกเรายังไม่รู้”

“ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในเรื่องที่สงสัยและไม่เข้าใจ”

“ครูมีส่วนช่วยในการทำงาน เวลาไม่เข้าใจก็ไปปรึกษาครู ครูก็จะให้คำแนะนำมาเป็นอย่างดี”

“ครูจะช่วยอธิบายเพิ่มเติมจากที่เพื่อน ๆ ออกมารายงาน เพราะอาจไม่ละเอียดเพียงพอ”

3. เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ

“เมื่อเกิดมีปัญหาที่เราไม่สามารถเข้าใจ หรือตกลงกันได้ครูจะช่วยอธิบายในส่วนต่างๆ ที่เราไม่เข้าใจ”

“ครูมาช่วยอธิบายทำให้กลุ่มเราแบ่งข้อมูลง่ายขึ้นอีก”

“ครูช่วยสรุปงานว่าควรจะทำอย่างไรบ้าง เพื่อเป็นแนวทางให้กลุ่มฉัน”

“ครูช่วยในการอธิบายงานที่มีปัญหา”

4. เป็นผู้อำนวยความสะดวก

“คุณครูแนะนำวิธีการเรียนแก่นักเรียนทุกกลุ่ม”

“ครูประเมินงานและชี้แนะข้อที่ควรปรับปรุง”

“ครูช่วยแนะนำการทำงานและเอื้อเฟื้ออุปกรณ์”

“ครูให้ยืมหนังสือที่มีประโยชน์มาก”

“ครูช่วยหาอุปกรณ์มาให้เพิ่มเติมเพื่อให้งานออกมาดี”

ความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้เรียน

จากบทบาทของผู้เรียนด้านต่างๆ ที่กล่าวมา จะเห็นว่าการเรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนจะมีการเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้เรียน เป็นผู้รับความรู้อย่างเดียว มาเป็นผู้ที่มี ส่วนร่วมโดยตรงในการจัดกิจกรรมการเรียน นักเรียนจะมีบทบาทที่แตกต่างหลากหลาย ซึ่งนักเรียนได้แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

1. ด้านความรู้สึก

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนปฏิกิริยาการแสดงออกของนักเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบ มีความกระตือรือร้น มีความสนใจ รู้สึกสนุกที่จะร่วมทำกิจกรรมต่างๆ สอดคล้องกับที่มีนักเรียนบางคนได้สะท้อนความคิด ดังนี้

“ไม่เครียดขณะเรียน... สนุกดี ไม่เครียด ไม่เบื่อ รู้สึกชอบที่ได้ออกไปเรียนนอกห้องเรียน”

“ฉันรู้สึกชอบการเรียนแบบนี้มาก”

“รู้สึกแปลกใหม่กับวิธีการเรียนเช่นนี้”

“ประทับใจในการสอนแบบนี้”

“การเรียนในวันนี้สนุกมากค่ะ ฉันกับเพื่อนๆ ได้เข้ากลุ่มกัน”

“วันนี้มีการเรียนที่สนุกสนาน ทำให้ฉันเข้าใจงานมากขึ้นและไม่เครียด”

“ชอบการเรียนวันนี้ สนุกดีได้ดูงานที่เพื่อนทำแล้วมาแก้ไขงานของกลุ่มตัวเอง”

“รู้สึกดีใจที่พวกเพื่อนๆ ในกลุ่มยอมรับความคิดเห็นที่ฉันเสนอไป”

“ทำงานร่วมกับเพื่อนบ่อยๆ ทำให้ฉันสนิทกับเพื่อนมากขึ้น”

“ชอบการเรียนแบบนี้ เพราะทำให้มีความกล้าในการร่วมกิจกรรมหน้าชั้น”

“ชอบกิจกรรมที่ทำ เพราะทำให้รู้จักวางแผนการทำงานอย่างอิสระ”

2. ด้านความคิดเห็น

จากการเขียนบันทึกการเรียนรู้ผู้เรียนได้เขียนอนุทินแสดงการไตร่ตรองในด้านต่างๆ มากมายและหลายประเด็นซึ่งผู้วิจัยได้นำมาจัดเป็นประเด็นได้ ดังนี้

2.1 ความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

2.1.1 ความคิดเห็นที่มีต่อการร่วมกันสร้างชิ้นงาน

การสร้างชิ้นงานทำให้นักเรียนมีการสร้างความรู้ เพราะนักเรียนจะต้องศึกษาค้นคว้า หาข้อมูล อ่านและวิเคราะห์ทำความเข้าใจกับเนื้อหา สรุปเรียบเรียงเนื้อหาเพื่อนำมาใส่ในชิ้นงานให้เหมาะสมกับชิ้นงานที่ออกแบบ ดังข้อมูลที่นักเรียนบางคนได้เขียนอนุทินแสดงการไตร่ตรองไว้ ดังนี้

“การทำชิ้นงานทำให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้นเพราะต้องหาข้อมูลก่อนจึงจะสามารถออกแบบและสร้างชิ้นงานได้”

“ฉันคิดว่ากลุ่มฉันน่าจะทำงานได้ดี และประสบความสำเร็จในการทำงานชิ้นนี้ เพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มเติมแก่เพื่อนๆ ในห้อง”

“การสร้างชิ้นงานร่วมกับเพื่อนๆ ในกลุ่มทำให้พวกเราต้องช่วยกันหาข้อมูลต่างๆมาใช้ในการสร้างชิ้นงาน”

“ตอนสร้างชิ้นงานสุดท้าย ทำให้ฉันได้เรียนรู้วิธีการทำไฟล์เสียงจากการอัดเทปจากเพื่อนในกลุ่ม”

“การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้ฉันกับเพื่อนๆ ในกลุ่มรักกันและมีความสามัคคีกันมากขึ้นกว่าเดิม”

“ตอนที่ครูให้ออกแบบสร้างชิ้นงานแผ่นพับ ฉันกับเพื่อนในกลุ่มช่วยกันร่างรูปแบบของชิ้นงาน”

“ฉันว่าการเรียนโดยให้สร้างชิ้นงาน ทำให้ตัวเราและเพื่อนในกลุ่มรู้จักแหล่งในการหาข้อมูลมากขึ้น ไม่ต้องใช้เพียงแค่ความรู้ใน internet เพียงแหล่งเดียว”

2.1.2 ความคิดเห็นที่มีต่อการร่วมกันทำงานกลุ่ม

การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันสนับสนุนการเรียนรู้ทำให้เกิดทักษะและมีการพัฒนาผู้เรียนในด้านต่างๆ ผู้เรียนตระหนักถึง คุณค่าของการทำงานร่วมกัน ดังตัวอย่างข้อความ ที่นักเรียนบางคนเขียนอนุทินแสดงการไตร่ตรองไว้ ดังนี้

“การเข้ากลุ่มอาจมีข้อเสียบ้าง คืออาจมีการคุยกัน เล่นกัน แต่ก็สามารถปรึกษางานกันได้อย่างดี แลกเปลี่ยนความรู้กันสะดวกขึ้น”

“การทำงานกลุ่มทำให้เรามีความรู้ ความเข้าใจว่าเมื่อเราทำงานกันหลายคน ต้องมีความสามัคคี จึงจะทำงานสำเร็จออกมาเป็นชิ้นเป็นอัน”

“ฉันว่าการทำงานแบบเป็นกลุ่มดีกว่าการทำคนเดียว เพราะมีโอกาสปรึกษากันและช่วยกันทำ”

“ในกิจกรรมที่ได้ร่วมกันทำนี้ น่าจะทำให้เรามีความคิดที่หลากหลายมากกว่าที่จะทำคนเดียว และได้ฝึกการแบ่งงาน”

“การทำงานกลุ่มร่วมกันที่โรงเรียน ทำให้ทุกคนได้ร่วมกันทำงานจริงๆ”

“ฉันคิดว่าการที่ครูให้เวลาในการทำงานกลุ่มแบบนี้เป็นสิ่งที่ดี เนื่องจากทุกคนสามารถปรึกษาและช่วยกันทำงานได้อย่างเต็มที่ทำให้ได้ความรู้เพิ่มเติม”

2.2 ความคิดเห็นที่มีต่อวิธีจัดการเรียนรู้

นักเรียนส่วนใหญ่เขียนแสดงการไตร่ตรองออกมาทางด้านบวกกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันตามที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ดังที่นักเรียนบางคนได้ไตร่ตรองไว้ ดังนี้

“การเรียนครั้งนี้ ฉันคิดว่าดีที่มีการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะช่วยให้ทุกคนรู้จักการปรึกษาหารือในเรื่องต่างๆ รู้จักการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ และได้มีการค้นคว้าข้อมูล จากหนังสือต่างๆ มาประกอบในการตั้งคำถาม”

“ฉันมีความคิดเห็นว่าการเรียนโดยทำงานแบบนี้เป็นสิ่งที่ดีมาก ทำให้ฉันและเพื่อนๆ รู้จักแบ่งงานกันทำ มีความสามัคคี ทำให้ได้มีการค้นคว้าข้อมูลเพิ่ม”

“การเรียนอย่างนี้ ทำให้นักเรียนทุกคนต้องอ่านเนื้อหาทั้งหมด จึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี”

“การแบ่งงานในกลุ่มในการทำงานนี้ทำให้ทุกคนสลับหน้าที่กันไปเรื่อยๆ ด้วย”

“การเรียนวันนี้ เป็นการเรียนโดยให้นักเรียนในห้องช่วยกันตอบคำถามและร่วมกันคิด ซึ่งฉันคิดว่าฉันได้ความรู้มาก และสนุกกับการเรียน”

“ในชั่วโมงเรียนมีความสนุกกับการหาคำตอบ แต่ก็วุ่นวายบ้างเวลาขัดแย้งกัน”

“เราได้แลกเปลี่ยนความคิดของกันและกันในชั่วโมงเรียน มีความสนุกในการหาคำตอบ”

“การเรียนแบบนี้ทำให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักการค้นคว้าหาข้อมูลเอง”

“ขณะทำงานฉันได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องวัฏจักรของน้ำไปด้วย”

“เรียนสนุกได้ความรู้ ได้รู้ข้อผิดพลาดของตัวเอง ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมจากเพื่อนทำให้รู้ว่าบางเรื่องเขาเข้าใจผิด”

2.3 ความคิดเห็นที่มีต่อบรรยากาศการเรียน

สัปดาห์แรกของการเรียนโดยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนยังไม่เข้าใจและไม่คุ้นกับการเรียนที่นักเรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมโดยตรงในการจัดการเรียนรู้ นักเรียนยังเคยชินกับการที่นักเรียนต้องนั่งประจำที่ เงียบตั้งใจฟังสิ่งที่ครูอธิบาย และคอยจดคำบอกเล่าของครูลงในสมุดจดงาน ทำให้นักเรียนหลายคนมีความคิดเห็นว่า การเรียนแบบนี้เป็นการเรียนที่มีความวุ่นวาย ดังที่นักเรียนหลายคนเขียนแสดงการไตร่ตรองไว้ว่า

“มีคนคุยกันมากตอนครูให้จัดกลุ่ม ฉันไม่ชอบเลย เสียงดัง ฟังครูไม่รู้เรื่อง”

“ฉันมีความคิดเห็นว่าการเรียนในวันนี้ค่อนข้างวุ่นวายและเสียงดัง”

“ฉันมีความเห็นว่าวันนี้เป็นเพียงวันแรก ทุกคนยังปรับตัวไม่ได้กับการที่สามารถเรียนและนั่งทำงานอย่างอิสระ ครั้งต่อๆไปอาจดีขึ้นกว่านี้”

สัปดาห์ที่สอง มีนักเรียนบางคนเขียนอนุทินแสดงการไตร่ตรองว่า

“การเรียนครั้งนี้คนในห้องคุยกันเสียงดัง ทำให้เนื้อหากิจกรรมต่างๆ ไม่ค่อยติดต่อ ครูต้องเตือนบ่อย ๆ ทำให้เสียเวลา”

“การเรียนวันนี้ยังมีคนคุยกันอยู่อีก แต่น้อยลง ฉันคิดว่าเพื่อนส่วนมากเริ่มรู้แล้วว่าตัวเองควรทำอะไร”

“มีบางคนคุยเล่นอยู่บ้าง ซึ่งฉันคิดว่าครูและทุกคนคงไม่ชอบเท่าไหร่”

สัปดาห์ที่สาม นักเรียนจะคุ้นเคยกับวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกันของผู้วิจัย นักเรียนมีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่มากขึ้น นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือ มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมต่างๆ เป็นอย่างดี นักเรียนมีการคุยเล่นบ้างในขณะที่ทำงานกลุ่มร่วมกัน ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าเป็นบรรยากาศการเรียนที่มีความผ่อนคลาย ไม่เครียด เป็นบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และเป็นการแสดงพฤติกรรมที่เป็นธรรมชาติตามวัยของนักเรียน ถึงแม้นักเรียนจะมีการคุย เล่นบ้าง แต่นักเรียนก็มีความรับผิดชอบ และร่วมมือกันทำกิจกรรมต่างๆ ตามบทบาทและหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายจากข้อตกลงของกลุ่ม จะมีเพียง 4-5 คน ที่ไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเท่าที่ควร ดังที่นักเรียนบางคนเขียนแสดงความคิดเห็นว่า

“การเรียนวันนี้ดี เพราะมีคนคุยเล่นน้อยลง”

“ฉันคิดว่าทุกคนปรับปรุงตัวโดยตั้งใจเรียนหมดยกเว้น (ชื่อเพื่อน) ที่ยังคุย”

“การเรียนวันนี้เรียบร้อยดี แต่ยังมีบางคนคุยกันเสียงดัง ครูเข้าไปเตือนและบอกว่าถ้าเสียงดังรบกวนกลุ่มอื่นอีกจะถูกทำโทษ ห้องเรียนเลยเงียบขึ้น”

หลังจากผ่านไปสามสัปดาห์ จากที่นักเรียนหลายคนเคยมีความเห็นว่าการเรียนด้วยวิธีนี้ ทำให้ห้องเรียนวุ่นวายและครูไม่ได้สอนอะไร นักเรียนจะมีความคิดเห็นต่อบรรยากาศการเรียนเปลี่ยนไป ดังที่นักเรียนคนหนึ่งเขียนแสดงการไตร่ตรองต่อการเรียนในสัปดาห์แรกว่า ....เพื่อนที่นั่งข้างๆ คุยตลอดเลย ไม่น่าจะจัดเป็นกลุ่ม น่าจะนั่งเรียนแบบเดิม.... ในสัปดาห์สุดท้ายของการเรียนนักเรียนคนเดียวกันนี้ได้เขียนสะท้อนความคิดเห็นว่า....ฉันได้รู้ถึงสิ่งที่ฉันมองข้ามคือการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งถ้าเราทำงานคนเดียวงานของเราจะล่าช้าและไม่ค่อยมีประสิทธิภาพมากเท่าที่ควร.... นอกจากนี้ ผู้วิจัยพบว่า มีนักเรียนหลายคนมีความคิดเห็นในลักษณะเดียวกันกับนักเรียนคนนี้ ดังที่นักเรียนบางคนเขียนแสดงการไตร่ตรองไว้ว่า

“ทุกกลุ่มตั้งใจทำงานดี มีเสียงดังบ้าง แต่ผลงานก็เสร็จตามกำหนด”

“การเรียนวันนี้สนุกมาก มีเสียงหัวเราะตลอดเวลาที่ทำงาน”

