

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานประกอบการวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- 1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์
- 1.2 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
- 1.3 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 1.4 ภารกิจการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 1.5 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 1.6 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- 1.7 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 1.8 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

2. ชุดกิจกรรม

- 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
- 2.2 แนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรม
- 2.3 ประเภทของชุดกิจกรรม
- 2.4 รูปแบบและส่วนประกอบของชุดกิจกรรม
- 2.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม
- 2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

3. เทคนิคแอทลาส

- 3.1 ความหมายของเทคนิคแอทลาส
- 3.2 กระบวนการของเทคนิคแอทลาส

4. การเรียนรู้แบบ Active Learning
 - 4.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning
 - 4.2 ธรรมชาติของการเรียนรู้แบบ Active Learning
 - 4.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบ Active Learning
 - 4.4 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning
 - 4.5 เทคนิคการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้แบบ Active Learning
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-base society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

1.2 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

สารและสมบัติของสาร สมบัติวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบต่างๆในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์แสง เสียงและวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลกและบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

1.3 วิสัยทัศน์

มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และมีความรู้และทักษะพื้นฐานการประกอบอาชีพ ดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

พัฒนาการศึกษาสำหรับเด็กด้อยโอกาส ให้มีความรู้คู่คุณธรรม มีพื้นฐานงานอาชีพ เสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

1.4 ภารกิจ

1.4.1 จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้นักเรียนทุกคน

1.4.2 ส่งเสริมนักเรียนให้มีทักษะภาษาไทย

1.4.3 ส่งเสริมนักเรียนให้มีความรู้พื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พ.ศ. 2551

1.4.4 ส่งเสริมนักเรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรมที่ดีงาม และมีทักษะการดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.4.5 ส่งเสริมพฤติกรรมประชาธิปไตยในการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติสุข

1.4.6 ส่งเสริมนักเรียนมีทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพ และนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้อย่างหลากหลาย

1.4.7 ประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาจากทุกภาคส่วน

1.4.8 ส่งเสริมนักเรียนให้มีจิตสำนึกในความเป็นไทย และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะมุ่งทำประโยชน์ สร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม

1.4.9 ส่งเสริมนักเรียน ให้รู้เท่าทันและมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้

1.5 เป้าหมาย

1.5.1 จัดการศึกษาให้นักเรียนด้อยโอกาสได้รับโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1.5.2 นักเรียนได้เรียนจบการศึกษาภาคบังคับและการศึกษาขั้นพื้นฐานทุกคน

1.5.3 นักเรียนทุกคนมีจิตสำนึกในความเป็นไทย อนุรักษ์วัฒนธรรมท้องถิ่น และมีคุณธรรม จริยธรรมที่ดีงาม

1.5.4 นักเรียนทุกคนมีความรู้ มีทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพและ ดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เกื้อกูลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

1.5.5 นักเรียนทุกคนมีความสามารถใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง

1.6 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1.6.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 1.6.2 ความสามารถในการคิด
- 1.6.3 ความสามารถการแก้ปัญหา
- 1.6.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 1.6.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

1.7 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 1.7.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 1.7.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 1.7.3 มีวินัย
- 1.7.4 ใฝ่เรียนรู้
- 1.7.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 1.7.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 1.7.7 รักความเป็นไทย
- 1.7.8 มีจิตสาธารณะ

1.8 สารการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ชุดกิจกรรม

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

คำว่าชุดกิจกรรม ชุดการเรียนการสอน หรือชุดการเรียน มาจากคำว่า Instructional Package Learning เดิมใช้คำว่าชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวความคิดในการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญในการเรียนได้เข้ามามีอิทธิพลมากขึ้น บางครั้งอาจเรียกรวมกันว่า ชุดการเรียนการสอน (บุญเกื้อ ควรรหาเวช, 2545. หน้า 91) ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยใช้คำว่า ชุดกิจกรรม ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534, หน้า 2) ได้อธิบายชุดกิจกรรมไว้สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อประสมรูปแบบหนึ่งที่ใช้ฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานกลุ่ม