“การทำงานกลุ่มโดยมีการร่วมมือกันเป็นสิ่งที่ดี แต่บางครั้งจะเกิดความวุ่นวายในกลุ่ม แต่ส่วนใหญ่จะได้งานออกมาดีถึงดีมาก”

“ในชั่วโมงเรียน มีทั้งความสนุก และวุ่นวายในครั้งเดียว ซึ่งฉันมีความคิดเห็นว่าเป็นการเรียนที่ทั้งสนุกและได้ความรู้”

“เวลาเรียน ครูจะปล่อยให้นักเรียนอิสระ คุยกันได้ แต่ไม่ให้ยุ่งวุ่นวายมาก”

“ฉันรู้สึกพอใจมากกับการเรียนครั้งนี้ เพราะในกลุ่มทุกคนช่วยกันทำงาน และฉันได้เห็นถึงความสามัคคี และมีผลสำเร็จคืองานของทุกกลุ่มเสร็จ ทุกคนในห้องทำงานได้อย่างถูกต้อง”

“เวลาทำงานครูให้มีเสียงคุยได้บ้าง แต่ไม่ใช่คุยเสียงดังมากและไปรบกวนสมาธิการทำงานของคนอื่น”

2.4 ความคิดเห็นที่มีต่อการเขียนอนุทิน

ผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนอนุทินส่งทุกสัปดาห์ที่มีการเรียน ผู้วิจัยจะอ่านและเขียนตอบกลับให้นักเรียน ในระยะแรกนักเรียนจะยังเขียนไม่ละเอียด เขียนไม่ค่อยครอบคลุมประเด็นที่สำคัญ แต่เมื่อผ่านไปสองสัปดาห์ นักเรียนจะเขียนอนุทินได้ดีขึ้น มีความตั้งใจ มีการบูรณาการทักษะการคิดกับทักษะการเขียนเข้าด้วยกัน นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าการเขียนอนุทินเป็นการได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนและไม่รู้สึกว่าการเขียนอนุทินเป็นการเพิ่มภาระงาน นักเรียนจะชอบเขียนชอบอ่านสิ่งที่ครูเขียนตอบกลับมา นักเรียนหลายคนจะเขียนตอบกลับส่งมาอีกครั้ง หลังจากที่ครูเขียนตอบกลับคืนไป มีนักเรียนบางคนเขียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อการเขียนอนุทิน ดังนี้

“เป็นการทบทวนการเรียนรู้ หรือสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้วเอามาทบทวนใหม่จะทำให้มีความรู้มากยิ่งขึ้น และทำให้มีความมั่นใจ ในความรู้ของเราที่มีอยู่ว่าถูกต้องมากแค่ไหน”

“การเขียนบันทึกเหมือนเป็นการเน้นเนื้อหาที่เราเรียนมาทำให้เข้าใจมากขึ้น”

“การเขียนอนุทิน ฉันว่าดีเพราะเมื่อรู้อะไรก็เขียนออกมาทำให้ได้ลำดับความคิดจำได้ดีขึ้น ครูให้เขียนอนุทิน ตอนแรกฉันนึกว่าจะให้เขียนไปทำไม แต่ตอนนี้ฉันรู้ประโยชน์แล้ว เป็นการเช็คตัวเองว่าได้รับประโยชน์แค่ไหนกับการเรียน เพราะถ้าเราเข้าใจ เราต้องเขียนอธิบายได้ แต่บางเรื่องที่เราไม่เข้าใจก็สามารถเขียนบันทึกเพื่อถามสิ่งที่สงสัยได้”

“การเขียนอนุทิน เหมือนกับการที่ให้นักเรียนทบทวนความรู้ที่นักเรียนมี ฉันว่าเป็นการดี”

2.5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้

นักเรียนบางส่วนได้เขียนการไตร่ตรองไว้ ดังนี้

“ฉันได้เรียนรู้เรื่องการใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยก่อนทำการทดลองจริงครูสอนให้ใช้ส่องดูเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ก่อน”

“วันนี้ฉันได้ใช้กล้องจุลทรรศน์ จริงๆก็เคยใช้มาแล้วตอน ม.1 แต่ยังใช้ไม่ค่อยคล่อง ดีจังเลยที่วันนี้ครูสอนวิธีใช้ให้ใหม่หมด”

“ฉันได้เรียนรู้เรื่องส่วนประกอบของกล้องจุลทรรศน์ว่ากล้องจุลทรรศน์มีส่วนประกอบอะไรบ้าง”

“ฉันได้เรียนรู้เรื่องการใช้กล้องจุลทรรศน์ควรใช้อย่างไร และข้อควรระวังในการใช้กล้องจุลทรรศน์”

“ฉันได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีสำรวจระบบนิเวศในโรงเรียนว่า เราควรพลิกก้อนหินด้วยเพื่อดูว่าใต้ก้อนหินมีสิ่งมีชีวิตอะไรบ้างอาศัยอยู่”

“ฉันได้เรียนรู้ว่าเราควรตักน้ำจากสวนพฤกษศาสตร์น้ำของโรงเรียนมาตรวจดูสิ่งมีชีวิตด้วย”

“วันนี้ครูพาพวกเราออกไปเดินสำรวจระบบนิเวศภายในโรงเรียน ทำให้ฉันได้รู้จักต้นตลิงปิง เพื่อนในกลุ่มขออนุญาตครูเก็บมา 5-6 ลูก แล้วนำมาล้างแล้วแบ่งกันชิม มันเปรี้ยวมาก”

“กลุ่มฉันได้เรียนรู้ประโยชน์ของไส้เดือนดิน โดยเพื่อนในกลุ่มเขี่ยดินใต้ต้นไม้เจอไส้เดือน เพื่อนๆร้องกรี๊ดกันใหญ่ ครูเดินมาที่กลุ่มและสอนว่าไส้เดือนดินมีประโยชน์มากในการช่วยทำให้ออกซิเจนผ่านลงไปในดิน ทำให้ดินมีความพรุน”

“วันนี้ฉันได้เห็นปลวกตัวเป็นๆ (ปกติเคยได้ยินแต่ชื่อและดูแค่รูป) เดินไต่บนเปลือกต้นมะม่วง ครูอธิบายให้ฟังว่าปลวกเป็นสิ่งมีชีวิตที่กินไม้ได้เพราะในลำไส้ของปลวกมีโปรโตซัวที่ช่วยย่อยเซลลูโลสได้”

“ฉันเพิ่งเคยเห็นว่าสปอร์ของต้นชายผ้าสีดาอยู่ด้านหลังใบ มีลักษณะเป็นสีน้ำตาล ทั้งๆบ้านฉันก็ปลูกต้นนี้”

“วันนี้ฉันได้เรียนรู้ว่าการที่กล้วยไม้เกาะอยู่บนต้นมะม่วง มันไม่ได้ทำร้ายต้นมะม่วงเหมือนพวกกาฝาก”

“กลุ่มฉันได้หัวข้อเรื่องวัฏจักรคาร์บอน พวกเราเลยไปยืมหนังสือจากครูและพี่ของเพื่อนมาอ่าน ทำให้ฉันเข้าใจการหมุนเวียนของคาร์บอนในระบบนิเวศมากขึ้น”

“ตอนเขียนสายใยอาหารในใบงานกิจกรรมทำให้ฉันได้เรียนรู้ว่าสิ่งมีชีวิตบางอย่างอาจเป็นทั้งผู้ถูกบริโภคหรือเป็นผู้บริโภคก็ได้”

ผลการเรียนรู้

ผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินตามเกณฑ์การประเมินมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าร้อยละ เพื่อตอบคำถามการวิจัยในด้านผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังนี้

ด้านความรู้

นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินการเรียนรู้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ ผลการวิจัยดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดในด้านความรู้ของนักเรียน จำแนกตามร้อยละของจำนวนนักเรียน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคะแนน	จำนวนนร.	ร้อยละ
เรื่องผู้ผลิต	ดี	34	68.00
	พอใช้	11	22.00
	ปรับปรุง	5	10.00
เรื่องผู้บริโภค	ดี	35	70.00
	พอใช้	9	18.00
	ปรับปรุง	6	12.00
เรื่องผู้ย่อยอินทรียสาร	ดี	29	58.00
	พอใช้	11	22.00
	ปรับปรุง	10	20.00
การจำแนกความแตกต่างของผู้ย่อยอินทรียสารกับ	ดี	39	78.00
ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์	พอใช้	7	14.00
	ปรับปรุง	4	8.00
เรื่องห่วงโซ่อาหาร	ดี	34	68.00
	พอใช้	9	18.00
	ปรับปรุง	7	14.00
เรื่องลำดับของผู้บริโภคในสายใยอาหาร	ดี	32	64.00
	พอใช้	13	26.00
	ปรับปรุง	5	10.00

จากตารางที่ 3 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้โดยวัดจากการใช้แบบประเมินความรู้เรื่องผู้ผลิต ผู้บริโภคผู้ย่อยอินทรียสาร การจำแนกความแตกต่างของผู้ย่อยอินทรียสารกับผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ ห่วงโซ่อาหารและลำดับของผู้บริโภคในสายใยอาหาร นักเรียนส่วนมากมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้อยู่ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 58-78

ด้านทักษะการปฏิบัติ

นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินทักษะการปฏิบัติมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ ผลการวิจัยดังตารางที่ 4 และ 5

ตารางที่ 4 ผลการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดในด้านทักษะการปฏิบัติของนักเรียน จำแนกตามความถี่และร้อยละของจำนวนนักเรียน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคะแนน	ความถี่	ร้อยละ
การใช้กล้องจุลทรรศน์	ดี	30	60.00
	พอใช้	15	30.00
	ปรับปรุง	5	10.00
การเตรียมสไลด์	ดี	38	76.00
	พอใช้	10	20.00
	ปรับปรุง	2	4.00

จากตารางที่ 4 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้านทักษะการปฏิบัติโดยวัดจากการใช้เกณฑ์ที่กำหนดเรื่อง การใช้กล้องจุลทรรศน์และการเตรียมสไลด์ นักเรียนส่วนมากมีผลการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติอยู่ระดับดี โดยมีคะแนนอยู่ในช่วงร้อยละ 60-76

ตารางที่ 5 ผลการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดด้านทักษะการปฏิบัติในด้านการสร้างชิ้นงานของนักเรียน จำแนกตามร้อยละของระดับคะแนน

รายการที่	กลุ่มที่									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
	ระดับคะแนน									
ด้านการดำเนินงาน										
การวางแผนการทำงาน	1	3	2	3	2	2	2	2	3	1
การค้นคว้าข้อมูล	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2
การปฏิบัติงาน	1	3	2	3	2	2	2	3	3	2
การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	2	2	3	2	2	2	3	2	3	1
ด้านเนื้อหา										
โครงสร้างของเนื้อหา	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2
ความถูกต้องตามหลักวิชา	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3
ความต่อเนื่องของเนื้อหา	1	3	2	3	2	3	3	3	3	3
การใช้ภาษา	2	3	2	3	1	2	2	2	3	2
ด้านการออกแบบชิ้นงาน										
ความสวยงาม	2	3	1	3	2	3	3	3	2	2
ตัวอักษร	2	3	3	3	1	3	3	3	3	2
ภาพประกอบ	2	3	1	3	3	3	3	3	2	2
ความคิดสร้างสรรค์	2	3	2	2	1	3	3	3	3	3
ด้านการนำเสนอผลงาน										
การใช้น้ำเสียง	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3
ความพร้อมในการนำเสนอ	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
ความเข้าใจในเนื้อหา	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3
รวม	**28**	**44**	**34**	**43**	**30**	**38**	**42**	**40**	**43**	**34**
คิดเป็นร้อยละ	**62.22**	**97.78**	**75.56**	**95.56**	**66.67**	**84.44**	**93.33**	**88.89**	**95.56**	**75.56**

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าคะแนนในการสร้างชิ้นงานของแต่ละกลุ่มอยู่ในช่วงร้อยละ 62.22-97.78 โดยมีนักเรียนที่มีคะแนนในช่วงร้อยละ 90-100 จำนวน 4 กลุ่ม ของจำนวนกลุ่มทั้งหมดและมีนักเรียนที่มีคะแนนในช่วงร้อยละ 80-89, 70-79 และ 60-69 เท่ากันคือมีจำนวน 2 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนกลุ่มทั้งหมด

จากตารางที่ 3 4 และ 5 สรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้โดยวัดจากแบบประเมินความรู้ ด้านทักษะการปฏิบัติโดยวัดจากแบบทักษะการปฏิบัติ พบว่านักเรียนส่วนมากมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้อยู่ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 58-78 มีทักษะการปฏิบัติอยู่ระดับดีเป็นส่วนมากคิดเป็นร้อยละ 60-76 และมีทักษะในการสร้างชิ้นงานของแต่ละกลุ่มอยู่ในช่วงร้อยละ 62.22-97.78

ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติร้อยละ ผลการวิจัยดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามร้อยละของจำนวนนักเรียน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคะแนน	ร้อยละ
1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์	เห็นด้วย	64.00
	ไม่แน่ใจ	24.00
	ไม่เห็นด้วย	12.00
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์	เห็นด้วย	46.00
	ไม่แน่ใจ	36.00
	ไม่เห็นด้วย	18.00
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เห็นด้วย	58.00
	ไม่แน่ใจ	30.00
	ไม่เห็นด้วย	12.00
4. ตระหนักในคุณและโทษของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เห็นด้วย	62.00
	ไม่แน่ใจ	24.00
	ไม่เห็นด้วย	14.00
5. เรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน	เห็นด้วย	56.00
	ไม่แน่ใจ	30.00
	ไม่เห็นด้วย	14.00
6. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ	เห็นด้วย	66.00
	ไม่แน่ใจ	24.00
	ไม่เห็นด้วย	10.00
7. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	เห็นด้วย	62.00
	ไม่แน่ใจ	30.00
	ไม่เห็นด้วย	8.00

จากตารางที่ 6 ผลจากการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนส่วนมากมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 46-66 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด เมื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบกับกลุ่มที่ใช้ในการศึกษา โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของ Cronbach ได้ 0.81

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความรู้ แบบประเมินทักษะการปฏิบัติ และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า นักเรียนส่วนมากมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้ และทักษะการปฏิบัติอยู่ในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 58-78 และ 60-76 ตามลำดับ มีทักษะในการสร้างชิ้นงานของแต่ละกลุ่มอยู่ในช่วงร้อยละ 62.22-97.78 และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงเห็นด้วยเป็นส่วนมากคิดเป็นร้อยละ 46-66 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ด้วยค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์0.81

ข้อวิจารณ์

จากผลการวิจัยเรื่องการไตร่ตรองและผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยได้นำมาวิจารณ์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและข้อเสนอแนะของการวิจัย ดังนี้

การไตร่ตรอง

ผลการศึกษาการไตร่ตรองของนักเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน ผู้วิจัยขอเสนอข้อวิจารณ์ดังนี้

1. บทบาทผู้เรียน

ผู้เรียนมีบทบาทโดยตรงและมีส่วนร่วมอย่างมากในกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งแต่มีส่วนร่วมในการเลือกสมาชิกกลุ่ม การวางแผนการเรียนและการทำงาน การมีโอกาสได้คิด ได้ปฏิบัติ ได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหา แก้ปัญหา ได้เรียนรู้ตรงกับความสนใจและความถนัดของตนเอง ทั้งด้านการกำหนดเรื่องที่จะสร้างชิ้นงาน และการทำงานร่วมกันเพื่อสร้างชิ้นงาน นักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบการเรียนรู้ ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในขณะที่มีการเรียน นักเรียนจะมีการซักถาม พูดคุย แลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ความคิดเห็นกัน นักเรียนจึงมีการหมุนเวียนผลัดเปลี่ยนทำหน้าที่เป็นทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งการที่นักเรียนสามารถถ่ายทอดสิ่งที่เรียนรู้ให้แก่ผู้อื่นด้วยภาษาของตนเองจะทำให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นๆชัดเจนยิ่งขึ้น เพราะต้องลำดับความคิดจัดระบบความรู้ที่มี เรียบเรียงออกมาเป็นภาษาที่สามารถอธิบายและสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สอดคล้องกับ Hamilton (1995) ที่ให้ความเห็นว่าการเรียนรู้ร่วมกันเป็นการเรียนที่มีคำอธิบายมากมายเพราะผู้เรียนสามารถถามข้อสงสัยจากเพื่อนและจากบุคคลอื่นๆ การพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ทำความเข้าใจร่วมกันจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจความรู้ในเรื่องนั้นๆ ได้ง่ายและมากขึ้น

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Sizmur (1997) ที่กล่าวว่า การอภิปรายในกลุ่มเป็นที่รวมความคิดของนักเรียน ผลที่ได้จากการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนอกจากจะเป็นการแสดงถึงการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยของสมาชิกในกลุ่มแล้วยังเป็นการสร้างความเข้าใจในเนื้อหาจากการอภิปรายนั้น และยังทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนความเข้าใจที่เคยมี ซึ่งในการอภิปรายจะใช้ข้อมูลจาก 2 แหล่ง คือจากความรู้และประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน และจากครู หนังสือ เอกสาร และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ การเรียนรู้ร่วมกัน เป็นวิธีการเรียนที่เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มุ่งเน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ซึ่งการให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันจากกลุ่ม มีข้อดีดังที่ Reynold (1997) ให้เหตุผลว่าการให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มจะทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นเพราะจะมีการเรียนรู้จากผู้อื่น จากประสบการณ์ที่ได้จากการทำงานร่วมกัน เกิดทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคม เช่นเดียวกับสภาพที่จะต้องพบในโลกของความเป็นจริงเมื่อทำงาน ในการจัดกิจกรรมการเรียนทุกครั้งผู้วิจัยจะสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยศึกษาร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นักเรียนแต่ละคนได้นำศักยภาพของตนเองมาเสริมสร้างความสำเร็จของกลุ่ม สอดคล้องกับที่ อริศรา ชูชาติ (2544) ให้ความเห็นว่า การร่วมกันทำงานจะทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้เรียนรู้ถึงความรู้ ความสามารถและความสนใจรวมทั้งทักษะของแต่ละคนทำให้เกิดพลังในการทำงานมากขึ้น ผู้วิจัยพบว่าการเรียนด้วยวิธีนี้ ทำให้นักเรียนเกิดความสบายใจไม่เครียด เพราะเมื่อเกิดความสงสัยไม่เข้าใจก็สามารถซักถามจากเพื่อนและครูได้ตลอดเวลา การได้อธิบายให้เพื่อนฟัง ทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจที่ได้ทำหน้าที่เป็นผู้สอน ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในตัวเอง เกิดแรงจูงใจในการเรียน ทำให้อยากที่จะค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม ทำให้นักเรียนมีนิสัยรักที่จะเรียนรู้ต่อไป การจัดการเรียนด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันนี้จึงเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาตามแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มมนุษยนิยม (Humanism) (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2545)

2. บทบาทผู้สอน

บทบาทของครูในห้องเรียนที่มีการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันนั้นจะมีความแตกต่างจากบทบาทของครูที่สอนด้วยวิธีสอนแบบอื่นๆไปบ้าง โดยครูผู้สอนจะลดบทบาทการเป็นผู้ควบคุม ผู้กำหนดและเปลี่ยนจากการเป็นผู้บรรยายถ่ายทอดความรู้อยู่หน้าชั้นเรียน มาเป็นการถ่ายทอดให้คำนำกับผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ผู้สอนจะคอยช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Tinzmann *et al.*(1990) ซึ่งกล่าวถึงบทบาทของครูในห้องเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันว่า ครูต้องแสดงบทบาทในการทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงาน โดยการช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน การเป็นแบบอย่างและการทำหน้าที่ให้คำแนะนำ ครูมี

การวางแผนกิจกรรมการเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเอง สามารถร่วมกันสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและจากการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน ตลอดจนแนะนำแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน นักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบการเรียนรู้ ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. ความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้เรียน

ด้านความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบวิธีการจัดการเรียนด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนรู้สึกสนุกและไม่เครียดกับการเรียน นักเรียนมีความคิดเห็นว่านักเรียนได้มีการสร้างความรู้ ได้รับความรู้มากกว่าที่จะฟังครูสอนอย่างเดียว การทำงานกลุ่มทำให้นักเรียนเกิดทักษะและมีการพัฒนาในด้านต่างๆ นักเรียนส่วนใหญ่อยากให้มีการประเมินผลโดยการเขียนบรรยายความรู้และประเมินจากการสร้างชิ้นงาน การเรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันทำให้นักเรียนเข้าใจและมีความรู้สึกที่ดีกับเพื่อนมากขึ้น ทำให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมและเรียนรู้วิธีที่จะทำงานร่วมกับบุคคลอื่น ผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพรัตน์ คำปา (2541) พบว่ามีนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามวิธีสร้างสรรค์ความรู้ โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกันอยู่ในระดับดีและงานวิจัยของ เบญจวรรณ พุทธา (2543) ที่พบว่าการใช้โปรแกรมไมโครเวิลด์เป็นเครื่องมือการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดการเรียนในลักษณะผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนักเรียนมีความภูมิใจในผลงานที่ทำและมีพฤติกรรมที่จะเรียนรู้ไปด้วยกันกับเพื่อนร่วมงาน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Gokhale (1995) ที่พบว่านักศึกษาที่เรียนโดยการเรียนรู้ร่วมกัน มีผลสัมฤทธิ์ทั้งด้านทักษะการปฏิบัติ และด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มที่เรียนเป็นรายบุคคล และนักศึกษามีความเห็นทางด้านบวกกับการเรียนร่วมกันสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hand *et al.* (1997) ที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนชอบที่มีโอกาสใช้ความคิดและสร้างความรู้ด้วยตนเอง และตระหนักถึงการเปลี่ยนบทบาทและความรับผิดชอบของตัวผู้เรียนที่มีต่อชั้นเรียนและเห็นว่าการเรียนโดยให้ ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้ได้มาก นอกจากนี้จะสอดคล้องกับงานวิจัยของ Portwood (1999) ที่พบว่าการทำงานและการเรียนรู้ร่วมกันทำให้เกิดมิตรภาพและความไว้วางใจกันระหว่างผู้เรียน

ผลการเรียนรู้

ด้านผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยขอเสนอข้อวิจารณ์ดังนี้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนใน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะการปฏิบัติและด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ด้านความรู้

จากการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้อยู่ในระดับดีซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Overlock (1994) ว่าวิธีการเรียนรู้ร่วมกันมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับวิธีสอนแบบอื่นๆ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีนี้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี

นอกจากนี้ Tao (1999) ได้ทำการวิจัยพบว่าการเรียนรู้ร่วมกันช่วยสนับสนุนการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความเข้าใจและความขัดแย้งที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ นอกจากนั้นการวิจัยยังพบอีกว่าการสร้างความรู้ร่วมกันเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์อย่างถาวร นอกนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไพรัตน์ คำปา (2541) ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามวิธีสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู และนักเรียนมีพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี (สุมิตร ถิ่นปัญจา,2545)

2. ด้านทักษะการปฏิบัติ

จากผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันมีทักษะในการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี และมีความสามารถในการร่วมกันสร้างชิ้นงาน ผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันสอดคล้องกับปรัชญา Constructionism ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการทำโครงงานหรือสร้างชิ้นงาน (Project Based Learning) ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนนักเรียนทั้งในกลุ่มและนอกกลุ่ม รวมทั้งใช้ประโยชน์จากการมีปฏิสัมพันธ์เพื่อสร้างงานและจัดการกับความรู้ที่ได้มาให้สำเร็จลุล่วง การเรียนวิธีนี้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มอาจศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกันในเรื่องที่แตกต่างกัน ใช้เทคโนโลยีเป็น

เครื่องมือในการเรียนรู้และการนำเสนอความรู้ การเรียนแบบนี้สามารถสร้างสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (Internal Relationship) และความสัมพันธ์ภายนอกกลุ่ม (External Relationship) ซึ่งเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ช่วยเหลือกันในกลุ่ม และอาศัยความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ รอบข้าง เพื่อทำให้สร้างชิ้นงานได้สำเร็จ (สุพิน ดิษฐสกุล, 2543ก)

3. ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

จากผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงเห็นด้วย โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gokhale (1995) ซึ่งได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) ที่ช่วยส่งเสริมความคิดวิจารณญาณพบว่าการเรียนรู้ร่วมกันช่วยพัฒนาความคิดวิจารณญาณได้และผลการวิจัยของ ไพรัตน์ คำปา (2541) พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามวิธีสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกันมีความคิดเห็นต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามวิธีสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกันอยู่ในระดับดี

ในด้านการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งผู้วิจัยได้ประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยกำหนดการประเมินในหลายๆ ด้าน แต่ละด้านจะกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่าใน 3 ระดับ กำหนดคุณภาพลดหลั่นกันไปแต่ละระดับสเกลตั้งแต่ 1 – 3 เมื่อนักเรียน มีข้อผิดพลาดบางส่วนก็ยังคงได้คะแนน จากเหตุผลดังกล่าวทำให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความสุขในการเรียน ไม่เรียนอย่างเคร่งเครียดจนเกินไป ในขณะเดียวกันการกำหนดความหมายคุณภาพในแต่ละระดับอย่างชัดเจนจะทำให้ครูสามารถทำการประเมินได้ง่ายเพราะมีเกณฑ์การประเมินที่แน่นอน และนักเรียนยังสามารถประเมินตนเอง รู้ข้อผิดพลาดทั้งงานของตนเองและผู้อื่นได้อีกด้วย ดังที่ Goodrich (1997) ได้กล่าวถึงข้อดีของการประเมินในรูบริกว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินการประเมินได้อย่างมีเหตุผล ทำให้เกิดความรับผิดชอบในการทำงานและเกิดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาตนเอง

นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลซึ่งนำมาเป็นข้อสังเกตและวิจารณ์เพิ่มเติมได้ ดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนมากชอบการเขียนอนุทิน เพราะทำให้นักเรียนได้เขียนบรรยายสิ่งที่ต้องการถ่ายทอดให้ผู้อื่นรับทราบ นักเรียนมีโอกาสแสดงความรู้สึก ความคิดเห็น สามารถถาม

ปัญหาที่สงสัยไม่เข้าใจได้โดยตรงกับครูผู้สอน นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าการเขียนอนุทินเป็นการได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนและไม่รู้สึกว่าเป็นการเพิ่มภาระงาน อนุทินของนักเรียน ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้และกระบวนการสร้างความเข้าใจของนักเรียน รวมทั้งความคิดเห็นและความรู้สึกเกี่ยวกับประสบการณ์ในการเรียน ดังที่ รัชนีกร จุลกรังคะ (2545) ให้ความเห็นว่า การเขียนอนุทินสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อีกทางหนึ่ง นอกจากนี้การเขียนอนุทินของนักเรียนมีคุณค่าต่อการจัดการเรียนรู้ ดังที่ Etkina (2000) กล่าวถึงประโยชน์ของการให้นักเรียนเขียนอนุทินว่า ทำให้ครูผู้สอนเข้าใจ ความรู้ความคิด ความสามารถทางการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ทำให้รู้ปัญหาและสามารถช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคล สามารถที่จะพัฒนาส่งเสริมการเรียนรู้ได้ตรงกับความสามารถและความสนใจของนักเรียนแต่ละคน ผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรให้นักเรียนเขียนอนุทินเพราะมีคุณค่าโดยตรงกับนักเรียนและครูผู้สอน

จากการอ่านอนุทินของนักเรียน ผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับทักษะการเขียนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจินต์ เลี้ยงจรูญรัตน์ (2543) ที่พบว่านักเรียนมักสะกดคำผิด ใช้คำที่มีความหมายไม่ตรงกับความเข้าใจ เขียนข้อความที่มีความหมายไม่ชัดเจน การเขียนไม่ถูกหลักการใช้ภาษา ใช้ภาษาพูดแทนภาษาเขียน การเขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษ การใช้คำที่มีความหมายผิด แปลความหมายจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยโดยมักแปลเป็นคำๆ ตามภาษาเดิม ไม่ได้เรียบเรียงตามหลักการใช้ภาษาไทย และจากการพูดคุยกับ นักเรียนทำให้ได้ข้อมูลว่าการที่นักเรียนส่วนใหญ่ชอบอ่านหนังสือการ์ตูนที่แปลมาจากต่างประเทศ ซึ่งภาษาที่ใช้มักเป็นภาษาที่เอาใจวัยรุ่น และไม่คำนึงถึงความถูกต้องของการใช้ภาษา ทำให้นักเรียนเกิดความเคยชินกับการใช้ภาษาเขียนลักษณะดังกล่าว

จากข้อวิจารณ์ขั้นต้นนำสู่ข้อสรุปได้ว่า การวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าวิธีเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีการเรียนที่มีกระบวนการในชั้นเรียนสนับสนุนการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ร่วมกันได้ สามารถเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในโอกาสต่อไป

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาการไตร่ตรอง และผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐาน ว 2.1 จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการไตร่ตรองและผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาเป็นชั้นเรียน 1 ห้องเรียน ที่มีนักเรียนจำนวน 50 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร เลือกกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาโดยการสุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง (purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการไตร่ตรอง ประกอบด้วย อนุทินนักเรียน อนุทินครูและการสนทนากลุ่มของนักเรียน

3. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้ ได้แก่ แบบประเมินความรู้ แบบประเมินทักษะการปฏิบัติ และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ ให้แก่กลุ่มที่ศึกษาเป็นเวลา 15 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 5 สัปดาห์

2. ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบประเมินความรู้ และแบบประเมินทักษะการปฏิบัติ

3. หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละสัปดาห์ผู้สอนได้ให้นักเรียนเขียนอนุทิน

4. ในขณะที่ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะเขียนอนุทินเพื่อบันทึกลักษณะทั่วๆ ไปที่สังเกตได้ ลักษณะพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียน และผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกปัญหาที่ประสบและการแก้ไข

5. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และสนทนากับนักเรียนโดยใช้เทคนิคการสนทนากลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การไตร่ตรองของนักเรียนต่อวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

นำข้อมูลเชิงคุณภาพจากอนุทินนักเรียน อนุทินครู และการสนทนากลุ่มกับนักเรียน มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหาด้วยวิธีสามเส้า (triangulation)

2. ผลการเรียนรู้

นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความรู้ แบบประเมินทักษะการปฏิบัติและแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ความถี่ และร้อยละ

ผลการวิจัย

1. การไตร่ตรอง

นักเรียนไตร่ตรองในประเด็นการจัดกิจกรรมด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันว่า มีความพอใจต่อการเรียนด้วยวิธีนี้ในประเด็นบทบาทของผู้เรียนว่า ผู้เรียนมีบทบาทโดยตรงและมีส่วนร่วมอย่างมากในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้คิด ได้ปฏิบัติ ได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหา แก้ปัญหา ได้เรียนรู้ตรงกับความสนใจและความถนัดของตนเอง ทั้งด้านการกำหนดเรื่องที่จะสร้างชิ้นงาน และการทำงานร่วมกันเพื่อสร้างชิ้นงาน นักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองในประเด็นบทบาทของผู้สอนว่า ครูผู้สอนจะลดบทบาทการเป็นผู้ควบคุม ผู้กำหนดและเปลี่ยนจากการเป็นผู้บรรยายถ่ายทอดความรู้อยู่หน้าชั้นเรียนมาเป็นการถ่ายทอดให้คำแนะนำกับผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ผู้สอนจะคอยช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเอง สามารถร่วมกันสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและจากการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนตลอดจนแนะนำแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม และประเด็นความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนว่า นักเรียนส่วนใหญ่พอใจต่อการจัดกิจกรรมด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน มีการสร้างความรู้ได้รับความรู้มากกว่าที่จะฟังครูสอนอย่างเดียว การทำงานกลุ่มทำให้นักเรียนเกิดทักษะและมีการพัฒนาในด้านต่างๆ มีทักษะทางสังคมและเรียนรู้วิธีที่จะทำงานร่วมกับบุคคลอื่น

2. ผลการเรียนรู้

นักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 58-78 และ 60-76 ตามลำดับ มีทักษะในการสร้างชิ้นงานของแต่ละกลุ่มอยู่ในช่วงร้อยละ 62.22-97.78 และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 46-66 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ด้วยค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 0.81

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนแห่งหนึ่งมีการไตร่ตรองว่าวิธีเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้าง

ความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนักเรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ ทักษะการปฏิบัติอยู่ในระดับดี และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงเห็นด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนวิธีเรียนรู้ร่วมกันทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน ดังนั้นบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ตามแนวการปฏิรูปการศึกษาและส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน

2. เนื่องด้วยกิจกรรมการเรียนวิธีเรียนรู้ร่วมกัน จำเป็นต้องใช้เวลา แหล่งเรียนรู้ และสื่อที่หลากหลาย ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมในทุกด้าน โดยเฉพาะการจัดช่วงเวลาควรให้เพียงพอกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน และควรวางแผนการทำกิจกรรมให้ครอบคลุมตามหลักสูตรพร้อมทั้งเสริมความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชาทางวิทยาศาสตร์

3. กิจกรรมการเรียนวิธีเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการค้นพบใหม่ๆ และเกิดการเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง ดังนั้นครูควรจัดหลักสูตรให้ครอบคลุมทั้งเนื้อหาที่เป็นหลักสูตรแกนกลางและสอดคล้องกับท้องถิ่นเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้กับสิ่งใกล้ตัวและเกิดความตระหนักต่อท้องถิ่นที่อาศัย

4. เนื่องจากกิจกรรมการเรียนวิธีเรียนรู้ร่วมกัน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การเล่นเกม สืบค้นข้อมูล การทดลอง เป็นต้น ดังนั้นการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจึงต้องมีความหลากหลายเพื่อให้สอดคล้องกับพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยผู้สอนสามารถประเมินทักษะการทำงาน การสืบค้นข้อมูล การสื่อสารความรู้ที่ค้นพบและพัฒนาการของการเรียนรู้ได้ในระหว่างนักเรียนทำกิจกรรม ซึ่งรูปแบบการประเมินอาจประเมินโดยใช้แบบสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ส่วนการ

ประเมินด้านเนื้อหาความรู้ผู้สอนอาจประเมินได้จากแบบทดสอบย่อยหรือการนำเสนอผลงาน ทั้งนี้ ผู้สอนควรเตรียมเครื่องมือในการประเมินให้พร้อมและมีเกณฑ์ในการให้คะแนนอย่างชัดเจน เพื่อให้การประเมินครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด

5. กิจกรรมการเรียนวิธีเรียนรู้ร่วมกัน จะประสบผลสำเร็จตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ต้องอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน นักเรียนต้องมีการทำงานร่วมกัน ดังนั้น ก่อนที่จะนำกิจกรรมการเรียนวิธีเรียนรู้ร่วมกันไปใช้ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของการร่วมมือกันทำงานกลุ่ม

6. จากการจัดกิจกรรมการเรียนวิธีเรียนรู้ร่วมกันในระยะแรกพบว่า ทั้งครูและนักเรียนก็ยังไม่คุ้นเคยจึงทำให้มีปัญหาและอุปสรรคบ้าง เช่น มีนักเรียนบางคนคุย เล่น ไม่ตั้งใจเรียนเท่าที่ควร นักเรียนมีความคิดเห็นไม่ตรงกัน จึงอาจมีปัญหาขัดแย้งกันบ้าง อย่างไรก็ตามครูจะต้องมีความอดทน ไม่แสดงความโกรธหรือไม่พอใจ แต่ต้องคอยช่วย และคอยดูแลให้คำแนะนำแก่นักเรียนอย่างเป็นกันเอง

7. ควรให้นักเรียนเขียนอนุทินเพื่อครูจะได้ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการไตร่ตรองและติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนได้ ทำให้รู้ปัญหาและสามารถช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคลได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนวิธีเรียนรู้ร่วมกันในด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ความสามารถในการสร้างสรรค์งานทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการตัดสินใจและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2. ควรศึกษารูปแบบของเนื้อหาที่เหมาะสมและศึกษาประสิทธิภาพของการเรียนรู้ของการจัดกิจกรรมการเรียนวิธีเรียนรู้ร่วมกัน เมื่อใช้ควบคู่กับเนื้อหาวิชาทางวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ

3. ควรทดลองใช้กิจกรรมการเรียนวิธีเรียนรู้ร่วมกันกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่องอื่นๆ และกับนักเรียนระดับต่างๆ โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้นเรียน และวัยของนักเรียน

4. การวิจัยในครั้งนี้มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา เนื่องจากมีกิจกรรมอื่นๆ มากทั้งที่เป็นกิจกรรมที่มีการกำหนดล่วงหน้าในปฏิทินกิจกรรมของโรงเรียน และกิจกรรมที่เสริมขึ้นมา ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ การวิจัยครั้งต่อไป ควรแก้ไขข้อจำกัดนี้ โดยผู้สอนต้องศึกษาปฏิทินกิจกรรมของโรงเรียนให้ละเอียดรอบคอบและวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. **ทิศทางการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** เอกสารประกอบการสัมมนาเร่งระดมความคิดเห็น, วันพฤหัสบดีที่ 22 กุมภาพันธ์ 2541. กรุงเทพมหานคร.

กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กรกฎ วงษ์ไชยเสรี. 2550. **การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จัดกระบวนการเรียนรู้แบบอริยสัจสี่**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คชานน สุวรรณพันธ์. 2543. **โครงสร้างความรู้และการเปลี่ยนมโนทัศน์เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิคแผนผังมโนทัศน์**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. 2546. **การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.** กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

จารุณี วัยเจริญ. 2545. **ผลการเรียนโดยใช้บันทึกการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนของผลการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จงกลรัตน์ อาจศัตรู. 2544. **การศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

จิรภรณ์ รักกิจเกษตร. 2547. **กระบวนการในชั้นเรียน และความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเรื่อง อาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จู่เจียด ทองเอียด. 2540. **การพัฒนาความสามารถในการเขียนเจอร์นัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชินะพัฒน์ ชื่นแดชุ่ม. 2542. **ผลของการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของไวกอตสกี ที่มีต่อทักษะทางภาษาไทยและการกำกับตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์. 2541. **คู่มือการประเมินโดยใช้แฟ้มผลงานดีเด่น.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เดอะมาสเตอร์กรุป แมเนจเมนท์ จำกัด.

ธนากร ศรีดารา. 2544. **การศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเทศบาล เขตการศึกษา 10.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ธนาธิป พรกูล. 2543. **แคทส์ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทบวงมหาวิทยาลัย. 2542. **ระบบการวัดและประเมินผลนักเรียนระดับอุดมศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.** โครงการวิจัยเอกสารเกี่ยวกับการปฏิรูปการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.

ทักษินันท์ หิรัญเกิด. 2543. **ผลการสอนด้วยวีการสอนแบบแก้ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ทิพยรัตน์ นพฤทธิ์. 2542. **ผลของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. 2544. **“การจัดการเรียนการสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง: โมเดลซิปปา” นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา เล่ม 1.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นฤมล ยุตาคม. 2543ก. **เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา 159381.** กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2543ข. “การเรียนรู้โดยการทำโครงงาน” (Project – Base Learning). **วารสารศึกษาศาสตร์ปริทรรศน์** 15 (พ.ค.-ส.ค. 2543): 75-84.

นวลจิตต์ โชตินันท์. 2524. **ความสัมพันธ์ระหว่างการอ่านวารสารทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสามัญในกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นวลพรรณ นวลแสง. 2534. **องค์ประกอบที่มีผลต่อเจตคติต่อวิทยาสาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดสมุทรปราการ.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เนตรนภางค์ สัญศรีเมือง. 2545. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการประเมินตามสภาพจริง.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิภาภรณ์ เชยวัดเกาะ. 2545. **การศึกษาผลการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียน.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์. 2542. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา: กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนว Constructivism และ Constructionism เรื่อง "การเรียนรู้ในทัศนะใหม่ และคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกัน".** 20-21 พฤศจิการยน 2542, โรงแรมรอยัลเบญจา กรุงเทพมหานคร.

_____. 2545. **เทคโนโลยีสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ศึกษา.** ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2551. **“ปริเขตความรู้และความคิด”**. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ศูนย์เทคโนโลยิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

เบญจวรรณ พุทธา. 2543. **การใช้โปรแกรมไมโครเวิลด์เป็นเครื่องมือการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ในลักษณะผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543. “เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)”. **วารสารศึกษาศาสตร์ปริทรรศน์** 15(พ.ค.-ส.ค. 2543): 75-84.

ประวิทย์ อ้อยเธียรชัย. 2544. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมกับวิธีสอนตามปกติ**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2540. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา: การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เรื่อง "แนวคิดและแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง"**. 13-14 ธันวาคม 2540.สำนักบริการคอมพิวเตอร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2542. **Constructivism กับการเรียนการสอน.** กรุงเทพมหานคร. (อัดสำเนา).

_____. 2544. “แนวคิดและตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญสู่แผนการสอน”. **การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน เล่ม 1**. กรุงเทพมหานคร: บจก. เดอะมาสเตอร์กรุปแมเนจเมนท์.

พิสิทธ์พจน์ ไชยานุกูล. 2544. **การศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเทศบาล เขตการศึกษา 11.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ไพรัตน์ คำปา. 2541. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้โดยเน้นการเรียนรู้ร่วมกัน**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพบูลย์ วิริยะวัฒนะ. 2547. **การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องปรากฏการณ์คลื่น ด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันโดยการทำโครงงาน.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิตบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มงคล เสนามนตรี. 2542. **ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้ผังแนวคิดรูปตัววีกับการสอนปกติ.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยุวดี เยี่ยมแสง. 2542. **การสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสซึม โดยใช้โมเดลการเรียนรู้อันเนื่องมาจากนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

รัชนีกร ทองสุขดี. 2545. “การเขียนสะท้อนคิด: ทฤษฎีการประยุกต์ใช้”. **ศึกษาศาสตร์สาร** 19(2): กรกฎาคม-ธันวาคม.

รัตติยา วงศ์ซื่อ. 2547. **การศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสมุทรสาคร.** วิทยานิพนธ์ศิลปะศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ราเชน มีศรี. 2544 . “การเรียนรู้ตามสภาพจริง..การเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด”. **การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน.** กรุงเทพมหานคร: บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.

เรวดี หล้าสา. 2545. **การพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ในวิชาชีววิทยา โดยใช้แนวคิด Advance Organizer Cooperative learning และ Mastery Learning.** ม.ป.ท.

วณานิภา บุญสวัสดิ์กุลชัย. 2545. **ผลการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการประยุกต์ใช้โมเดล**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วรัญญา จิรพูลวรรณ. 2546. **การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม: กรณีศึกษาโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดอุดรธานี.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วรรณทิพา รอดแรงค้าและพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2532. **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู**. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.

วรรณทิพา รอดแรงค้า. 2540. **CONSTRUCTIVISM.** ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2541. "ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism)". **วารสารส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 26: 7-12.

_____. 2543. **เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ "การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน".** กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2526. **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป**. อัดสำเนา.

_____. 2544. **คู่มือการจัดการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2541. **ครูแห่งชาติ.** กรุงเทพมหานคร: เซเว่น พริ้นติ้งกรุ๊ป.

สุจินต์ เลี้ยงจรูญรัตน์. 2543. **ผลการใช้กระบวนการเรียนแบบคอนสตรัคติวิซึมและการใช้แฟ้มผลงานในการสอนหัวข้อเรื่อง พลังงานกับชีวิตและเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุนีย์ คล้ายนิล. 2546. **วารสารส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** (มีนาคม-เมษายน 2547): 10-11.

_____. 2547. "การรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวัยจบการศึกษาภาคบังคับ". **วารสารส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** (มีนาคม-เมษายน 2547): 10-11.

สุพิน ดิษฐสกุล. 2542. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา: กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนว Constructivism และConstructionism เรื่อง . การเรียนแบบร่วมมือ สะพานสู่การเรียนรู้ร่วมกัน**. พฤศจิกายน 2542. โรงแรมรอยัลเบญจา กรุงเทพมหานคร.

_____. 2543ก. "การเรียนรู้ร่วมกัน(Collaborative Learning)". **วารสารศึกษาศาสตร์** 15 (พ.ค.-ส.ค. 2543): 1-8.

_____. 2543ข. "การเรียนรู้ร่วมกัน(Collaborative Learning)". **วารสารศึกษาศาสตร์ปริทรรศน์** 15(พ.ค.-ส.ค. 2543): 1-8. อ้างถึง Clark, C. PA. Moss, S.Goering, R.J. Herter, B. Lamar, D. Leaonard, S. Robbins, M. Russell, M. Templin, and K. Woscha. 1996. "Col; aboration as Dialogue: Teachers and Researchers Engaged in Conversation and Professional Development" **American Educational Research Journal.** 33: 193-231.

สุมิตร ถิ่นปัญจา. 2545. **การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุรางค์ โค้วตระกูล. 2544. **จิตวิทยาการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวดี แสนคำภูมิ. 2544. **ผลการสอนเพื่อแก้มโนมติที่คลาดเคลื่อนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้เอกสารอ่านประกอบซึ่งสร้างตามทฤษฎีการเปลี่ยนมโนมติของโพสเนอร์และคณะ**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิทย์ มูลคำ. 2542. **แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio).** กรุงเทพมหานคร: พี พี พริ้น.

สุวิตรา เศรษฐสมบัติกุล. 2543. **การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนความเรียงภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการเสริมและไม่ได้รับการเสริมการเขียนแบบบันทึกการเรียนรู้**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สงบ ลักษณะ. 2544. **การประเมินตามสภาพจริง** (Online). www.moe.go.th/main2/article/tool_research.htm, 25 สิงหาคม 2549.

สมนึก ภัททิยธานี. 2546. **การวัดผลทางการศึกษา.** กาฬสินธุ์: โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์.

สมบูรณ์ สุริยวงศ์ และคณะ. ม.ป.ป. เอกสารอัดสำเนา.

โสภาพรรณ แสงศัพท์. 2542. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา: กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนว Constructivism และ Constructionism เรื่อง การเรียนแบบร่วมมือ สะพานสู่การเรียนรู้ร่วมกัน**. พฤศจิกายน 2542. โรงแรมรอยัลเบญจา กรุงเทพมหานคร.

อรทัย มูลคำ, สุวิทย์ มูลคำ, นุกูล คชฤทธิ์, และ นภดล เจนอักษร, พลตรี. 2542. **Child Center: Storyline Method: การบูรณาการหลักสูตร และการเรียนการสอน.** กรุงเทพมหานคร: พี พี พริ้น.

อรพินท์ คันธาเวช. 2544. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการประเมินตามสภาพจริง.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อารีย์ ผลประพฤติ. 2538. **ผลการใช้บทเรียนเทปโทรทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อลิศรา ชูชาติ. 2544. .การเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาค่านิยมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. **นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา เล่ม 1**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุดมพร กันทะใจ. 2546. **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ : กรณีศึกษา โรงเรียนหนองโนประชาสรรค์ จังหวัดขอนแก่น**. วิทยานิพนธ์ศิลปะศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อมรฤทธิ์ อุทรักษ์. 2545. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องพลังงานกับชีวิต.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Adam, S. 2004. **Using Learning Outcomes**. Heriot-Watt University (Edinburgh Conference Centre) Edinburgh. Scotland.

American Association for the Advancement 0f Science (AAAS). 1994. **Science for All American Project 2061**. New York: Oxford Univesity press.

Armstrong, J.L. 1999. **Collaborative Learning: A Study of Two Classes** (Online). www.thailis.uni.net.th/dao/tetail.nsp, March 8, 2007.

Bailey, K.M., Curtis, A., and Nunan, D. 2001. **Pursuing Professional Development: The Self as Source**. Canada: Thomson Learning.

Bloom, B. 1959. **Taxonomy of educational objectives**. (Online). www. en.wikipedia.org/ wiki/Bloom's_Taxonomy. June 18, 2007.

Cain, Sandra E., and Evans, Jack M. 1990. **Sciencing: An Involvement Approach to Elementary Science Methods**. New York: Merrill Publishing Company.

Carey, R. 2001. **Active learning**. Arizona: Department of Biology, East Campus, Pima Community College.

Center For Excellence in Learning and Teaching. 1994. **Collaborative Learning and Teaching.** The Penn State ID Newsletter (Online). www.psu.edu/celt, June 10, 2007.

_____. 1995. **When Students Learn in Groups.** The Penn State ID Newsletter (Online). www.psu.edu/celt, April 5, 2007.

Daniels, H. 1998. **Introduction Psychology in a Social World.** An Introduction to Vygotsky. London: Routledge.

Dewey, J. 1993. **How We Think**. Massachusetts: D.C. Heath and Company.

Dori, Y.J. and R.T. Tal, 2000. Formal and Informal Collaborative Projects: Engaging in Industry with Environment Awareness**. Science Education**. 84(1) : 95-113.

Etkina, E. 2000. .Weekly Reports: A Two-way Feedback Tool. **Science Education**. 84(5): 594-605.

Gokhale, A.A. 1995. **Collaborative Learning Enchances Critical Thinking**. Journal of Technology Education. 7(1) (Online). www.scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/jte-. October 2, 2007.

Goodrich, H. 1997. **Understanding Rubrics**. Education Leadership. 54(4): 14-17.

Hamilton, S. 1995. **Teaching, Technology and CollaborativeLearning: Developing a Model for Instructional Teams.** (Online). www.ulib.iupui.edu/itt/itmodel.html. October 2, 2007.

Hand, B., D.F. Treagust and K. Vance. 1997. Student Perceptions of Social Constructivist Classroom. **Science Education**. 81(5): 561-575.

Hansen, O.E. 1985. "An Tnvestigation into Factors Affecting Attitude Toward Science of Secondary school Students in Jordan". **Science Education**. 69(1): 3-18.

Hodson and Hodson. 1998. **Teaching and Learning Science: Towards a personalised approach.** Buckingham: Open University Press.

Johnson, D.W. and R.T. Johnson. 1991. **Learning Together and Alone**. New Jersy: Prentice-hall, Inc.

Koballa, T.T, Jr. And F.E. Crawley. 1985. "The Influence of Attitude on Science Teaching and Learning". **School Science and Mathematics**. 85(3): 222-232.

Loughran, J.J. 1996. **Developing Reflective Practice: Learning About Teaching and Learning Through Modeling**. Great Britain: Biddles.

Martin, Ralph E., Jr., Sexton, C., Wagner, K., and Gerlovich, J. 1994**. Teaching Science for All Children.** Goston: Allyn and Bacon.

Matthews, R.S., J.L. Cooper., N. Davidson and P. Hawkes. 2003. **Building Bridges Between Cooperative Learning and Collaborative Learning** (Online). www.csudh.edu./soe/cl/network/RTinCL.html, May 10, 2007.

Murray, D.E. 1992. **Collaborative Writing as a Literacy Event: Implications for ESL Instruction**. Collaborative Language Learning and Teaching. Cambridge: Cambridge University Press.

Nunan, D. 1992. **Instruction**. Collaborative Language Learning and Teaching. Cambridge: Cambridge University Press.

Panitz, T. 1996a. **A Definition of Collaborative vs Cooperative Learning** (Online). www.lgu.ac.ku./deliberations/collab.learning/panitz2.html. May 10, 2007.

Panitz, T. 1996b. **Why More Teacher Do Not Use Collaborative Leaning Techniques** (Online). www.home.capecod.net/%/Etpanitz/whyfewclusers, July 1, 2007.

Portwood, M.M. 1999 .**The Experience of Students in a Collaborative Learning Classroom** (Online). www.thailis.uni.net.th/dao/tetail.nsp, July 1, 2007.

Reynold, M. 1997. **Groupwork in Education and Training**. London: Kogan Page.

Rodgers, C.R. 2002. **Defining Reflection: Another Look At John Dewey and Reflective Thinking.** Teachers College Record. 104(June): 42-66.

Sizmur, S. and J. Osborne. 1997. Learning Processes and Collaborative Concept Mapping. **International Journal of Science Education**. 19(10): 1117-1135.

Tao, P.K. 1999. Peer Collaboration in Solving Qualitative Physics Problems: The Role of Collaborative Talk. **Research in Science Education**. 29(3): 365-383.

Tao, P.K., F. Richard, and Gunstone. 1999. Conceptual Change in Science Through Collaborative Learning at the Computer. **International Journal of Science Education**. 21(1): 39-57.

Tinzmann, M.B., B.F. Jones, T.F. Fennimore, J. Bakker, C. Fine, and J. Pierce. 1990. **What is the collaborative classroom?** (Online). www.ncrel.org/sdrs/areas/rpl_esys/collab.htm, July 1, 2007.

Tobin, K.G., and W. Capie. 1982. "Ralationship Between Formal Reasoning Ability, Locous of Control, Acadamic Engagement and Integrated Process Skill Achievement". **Journal of Research in Science Teaching**. 23(3): 37-45.

Wiersema, N. 2000. **How does Collaborative Learning Actually Work in a Classroom and How Do Students React to it? A Brief Reflection** (Online). www.lgu.ac.uk/ deliberations/collab.learning/wiersema.html, June 15, 2007.

Yancey, K. B. 1998. **Reflection In The WritingClassroom** (Online). www. muse.jhu.edu/ journals/journal_of_general_education/v057/57.1.desmet.html, July 3, 2007.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ดร.ปราโมทย์ ศิริโรจน์	อาจารย์ประจำภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ดร.อกนิษฐ์ คลังแสง	รองเลขาธิการ คณะกรรมการการอาชีวศึกษา
3. อาจารย์อมร สุขจำรัส	อาจารย์กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี
4. อาจารย์กนิษฐา คุ้มวนิษ	อาจารย์กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนราชินีบน จังหวัดกรุงเทพมหานคร
5. อาจารย์อรัญญา ศรีแก้ว	อาจารย์กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนราชินีบน จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลอื่น ๆ

คู่มือการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการเรียนรู้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

จัดทำโดย

นางสาวสิริพงษ์ สินจิตร์

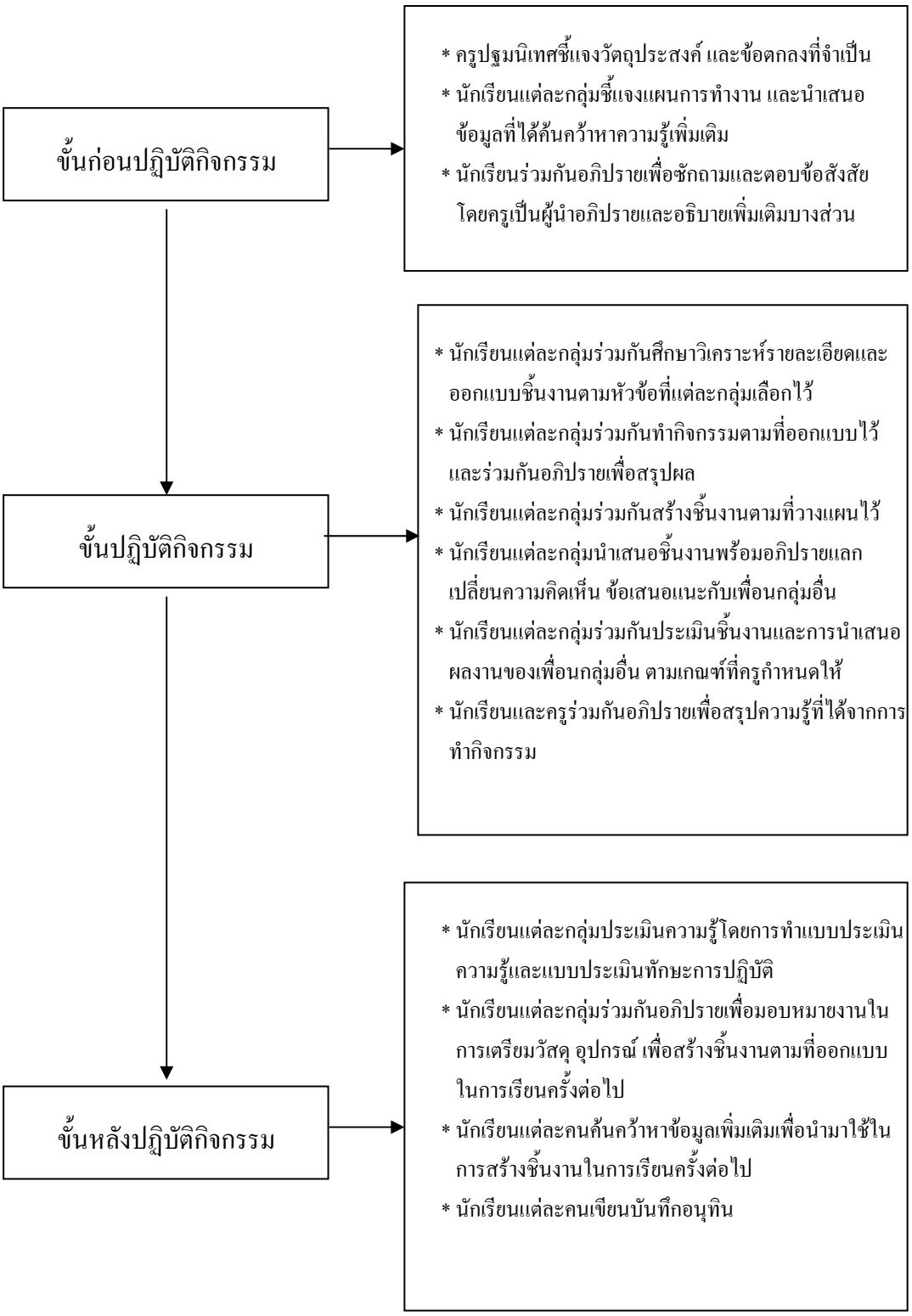
นิสิตปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การจัดการเรียนรู้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน

การจัดการเรียนรู้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นการเรียนเชิงรุก (Active learning) ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียนโดยตรงจากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อจุดมุ่งหมายของความสำเร็จในการเรียนร่วมกัน การเรียนรู้ร่วมกันเป็นยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง ยืดหยุ่น จัดกิจกรรมได้หลากหลาย โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้วิธีการเรียนรู้ ความรู้ไม่ได้ส่งผ่านจากคำบอกเล่าหรือการบรรยายของครู แต่เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยกระบวนการทางสังคม ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวกับเพื่อนและผู้สอน ผู้เรียนจะนำความรู้เดิม ประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจที่แตกต่างกันจากการศึกษาของแต่ละคนมาแบ่งปันแลกเปลี่ยนความเข้าใจ ซึ่งในการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจนี้ ผู้เรียนจะต้องสืบเสาะค้นคว้าหาข้อมูล สร้างความรู้ มีการสนทนา อภิปราย มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เกิดการปรับเปลี่ยนพัฒนาแนวคิดและความรู้ที่มีอยู่เดิม ได้เรียนรู้ตามสภาพจริง ตระหนักในคุณค่าของตนเองและผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามศักยภาพของตนเอง และได้แสดงออกอย่างสร้างสรรค์

แผนภาพการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน



การประเมินผลการเรียนรู้ตามรูปแบบวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

การประเมินผลการเรียนรู้ตามรูปแบบวิธีเรียนรู้ร่วมกันใช้การประเมินผลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม กล่าวคือเป็นการประเมินที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ และใช้การประเมินเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ พร้อมทั้งประเมินครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านคือ ความรู้ ทักษะกระบวนการหรือพฤติกรรรมที่แสดงออก และเจตคติ เป็นการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินผลตามสภาพจริง

การประเมินผลจากสภาพจริง หมายถึง การประเมินผลกระบวนการทำงานในด้านการคิดของผู้เรียนตามสิ่งที่ผู้เรียนกระทำ โดยพยายามตอบคำถามว่า ผู้เรียนทำอย่างไร และทำไมจึงทำอย่างนั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาการสอนของตนและช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนได้ ทำให้การเรียนการสอนมีความหมายและทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากที่จะเรียนรู้ การประเมินผลจากสภาพจริงจะไม่เน้นเฉพาะทักษะพื้นฐานแต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานของผู้เรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริง การประเมินผลจากสภาพจริงจะแตกต่างจากการประเมินผลการเรียนหรือการประเมินผลเพื่อรับรองผลงานเพราะเน้นการให้ความสำคัญกับพัฒนาการและความต้องการช่วยเหลือและการประสบความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคนมากกว่าการประเมินผลการเรียนที่มุ่งให้คะแนนผลผลิตและจัดลำดับที่แล้วเปรียบเทียบกับกลุ่ม

วิธีการประเมินที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

แนวทางในการประเมิน สามารถทำได้โดยการใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) เป็นการประเมินที่มีมาตรวัดว่าผู้เรียนทำอะไรได้สำเร็จ และความสำเร็จอยู่ในระดับใด

การประเมินผลจากเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) หมายถึง แนวทางในการให้คะแนน ซึ่งสามารถที่จะแยกแยะระดับต่าง ๆ ของความสำเร็จในการเรียนหรือการปฏิบัติของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน ตั้งแต่ดีจนถึงต้องปรับปรุงแก้ไข

แนวทางการประเมินอนุทินนักเรียน

<u>เกณฑ์การประเมิน</u>

1. ตอบครบทุกประเด็น (เรียนอะไร เรียนอย่างไร รู้สึกอย่างไร)

2. การส่งตามกำหนด

3. ความลึกของเนื้อหา การเขียนแสดงให้เห็นว่ามีความรู้ในเนื้อหา มีการอธิบายประกอบความเข้าใจ

4. เขียนแสดงความรู้สึกว่าเนื้อหาที่เรียนมีประโยชน์หรือไม่ อย่างไร อาจมีปัญหา หรือคำถามว่า ยังไม่รู้อะไร หรือไม่เข้าใจอะไร

<u>คำถามนำในการเขียนอนุทิน</u>

1. ฉันได้เรียนรู้เรื่องอะไรในสัปดาห์นี้

2. ฉันเรียนอย่างไร เช่น เรียนรู้จากเพื่อน เรียนรู้จากครู เรียนรู้จากเอกสารความรู้ เรียนรู้จากกิจกรรม และอื่น ๆ

3. ฉันรู้สึกอย่างไรกับเรื่องที่เรียน

4. เนื้อหาที่เรียนมีประโยชน์อย่างไร

5. ฉันได้ช่วยเหลือใครบ้าง หรือ ใครช่วยเหลือฉันในการเรียนรู้เรื่องนี้บ้าง

6. ยังมีอะไรในสัปดาห์นี้ที่ฉันไม่เข้าใจ

การประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกที่นักเรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
6. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
7. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
8. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
9. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีผลเสีย

ข้อตกลง ใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

- นักเรียนมีพฤติกรรมดังกล่าวบ่อยครั้ง หรือ มีความเห็นสอดคล้องกับข้อความที่กล่าวมาก ได้คะแนน 3

- นักเรียนมีพฤติกรรมดังกล่าวบางครั้ง หรือ มีความเห็นสอดคล้องกับข้อความที่กล่าวปานกลาง ได้คะแนน 2

- นักเรียนไม่เคยมีพฤติกรรมดังกล่าว หรือ มีความเห็นสอดคล้องกับข้อความที่กล่าวน้อย ได้คะแนน 1

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
คะแนนเฉลี่ย 0-1	ปรับปรุง 1
คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 1 –แต่น้อยกว่า 2	พอใช้ 2
คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 2 –แต่น้อยกว่า 3	ดี 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
เรื่อง ระบบนิเวศ เวลา 3 ชั่วโมง

<u>จุดประสงค์การเรียนรู้</u> เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและความสำคัญของกลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่ ระบบนิเวศ ตามความเข้าใจของนักเรียนได้
2. ทดลองกิจกรรมการสำรวจ นำเสนอผลกิจกรรมการสำรวจแบบปากเปล่า พร้อมทั้งประเมินการนำเสนอกิจกรรมของเพื่อนร่วมชั้นได้
3. วางแผนเพื่อออกแบบสร้างชิ้นงานในรูปสื่อประชาสัมพันธ์ โดยชิ้นงานที่สร้างต้องแสดงถึงความรู้ ความเข้าใจ ในประเด็นของความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศที่มีต่อมนุษย์
4. ตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องการทราบเพิ่มเติม เพื่อใช้ในการสร้างชิ้นงาน
5. ตระหนักถึงบทบาทของตนเองและสมาชิกคนอื่นในการเรียนรู้ร่วมกัน
6. ไตร่ตรองความคิดเกี่ยวกับกิจกรรมการสำรวจด้วยการเขียนอนุทินบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้

<u>แนวคิดสำคัญ</u>

สิ่งแวดล้อมในธรรมชาติประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งได้แก่ แสงสว่าง อากาศ ดิน น้ำ เป็นต้น ในสิ่งแวดล้อมต่างกันอาจมีสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันหรือชนิดเดียวกันอาศัยอยู่ในปริมาณต่างๆกัน สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน เรียกว่า กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community)

แหล่งที่อยู่ (Habitat) หมายถึง บริเวณที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เช่น บ้าน นาข้าว ทุ่งหญ้า ซึ่งแหล่งที่อยู่นี้นอกจากประกอบไปด้วยกลุ่มสิ่งมีชีวิตแล้ว ยังประกอบด้วยสิ่งไม่มีชีวิตด้วย เช่น น้ำ ดิน หิน แสง ซึ่งไม่มีชีวิตเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้นด้วย

ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่เดียวกัน มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้น ซึ่งเราสามารถจำแนกระบบนิเวศได้ 2 ประเภท คือ ระบบนิเวศบนบกและระบบนิเวศในน้ำ

กิจกรรมเพื่อการเรียนรู้

1. ขั้นก่อนปฏิบัติกิจกรรม

1.1 ครูปฐมนิเทศ โดยแนะนำชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ขอบเขตของเนื้อหา วิธีการเรียน วิธีการประเมินผล และข้อตกลงที่จำเป็น เช่น กฎ ระเบียบมารยาทการปฏิบัติตนในห้องเรียน การส่งงาน สถานที่และเวลาที่นักเรียนสามารถเข้าพบเพื่อขอคำปรึกษาแนะนำ

นักเรียนซักถามข้อสงสัย และครูตอบข้อสงสัยของนักเรียน

2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

2.1 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบชิ้นงานสำหรับแนะนำสมาชิกภายในกลุ่ม โดยครูช่วยแนะแนวทางว่ารูปแบบชิ้นงานจะมีรูปร่างอย่างไรก็ได้ แต่ชิ้นงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องเป็นไปในแนวทางเดียวกัน และเมื่อกลุ่มใดออกแบบการสร้างชิ้นงานเสร็จแล้วให้ออกมาหน้าชั้นเรียนเพื่อหยิบวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆที่ครูเตรียมไว้ให้ (ได้แก่ กระดาษสี กาว กรรไกร คัทเตอร์ เทปใส ปากกาสี สีไม้และสีชอล์ก)

2.3 เมื่อเหลือเวลาอีก 15 นาทีก่อนหมดคาบเรียนให้ตัวแทนของนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาจับสลากเพื่อเลือกลำดับของการส่งตัวแทนกลุ่มออกมารายงานความก้าวหน้าของการสร้างชิ้นงานหน้าชั้นเรียน หลังจากนั้นถ้ากลุ่มใดยังสร้างชิ้นงานไม่เสร็จให้นำชิ้นงานมาทำต่อในคาบเรียนครั้งต่อไปโดยสามารถเตรียมอุปกรณ์เพิ่มเติมตามความพอใจของแต่ละกลุ่มได้

2.4 เมื่อสร้างชิ้นงานสำหรับการแนะนำสมาชิกภายในกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายสรุปข้อคิดที่ได้จากการสร้างชิ้นงานว่า การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจะสำเร็จได้เมื่อสมาชิกทุกคนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและยอมรับฟังข้อเสนอของสมาชิก (ในการอภิปรายครูเป็นผู้นำสู่ประเด็นการอภิปราย โดยใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และครูอธิบายเพิ่มเติมบางส่วน)

2.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อทบทวนความรู้เดิมในเรื่องระบบนิเวศ โดยให้แต่ละกลุ่มเลือกแผ่นป้ายที่เขียนคำศัพท์สำคัญต่างๆที่ติดไว้บนกระดานหน้าชั้นเรียน แล้วให้ระดมความคิดร่วมกันภายในกลุ่ม จากนั้นส่งตัวแทนออกมาอธิบายความหมายของคำศัพท์ตามความเข้าใจของนักเรียน (คำศัพท์ในแผ่นป้ายได้แก่ กลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่ สิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ)

2.6 ขณะที่นักเรียนออกมารายงานหน้าชั้นเรียน ครูคอยเสริมและเพิ่มเติม โดยเพื่อนกลุ่มอื่นก็จะมีโอกาสได้ฟังและร่วมกันอภิปรายได้

2.7 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจถึง

วัตถุประสงค์ประสงค์การเรียนรู้ ขอบเขตของเนื้อหา แนวคิดที่สำคัญของบทเรียนเรื่องความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต จากเอกสารประกอบการเรียนหมายเลข 1 และให้นักเรียนซักถามในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)

2.8 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอแนวคิดว่าในโรงเรียนของเรานั้นมีพื้นที่บริเวณใดบ้างที่เหมาะในการศึกษาสำรวจระบบนิเวศทั้งบนบกและในน้ำ โดยให้แต่ละกลุ่มออกมาเขียนชื่อสถานที่บนกระดานหน้าชั้นเรียน

2.9 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกบริเวณที่จะศึกษาสำรวจโดยการจับสลาก และเขียนแผนผังเพื่อกำหนดพื้นที่สำรวจให้ชัดเจน และแบ่งหน้าที่ให้แก่สมาชิกในกลุ่มเพื่อร่วมกันศึกษาสำรวจระบบนิเวศในโรงเรียน

2.10 จากนั้นครูแจกใบงานที่1 การศึกษาสำรวจระบบนิเวศที่ต่างๆรอบโรงเรียนทั้งบนบกและในน้ำ ให้แต่ละกลุ่มได้ศึกษาทำความเข้าใจในขั้นตอนการทำกิจกรรมรวมถึงการใช้เครื่องมือในการสำรวจซึ่งได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ และให้นักเรียนได้ซักถามในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ โดยครูชี้แจงว่าข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะนำมาสร้างชิ้นงาน

2.11 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมการศึกษาสำรวจระบบนิเวศในโรงเรียนตามใบงานที่ 1 และบันทึกข้อมูล

2.12 บันทึกข้อมูลที่ได้ลงในใบงาน โดยครูเตรียมหนังสือและเอกสารต่างๆเรื่องระบบนิเวศไว้ที่หน้าชั้นเรียนเพื่อให้แต่ละกลุ่มสามารถศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม

2.13 นำผลการศึกษาสำรวจมาสร้างชิ้นงานเป็นแบบจำลองระบบนิเวศในโรงเรียน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันวางแผน ออกแบบการสร้างชิ้นงานนี้ และให้เตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆมาจากบ้าน โดยให้ลงมือสร้างชิ้นงานนี้ในคาบเรียนครั้งต่อไป

2.14 ให้นักเรียนหาภาพที่มีขนาดให้เพื่อนในห้องมองเห็นได้ และแต่ละภาพต้องไม่ซ้ำกัน โดยเป็นภาพที่แสดงถึงสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณต่างๆกันมาในคาบเรียนครั้งต่อไป

2.15 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างชิ้นงานแบบจำลองระบบนิเวศในโรงเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

3. ขั้นหลังปฏิบัติกิจกรรม

3.1 ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนจากใบงานและชิ้นงานที่นักเรียนสร้างขึ้น โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน แบบประเมินการใช้กล้องจุลทรรศน์ แบบประเมินการสร้างชิ้นงาน

3.2 นักเรียนแต่ละคนสะท้อนความคิดจากการทำกิจกรรมนี้โดยการเขียนอนุทิน

<u>สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</u>

1. บัตรคำเพื่อทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเรื่อง ระบบนิเวศ
2. เอกสารประกอบการเรียนหมายเลข 1 เรื่องระบบนิเวศ
3. ใบงานที่ 1 การศึกษาสำรวจระบบนิเวศที่ต่างๆรอบโรงเรียนทั้งบนบกและในน้ำ
4. แบบประเมินการใช้กล้องจุลทรรศน์
5. แบบประเมินการสร้างชิ้นงาน

<u>เอกสารประกอบการค้นคว้า</u>

1. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ สสวท.
2. หนังสือคู่มือวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสำนักพิมพ์ต่างๆ
3. เอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับเรื่องระบบนิเวศ

<u>การวัดและประเมินผล</u>

1. สังเกตจากพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรม การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย ซึ่งจะประเมินกระบวนการทำกิจกรรม การนำเสนอผลการทำกิจกรรม การอภิปรายแสดงความคิดเห็น
2. ประเมินชิ้นงานแบบจำลองระบบนิเวศในโรงเรียนโดยใช้แบบประเมินการสร้างชิ้นงาน
3. ประเมินการใช้กล้องจุลทรรศน์โดยใช้แบบประเมินการใช้กล้องจุลทรรศน์
4. สังเกตจากการถาม- ตอบ ระหว่างเรียน
5. ประเมินความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม
6. รวบรวมและประเมินข้อมูลจากการบันทึกการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ของนักเรียน

แบบประเมินความรู้ เรื่อง ความหมายของผู้ผลิต

1. ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) มาตรฐาน ว 2.1

2. สาระการเรียนรู้ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถอธิบายความหมายของผู้ผลิตในระบบนิเวศได้

4. พฤติกรรมที่วัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

5. คำชี้แจง/ปัญหา ให้นักเรียนระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตและเขียนอธิบายความหมายของผู้ผลิตจากสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้

คำถาม สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่จัดเป็นผู้ผลิต (producer)? เหตุใดจึงคิดเช่นนั้นจงอธิบาย? (ให้วงกลมล้อมรอบคำตอบโดยตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ก. เฉพาะพืชสีเขียว
ข. พืชทุกชนิด
ค. แบคทีเรียบางชนิด
ง. สัตว์บางชนิดที่มีสีเขียว
จ. พืชและสัตว์ทุกชนิด
ฉ. แพลงก์ตอนพืช

.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. แนวการตอบ

- ข. ค. และ ฉ. เพราะพืชทุกชนิดและแพลงก์ตอนพืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองได้ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพราะมีรงควัตถุเป็นตัวดึงพลังงานแสงมาใช้ในกระบวนสังเคราะห์ด้วยแสง ส่วนแบคทีเรียบางชนิดสร้างอาหารได้เองโดยกระบวนสังเคราะห์เคมี ไม่ต้องใช้แสงหรือบางชนิดมีการสังเคราะห์ด้วยแสงเหมือนกับพืช เช่น photobacteria เป็นต้น ซึ่งผู้ผลิตเหล่านี้ยังเป็นจุดเริ่มต้นของการถ่ายทอดพลังงาน และการหมุนเวียนของสารอาหารให้กับสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนทำได้โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
ระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตถูกต้องแต่ไม่ครบทั้งหมด และอธิบายความหมายของผู้ผลิตได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	ปรับปรุง 1
ระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตถูกต้องทั้งหมด และอธิบายความหมายของผู้ผลิตได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	พอใช้ 2
ระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตถูกต้องทั้งหมด และอธิบายความหมายของผู้ผลิตได้ถูกต้องสมบูรณ์	ดี 3

แบบประเมินความรู้ เรื่อง ความหมายของผู้บริโภค

1. ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) มาตรฐาน ว 2.1

2. สาระการเรียนรู้ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

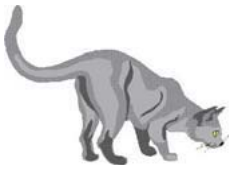
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถอธิบายความหมายของผู้บริโภคในระบบนิเวศได้

4. พฤติกรรมที่วัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

5. คำชี้แจง/ปัญหา ให้นักเรียนระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตและเขียนอธิบายความหมายของผู้บริโภคโดยใช้ภาพด้านล่างนี้

<u>คำชี้แจง</u> จงใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามให้ถูกต้อง

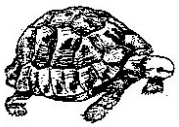
1. นกเค้าแมว



2. แมว

3. หมีแพนด้า

4. สาหร่ายหางกระรอก



5. เต่า

6. กระบองเพชร

7. แมวน้ำ

8. แพะ

9. เห็ด

10. หมี

คำถาม จากภาพสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ข้างต้นมีสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่จัดเป็นผู้บริโภค (consumer) ? (ให้นำเฉพาะตัวเลขใต้ภาพมาตอบ) พร้อมทั้งเขียนอธิบายเหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. แนวการตอบ

- ผู้บริโภคได้แก่ หมายเลข 1, 2, 3, 5, 7, 8 และ 10

- ผู้บริโภค (consumer) หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จำเป็นต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร

เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนทำได้โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
ระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายความหมายของผู้บริโภคได้	ปรับปรุง 1
ระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคถูกต้อง และอธิบายความหมายของผู้บริโภคได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	พอใช้ 2
ระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคถูกต้อง และอธิบายความหมายของผู้บริโภคได้ถูกต้องสมบูรณ์	ดี 3

แบบประเมินความรู้ เรื่อง ความหมายของผู้ย่อยสลายอินทรียสาร

1. ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) มาตรฐาน ว 2.1
2. สาระการเรียนรู้ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถอธิบายความหมายของผู้ย่อยสลายอินทรียสารในระบบนิเวศได้
4. พฤติกรรมที่วัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
5. คำชี้แจง/ปัญหา ให้นักเรียนระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตและเขียนอธิบายความหมายของผู้ย่อยสลายอินทรียสาร

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม

"เมื่อลุงแก้วเดินเข้าไปในสวนเพื่อให้ปุ๋ยแก่ต้นส้มซึ่งปลูกไว้ พบว่า มีนกกางเขน 2 ตัวกำลังจิกกินหนอนผีเสื้อที่กำลังกัดกินใบส้ม ที่ใต้ต้นมะละกอพบงู 1 ตัวกำลังกินเขียด และพบเห็ดและราบนขอนไม้ที่ตายแล้ว"

คำถาม สิ่งมีชีวิตใดบ้างในสวนส้มที่ลุงแก้วพบเห็น ที่จัดเป็นผู้ย่อยสลายอินทรียสาร เพราะเหตุใดจึงเรียกสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นว่าผู้ย่อยสลายอินทรียสาร (decomposer) ?

.....
.....
.....
.....

6. แนวการตอบ

- เห็ด รา
- เห็ดและราจัดเป็นผู้ย่อยสลายอินทรียสาร เพราะเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้แต่จะใช้วิธีขับเอนไซม์ออกมาทำหน้าที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตอื่นโดยทำให้ซากสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นเน่าเปื่อยผุพังสลายเป็นแร่ธาตุต่างๆ แล้วจึงดูดซึมแร่ธาตุบางส่วนไปใช้เป็นสารอาหารในการดำรงชีวิตของมันเอง ส่วนแร่ธาตุส่วนที่เหลือจะทับถมอยู่ในดินซึ่งพืชสามารถเอาไปใช้ต่อไป

เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนทำได้โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแบบบันทึกผลการประเมิน เกณฑ์การให้คะแนนอาจกำหนดในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
ระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ย่อยสลายอินทรียสารถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายความหมายของผู้ย่อยสลายอินทรียสารได้	ปรับปรุง 1
ระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ย่อยสลายอินทรียสารถูกต้อง และอธิบายความหมายของผู้ย่อยสลายอินทรียสารได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	พอใช้ 2
ระบุชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ย่อยสลายอินทรียสารถูกต้อง และอธิบายความหมายของผู้ย่อยสลายอินทรียสารได้ถูกต้องสมบูรณ์	ดี 3

แบบประเมินความรู้ เรื่อง การจำแนกความแตกต่างของผู้ย่อยอินทรียสารกับ ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์

1. ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) มาตรฐาน ว 2.1

2. สาระการเรียนรู้ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถจำแนกความแตกต่างของผู้ย่อยสลายอินทรียสารกับผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์ในระบบนิเวศได้

4. พฤติกรรมที่วัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

5. คำชี้แจง/ปัญหา ให้นักเรียนอธิบายความแตกต่างของผู้ย่อยอินทรียสารกับผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์จากคำถามต่อไปนี้

คำถาม นกแร้งและตะกวดเป็นสัตว์ที่กินซากสัตว์เป็นอาหาร นักเรียนคิดว่านกแร้งและตะกวดเป็นผู้ย่อยสลายอินทรียสารหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. แนวการตอบ

- ไม่ใช่ เพราะ นกแร้งและตะกวดไม่ได้ย่อยสลายซากสัตว์ให้เป็นแร่ธาตุก่อนเหมือน เห็ด รา และจุลินทรีย์ต่างๆ แต่มันจะกินซากสัตว์นั้นโดยตรง

เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนทำได้โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแบบบันทึกผลการประเมิน เกณฑ์การให้คะแนนอาจกำหนดในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
ตอบคำถามไม่ถูกต้อง และอธิบายเหตุผลประกอบไม่ถูกต้อง	ปรับปรุง 1
ตอบคำถามถูกต้อง และอธิบายเหตุผลประกอบได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	พอใช้ 2
ตอบคำถามถูกต้อง และอธิบายเหตุผลประกอบได้ถูกต้องครบถ้วน	ดี 3

แบบประเมินความรู้ เรื่อง ห่วงโซ่อาหาร

1. ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) มาตรฐาน ว 2.1

2. สาระการเรียนรู้ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถเขียนห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศได้

4. พฤติกรรมที่วัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

5. คำชี้แจง/ปัญหา ให้นักเรียนเขียนห่วงโซ่อาหารโดยใช้ภาพสิ่งมีชีวิตด้านล่างนี้

งู

ข้าว

เหยี่ยว

หนูนา

คำถาม จากภาพสิ่งมีชีวิตทั้ง 4 ชนิดข้างบน เมื่อนำมาเขียนห่วงโซ่อาหารแสดงการกินต่อกันเป็นทอดๆ ข้อใดต่อไปนี้เขียนได้ถูกต้องที่สุด เพราะเหตุใดจงอธิบาย (ให้วงกลมล้อมรอบคำตอบที่ถูก)

ก. เหยี่ยว → งู → หนูนา → ข้าว

ข. เหยี่ยว ← หนูนา ← งู ← ข้าว

ค. ข้าว → หนูนา→ งู → เหยี่ยว

ง. ข้าว ← หนูนา ← งู ← เหยี่ยว

……

……

……

……

……

6. แนวการตอบ

- ตอบข้อ ค เพราะห่วงโซ่อาหารจะเริ่มจากข้าวซึ่งเป็นผู้ผลิต ข้าวจะถูกกินโดยหนู ซึ่งเป็นผู้บริโภคอันดับหนึ่งหรือเป็นผู้บริโภคพืช และหนูนาจะถูกกินโดยงูซึ่งเป็นผู้บริโภคอันดับสองหรือเป็นผู้บริโภคสัตว์ งูจะถูกกินโดยเหยี่ยวซึ่งเป็นผู้บริโภคอันดับสุดท้าย และในการเขียนแผนผังห่วงโซ่อาหารนิยมให้ผู้ล่าหรือผู้กินอยู่ทางขวามือ โดยให้หัวลูกศรชี้ไปทางผู้ล่าหรือผู้กินเสมอ

เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนทำได้โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแบบบันทึกผลการประเมิน เกณฑ์การให้คะแนนอาจกำหนดในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
ตอบคำถามเกี่ยวกับความแตกต่างของผู้ย่อยสลายอินทรียสารกับผู้บริโภค ซากพืชซากสัตว์ถูกต้องและอธิบายเหตุผลประกอบได้ถูกต้องบางส่วน แต่ไม่ครบถ้วน	ปรับปรุง 1
ตอบคำถามเกี่ยวกับความแตกต่างของผู้ย่อยสลายอินทรียสารกับผู้บริโภค ซากพืชซากสัตว์ถูกต้องและอธิบายเหตุผลประกอบได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	พอใช้ 2
ตอบคำถามเกี่ยวกับความแตกต่างของผู้ย่อยสลายอินทรียสารกับผู้บริโภค ซากพืชซากสัตว์ถูกต้องและอธิบายเหตุผลประกอบได้ถูกต้องครบถ้วน	ดี 3

แบบประเมินความรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร

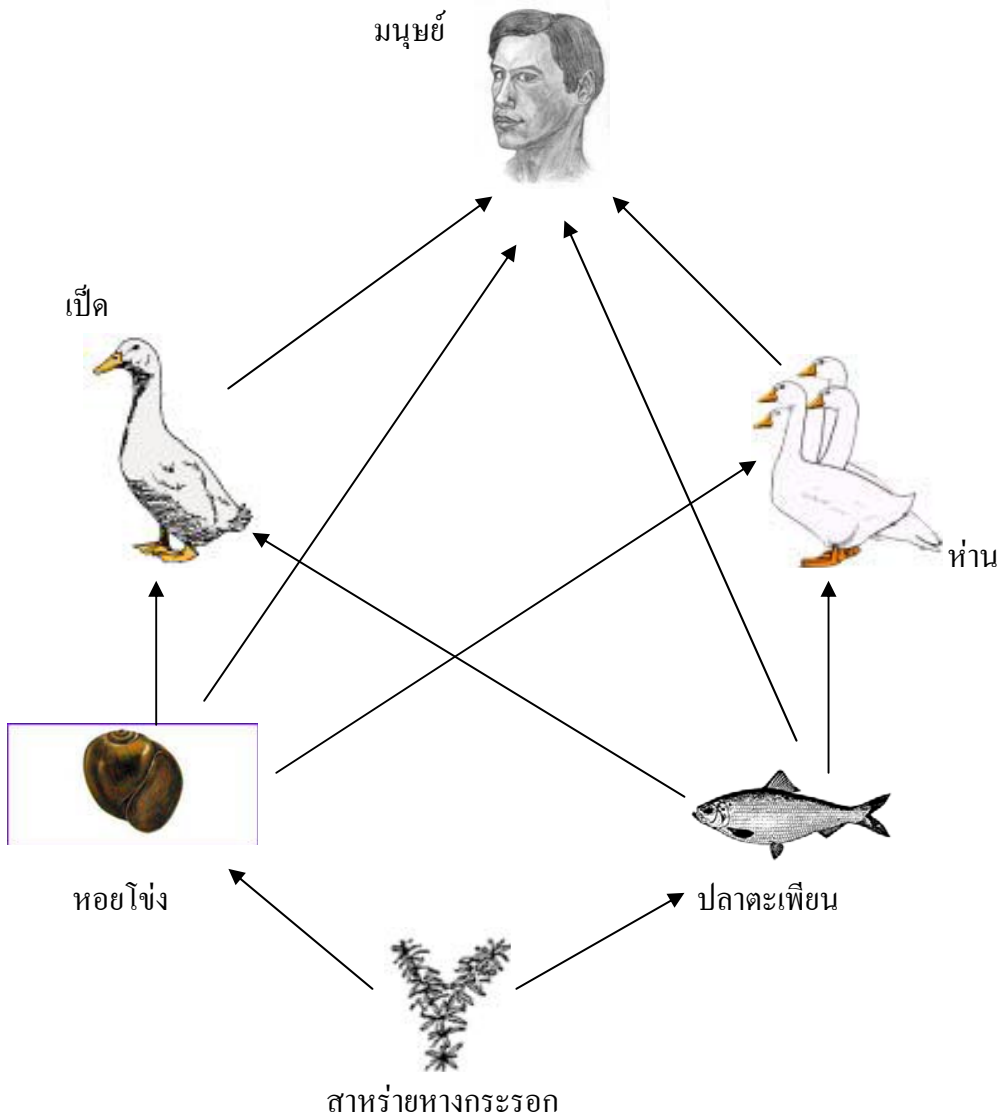
1. ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) มาตรฐาน ว 2.1

2. สาระการเรียนรู้ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ บอกความสัมพันธ์ของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารได้

4. พฤติกรรมที่วัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

5. คำชี้แจง/ปัญหา ให้นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารโดยใช้แผนภาพสิ่งมีชีวิตด้านล่างนี้



คำถาม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแผนภาพนี้เรียกว่าอะไร มีความแตกต่างจากห่วงโซ่อาหารอย่างไร จงอธิบาย

6. แนวการตอบ

- สายใยอาหารจะประกอบด้วยห่วงโซ่อาหารหลายๆห่วงโซ่ที่มีความสัมพันธ์กัน จนเกิดความซับซ้อนขึ้น เนื่องจากในธรรมชาติและระบบนิเวศทั่วไป สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งกินอาหารได้หลายอย่าง และยังเป็นอาหารให้กับสิ่งมีชีวิตอื่นอีกหลายชนิดด้วย

เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนทำได้โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแบบบันทึกผลการประเมิน เกณฑ์การให้คะแนนอาจกำหนดในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
อธิบายความสัมพันธ์ของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารไม่ถูกต้อง	ปรับปรุง 1
อธิบายความสัมพันธ์ของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	พอใช้ 2
อธิบายความสัมพันธ์ของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารได้ถูกต้องครบถ้วน	ดี 3

แบบประเมินการใช้กล้องจุลทรรศน์

1. ระดับชั้น ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) มาตรฐาน ว 2.1

2. สาระการเรียนรู้ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ได้อย่างถูกต้อง

4. พฤติกรรมที่วัด ทักษะการใช้กล้องจุลทรรศน์

5. คำชี้แจง/ปัญหา กำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ทดลองมาให้ดังนี้

1. กล้องจุลทรรศน์
2. สไลด์ของเซลล์พืช / เซลล์สัตว์

6. แนวการปฏิบัติ

การตั้งกล้อง และการเก็บกล้องพร้อมใช้งาน

ตั้งลำกล้องให้ตรง หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำสุดให้อยู่ตรงกลางกับแนวลำกล้อง หมุนปุ่มปรับภาพหยาบ ให้ลำกล้องเลื่อนลงต่ำสุด จนเลนส์ใกล้วัตถุเกือบชิดกระจกสไลด์

การมองวัตถุ

ตามองผ่านเลนส์ใกล้ตา เปิดไดอะแฟรม (ปรับกระจกเงา)แล้วปรับไดอะแฟรมให้แสงเข้าลำกล้องเต็มที่ ให้สนามภาพสว่างขึ้น เวลาหมุนปุ่มปรับภาพหยาบมีการมองด้านข้างตามแนวระดับแท่นวางสไลด์

การวางสไลด์

นำสไลด์ที่ต้องการศึกษามาวางลงบนแท่นวางสไลด์ โดยให้วัตถุอยู่กึ่งกลางบริเวณที่แนวลำแสงผ่าน แล้วใช้ตัวหนีบสไลด์จับสไลด์ให้แน่น

การปรับภาพ

หมุนปุ่มปรับภาพหยาบ ให้ลำกล้องเลื่อนขึ้นอย่างช้า ๆ โดยตามองผ่านเลนส์ใกล้ตาตลอดเวลาเพื่อหาภาพ เมื่อพบภาพจึงหยุดหมุน หมุนปุ่มปรับภาพละเอียด เพื่อปรับภาพให้คมชัดยิ่งขึ้น เมื่อต้องการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น หมุนเลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายสูงเข้าแทนที่ และปรับภาพโดยปุ่มปรับภาพละเอียดจนเห็นภาพชัดเจน เลื่อนภาพโดยเลื่อนสไลด์ไปในทิศตรงข้ามเสมอ

7. เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนทำได้โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินและแบบบันทึกผลการประเมิน เกณฑ์การให้คะแนนอาจกำหนดในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ
สามารถทำตามขั้นตอนการปฏิบัติได้แต่ครูต้องคอยให้คำแนะนำตลอดเวลา	ปรับปรุง 1
สามารถทำตามขั้นตอนการปฏิบัติได้แต่ครูต้องคอยให้คำแนะนำในบางครั้ง	พอใช้ 2
สามารถทำตามขั้นตอนการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง	ดี 3

แบบประเมินการสร้างชิ้นงาน

ชิ้นงานที่ประเมินคือ..... วันที่ประเมิน.....
กลุ่มที่ได้รับการประเมิน..... ผู้ประเมิน.....
คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ⎪ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการที่ประเมิน	ระดับคะแนน			หมายเหตุ/ข้อเสนอแนะ
	1	2	3	
ด้านการดำเนินงาน				
การวางแผนการทำงาน				
การค้นคว้าข้อมูล				
การปฏิบัติงาน				
การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม				
ด้านเนื้อหา				
โครงสร้างของเนื้อหา				
ความถูกต้องตามหลักวิชา				
ความต่อเนื่องของเนื้อหา				
การใช้ภาษา				
ด้านการออกแบบชิ้นงาน				
ความสวยงาม				
ความคิดสร้างสรรค์				
ด้านการนำเสนอผลงาน				
การใช้น้ำเสียง				
ความพร้อมในการนำเสนอ				
ความเข้าใจในเนื้อหา				
รวม				คะแนนรวม.....

บันทึกเพิ่มเติม.....
.....

แบบสนทนากลุ่มของนักเรียน

แบบสนทนากลุ่มของนักเรียน เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน เพื่อตรวจสอบ.....ว่า..... เพื่อเป็นการยืนยันและค้นหาคำตอบที่ชัดเจน ประกอบข้อมูลจากแบบสะท้อนความคิด เครื่องมือแบบสนทนากลุ่ม ประกอบด้วย แนวคำถามในการสนทนา เทปบันทึกเสียง อุปกรณ์ในการสนทนากลุ่ม อาหารว่าง และของสมนาคุณสำหรับนักเรียนที่เข้าร่วมการสนทนา แนวทางการบันทึกการสนทนากลุ่ม และคำถามในการสนทนากลุ่ม มีดังนี้

แบบสนทานกลุ่ม (focus group discussion) นักเรียนเกี่ยวกับการจดการเรียนรู้ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกัน

ชื่อผู้วิจัย./ผู้ช่วยผู้วิจัย.....

วันที่.....

สมาชิกกลุ่ม

1.....

2.....

3.....

4.....

แนวทางในการสนทนากลุ่ม

แนะนำ /ความเป็นมา และกล่าวต้อนรับ

สวัสดีทุกคน ครูชื่อ.....และนี่คือคุณ.....ซึ่งเป็นผู้ช่วยของครู เราทั้งสองคนมาจาก..... ในวันนี้เราจะสนทนากันเกี่ยวกับ.....

สมาชิกกลุ่มแนะนำตัว ครูขอให้ทุกคนแนะนำตัวเอง ทีละคนด้วยการบอกชื่อ ทั้งชื่อจริง และชื่อเล่น สิ่งที่ชอบ งานอดิเรก วิชาที่ชอบ และเอกลักษณ์ของตนเอง ใครอยากแนะนำตัวก่อนให้ยกมือ (ถ้าไม่มี ครูจะให้แนะนำตัวโดยเริ่มจากทางซ้ายมือของครูค่ะ เชิญค่ะ)

อธิบายความเป็นมา ตอนนี้ครูรู้จักพวกเราทุกคนแล้ว ที่ครูและคุณ....มาในวันนี้เพื่อจะสนทนากับพวกเราซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 1 ½ - 2 ชั่วโมง ครูขอขอบคุณทุกคนที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่ามาสนทนากับครูในวันนี้ ซึ่งเป็นการสนทนาเกี่ยวกับ.. ขอให้ทุกคนแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นกันเอง คำพูดจากการสนทนาไม่ใช่คำตอบที่ผิดหรือถูก ไม่ใช่การสอบ และไม่มีผลต่อการ

ประเมินผล ขอให้ทุกคนตอบตามความเป็นจริง ซึ่งอาจจะแตกต่างจากเพื่อนก็ได้ ถ้านักเรียนตอบแล้วต้องการแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงความคิดเห็น นักเรียนทำได้ตลอดเวลาเพียงแค่ยกมือเพื่อขอแสดงความคิดเห็น ผลของการสนทนาจะเป็นข้อมูลที่มีค่ายิ่งต่อการปรับปรุงการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งในที่สุดจะเป็นผลดีต่อนักเรียน และรุ่นน้องต่อไป
การรักษาความลับและการขออนุญาตบันทึกเสียง การสนทนาในวันนี้เป็นความลับ การนำเสนอผลการสนทนาจะอยู่ในรูปนามแฝง ครูขอบันทึกเทปการสนทนาด้วยค่ะ

ประเด็นการสนทนา และตัวอย่างคำถาม

ประเด็นที่ 1

1. นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่อกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูได้จัดขึ้น
2. นักเรียนมีความต้องการที่จะให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบนี้หรือไม่ อย่างไร
3. นักเรียนต้องการให้ครูปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงส่วนไหนของการจัดกิจกรรม
4. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่ได้รับจากการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมเช่นนี้ เหมือนหรือแตกต่างจากการจัดกิจกรรมที่นักเรียนเคยเรียนมาหรือไม่ อย่างไร
5. นักเรียนคิดว่าได้รับรู้อะไรจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ และจะนำไปใช้อย่างไร

ภาคผนวก ค

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางผนวกที่ 1 ผลการเก็บรวบรวมคะแนนด้านการเรียนรู้ของนักเรียน

เลขที่	ผู้ผลิต						ผู้บริโภค					
	ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน			ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
1	/			/			/			/		
2	/			/					/			/
3			/			/	/			/		
4		/			/			/			/	
5		/			/		/			/		
6		/			/			/			/	
7	/			/			/			/		
8		/			/		/			/		
9			/			/	/			/		
10		/			/			/			/	
11		/			/		/			/		
12	/			/				/			/	
13	/			/			/			/		
14	/			/					/			/
15	/			/			/			/		
16			/			/			/			/
17	/			/				/			/	
18	/			/			/			/		
19	/			/			/			/		
20	/			/			/			/		
21	/			/			/			/		
22	/			/			/			/		
23	/			/			/			/		
24	/			/			/			/		
25		/			/		/			/		

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เลขที่	ผู้ผลิต						ผู้บริโภค					
	ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน			ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
26	/			/				/			/	
27	/			/			/			/		
28	/			/			/			/		
29		/			/			/			/	
30	/			/			/			/		
31			/			/			/			/
32	/			/			/			/		
33	/			/			/			/		
34		/			/		/			/		
35	/			/				/			/	
36	/			/			/			/		
37	/			/			/			/		
38		/			/				/			/
39	/			/				/			/	
40	/			/			/			/		
41	/			/			/			/		
42		/			/		/			/		
43	/			/			/			/		
44	/			/			/			/		
45	/			/			/			/		
46	/			/			/			/		
47			/			/	/			/		
48	/			/			/			/		
49	/			/					/			/
50	/			/			/			/		

ตารางผนวกที่ 2 ผลการเก็บรวบรวมคะแนนด้านการเรียนรู้ของนักเรียน

เลขที่	ผู้ย่อยอินทรียสาร						การจำแนก					
	ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน			ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน		
	3	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**
1	/			/			/			/		
2		/			/		/			/		
3	/			/			/			/		
4	/			/			/			/		
5		/			/			/			/	
6	/			/			/			/		
7			/			/			/			/
8	/			/			/			/		
9	/			/				/			/	
10	/			/			/			/		
11		/			/		/			/		
12	/			/			/			/		
13			/			/	/			/		
14			/			/	/			/		
15	/			/				/			/	
16		/			/		/			/		
17	/			/			/			/		
18	/			/			/			/		
19	/			/			/			/		
20		/			/		/			/		
21							/			/		
22	/			/			/			/		
23	/			/			/			/		
24	/			/			/			/		
25			/			/	/			/		

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

เลขที่	ผู้ย่อยอินทรียสาร						การจำแนก					
	ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน			ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน		
	3	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**
26			/			/	/			/		
27	/			/			/			/		
28	/			/			/			/		
29		/			/			/			/	
30	/			/			/			/		
31			/			/	/			/		
32		/			/		/			/		
33		/			/			/			/	
34	/			/			/			/		
35			/			/	/			/		
36		/			/		/			/		
37	/			/					/			/
38	/			/			/			/		
39	/			/				/			/	
40	/			/			/			/		
41			/			/	/			/		
42	/			/					/			/
43	/			/			/			/		
44		/			/			/			/	
45	/			/			/			/		
46	/			/			/			/		
47	/			/			/			/		
48			/			/	/			/		
49	/			/					/			/
50			/			/	/			/		

ตารางผนวกที่ 3 ผลการเก็บรวบรวมคะแนนด้านการเรียนรู้ของนักเรียน

เลขที่	ห่วงโซ่อาหาร						ลำดับผู้บริโภค					
	ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน			ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน		
	3	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**
1	/				/			/			/	
2	/				/			/			/	
3		/		/			/			/		
4	/				/				/			/
5	/				/			/			/	
6			/			/	/			/		
7	/				/			/			/	
8	/				/			/			/	
9	/				/				/			/
10		/		/				/			/	
11			/			/	/			/		
12	/				/		/			/		
13	/				/		/			/		
14	/				/			/			/	
15	/				/				/			/
16		/		/				/			/	
17	/				/			/			/	
18			/			/	/			/		
19	/				/			/			/	
20	/				/			/			/	
21	/				/			/			/	
22		/		/				/			/	
23	/				/			/			/	
24	/				/			/			/	
25			/			/		/			/	

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

เลขที่	ห่วงโซ่อาหาร						ลำดับผู้บริโภค					
	ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน			ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน		
	3	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**	**3**	**2**	**1**
26		/			/		/			/		
27			/			/	/			/		
28		/			/		/			/		
29	/			/				/			/	
30		/			/		/			/		
31		/			/				/			/
32		/			/		/			/		
33		/			/		/			/		
34		/			/		/			/		
35	/			/				/			/	
36		/			/		/			/		
37			/			/	/			/		
38		/			/			/			/	
39		/			/		/			/		
40	/			/			/			/		
41		/			/		/			/		
42		/			/				/			/
43		/			/		/			/		
44	/			/				/			/	
45		/			/		/			/		
46		/			/			/			/	
47	/			/			/			/		
48			/			/		/			/	
49		/			/			/			/	
50		/			/		/			/		

ตารางผนวกที่ 4 ผลการเก็บรวบรวมคะแนนด้านการปฏิบัติของนักเรียน

เลขที่	การใช้กล้องจุลทรรศน์						การเตรียมสไลด์					
	ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน			ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
1	/			/				/			/	
2		/			/			/			/	
3	/			/				/			/	
4	/			/				/			/	
5			/			/			/			/
6		/			/		/			/		
7	/			/				/			/	
8	/			/				/			/	
9	/			/				/			/	
10		/			/		/			/		
11	/			/			/			/		
12	/			/				/			/	
13		/			/		/			/		
14		/			/			/			/	
15	/			/				/			/	
16	/			/				/			/	
17		/			/			/			/	
18	/			/				/			/	
19		/			/			/			/	
20	/			/			/			/		
21	/			/				/			/	
22			/			/			/			/
23	/			/				/			/	
24	/			/				/			/	
25			/			/		/			/	

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

เลขที่	การใช้กล้องจุลทรรศน์						การเตรียมสไลด์					
	ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน			ครูประเมิน			นักเรียนประเมิน		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
26			/			/	/			/		
27		/			/		/			/		
28		/			/		/			/		
29		/			/		/			/		
30	/			/				/			/	
31		/			/		/			/		
32		/			/			/			/	
33	/			/			/			/		
34		/			/		/			/		
35	/			/				/			/	
36	/			/			/			/		
37		/			/		/			/		
38		/			/			/			/	
39	/			/				/			/	
40		/			/		/			/		
41		/			/		/			/		
42		/			/		/			/		
43		/			/		/			/		
44	/			/			/			/		
45	/			/			/			/		
46		/			/		/			/		
47			/			/	/			/		
48		/			/		/			/		
49		/			/		/			/		
50	/			/			/			/		

ตัวอย่างข้อมูลจากอนุทินนักเรียน

ชื่อนักเรียน 1

วันนี้ฉันได้เรียนรู้เรื่องระบบนิเวศภายในโรงเรียน ฉันได้เดินออกไปสำรวจพื้นที่ตรงเวลาสวนพฤกษศาสตร์ของโรงเรียนด้านหน้า ฉันได้เดินไปเจอต้นตลิงปิงออกลูกเต็มไปหมด เลยเรียกเพื่อนๆในกลุ่มมาดูกัน บางคนไม่รู้จักต้นตลิงปิงด้วย เพื่อนๆเลยขออนุญาตครูเก็บลูกตลิงปิงกลับไปที่ห้อง 5-6 ลูก เอาไปให้เพื่อนกลุ่มอื่นๆดูกัน วันนี้เป็นการเรียนที่สนุกมาก ได้เดินไปเรียนนอกห้อง ฉันรู้สึกสนุกที่ได้ออกไปทำกิจกรรมนี้

ชื่อนักเรียน 2

ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สัปดาห์นี้ ครูให้พวกเราแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ กลุ่มของฉันมีสมาชิก 5 คน ฉันชอบการจัดกลุ่มแบบนี้จัง อยากอยู่กับเพื่อนคนไหนก็ได้ ในคาบเรียนที่ 2 ฉันได้เรียนรู้สิ่งๆต่างๆจากใบงานกิจกรรมเรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และฉันยังได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆในกลุ่มและเพื่อนนอกกลุ่ม ตรงไหนที่ฉันไม่เข้าใจก็จะถามเพื่อนหรือไม่ก็ถามครู ฉันถามครูเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของต้นชายผ้าสีดาที่เกาะอยู่บนต้นมะม่วงว่าเป็นเช่นไร เพราะตอนที่เดินไปสำรวจกันนอกห้องเรียนกลุ่มฉันเจอต้นชายผ้าสีดาต้นใหญ่มากอยู่บนต้นมะม่วงก็เกิดสงสัยว่ามันจะทำให้ต้นมะม่วงตายหรือเปล่า และครูก็ได้ช่วยอธิบายให้ฉันและเพื่อนๆเข้าใจ

ชื่อนักเรียน 3

วันนี้ฉันได้เรียนวิทยาศาสตร์เรื่องวัฏจักรคาร์บอน ครูแจกใบงานกิจกรรมให้ศึกษา และมีหนังสือเรียนชีววิทยาให้ค้นคว้าเพิ่มเติม วันนี้ฉันและเพื่อนๆในกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเพื่อที่จะสร้างชิ้นงานเป็นไฟล์บันทึกเสียงเกี่ยวกับเรื่องวัฏจักรคาร์บอน เพื่อนบางคนเสนอว่าให้พูดเสียงแปลกๆจะได้ไม่เหมือนใคร บางคนก็เสนอว่าให้สร้างสถานการณ์เหมือนการจัดรายการวิทยุ จะได้น่าสนใจ ซึ่งฉันละเพื่อนๆในกลุ่มก็เห็นด้วย จากนั้นก็แบ่งงานกัน เพื่อจะเตรียมการทำงานในคาบเรียนต่อไป

ภาพผนวกที่ 1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและวางแผนการทำงาน

ภาพผนวกที่ 2 นักเรียนร่วมกันสร้างชิ้นงาน

ภาพผนวกที่ 3 แสดงตัวอย่างชิ้นงานของนักเรียน

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวสิริพงษ์ สินจิตร์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	12 มีนาคม 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
ตำแหน่งปัจจุบัน	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนราชินีบน
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนราชินีบน
วิทยานิพนธ์เรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก	ทุนอุดหนุนและส่งเสริมวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท-เอก บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2548 จำนวน 10,000 บาท