บุญชม ศรีสะอาด(2541, หน้า 95– 96)กล่าวว่า ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม (Instructional Package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้เป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi - Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพมีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Learning Package, Instructional Package หรือ Instructional Kits นอกจากนี้จะใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่นเช่นประกอบการบรรยาย การเรียนเป็นกลุ่มย่อย

ภพ เลาน์ไฟบูลย์ (2542, หน้า 42) กล่าวว่า “ชุดกิจกรรมเป็นสื่อประสมรูปแบบหนึ่งที่ใช้ในการฝึกเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะต่างๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานกลุ่ม”

บุญเกื้อ ครอบหาเวช (2545, หน้า 91) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมสรุปได้ว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะจัดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ต้องการสร้างเสริมหรือพัฒนา โดยจะประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนรู้ โดยจัดเป็นชุด ๆ แล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้นทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอน เกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอนอีกด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความถนัด โดยจัดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ต้องการสร้างเสริมหรือพัฒนาเป็น ชุดๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

2.2 แนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ ครอบหาเวช (2545, หน้า 92) ได้เสนอแนวคิดในการนำชุดกิจกรรมมาใช้ในระบบการศึกษาพอที่จะสรุปได้ 5 ประการดังนี้

1. ต้องนำทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจะต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. ต้องเปลี่ยนวิธีการสอนจากครูเป็นสำคัญ ให้นักเรียนเป็นสำคัญ
3. ใช้สื่อการสอนที่ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันผลิตขึ้นมาโดยมีแนวคิดที่เปลี่ยนจากสื่อ เพื่อช่วยครูสอนเป็นสื่อเพื่อช่วยผู้เรียน
4. เพิ่มการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน เปลี่ยนแนวการสอนจากทิศทางเดียวเป็นหลากหลายทิศทาง รวมทั้งมีการระดมทรัพยากรจากชุมชนท้องถิ่นเข้ามาใช้ในกิจกรรม มาช่วยในการทำกิจกรรม และพยายามจัดกิจกรรมให้ออกนอกห้องเรียน
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนกำหนดแนวทางในการเรียน การประเมินผล โดยใช้จุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการพัฒนาเป็นหลัก

2.3 ประเภทของชุดกิจกรรม

วสันต์ อดิศักดิ์(2534, หน้า101) ระบุว่าชุดกิจกรรมที่ใช้กันอยู่แบ่งออกเป็น 3ประเภทใหญ่ คือ

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย ใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ ช่วยให้ครูพูดน้อยลง สื่อที่ใช้ อาจเป็นรูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ที่สำคัญสื่อที่นำมาประกอบผู้เรียนจะต้องเห็นชัดเจนทุกคน
2. ชุดกิจกรรมที่เป็นกลุ่มกิจกรรมใช้กับนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5 – 10 คน ส่วนมากมุ่งที่จะฝึกทักษะหรือสร้างเสริมเจตคติในวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน
3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ ใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล ที่ต้องการศึกษาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะใช้เรียนอยู่ที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้

2.4 รูปแบบและส่วนประกอบของชุดกิจกรรม

ทิตนา เขมมณี(2541, หน้า10-12)ได้กล่าวไว้ว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรมนั้น
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมเพื่อช่วยให้ครูทราบว่าจะต้องเตรียมอะไรบ้าง
5. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด
6. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน
7. ภาคผนวก ในส่วนนี้คือตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็น

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534, หน้า 13) ได้สรุปรูปแบบและส่วนประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อบรรลุจุดหมายนั้น โดยกล่าวให้เห็นภาพอย่างกว้าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้อ่านได้เห็นภาพของกิจกรรมอย่างคร่าว ๆ
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ
 - 3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป บ่งบอกจุดมุ่งหมายปลายทางโดยทั่วไปของการสอน
 - 3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม บ่งบอกถึงความสามารถที่คาดหวังว่าผู้เรียนสามารถทำได้หลังจากที่จบบทเรียนแล้ว
4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น เป็นการอธิบายสาระสำคัญของเนื้อหาและกิจกรรมที่นักเรียนควรจะได้รับและเข้าใจจากการเรียนตามกิจกรรมนั้น
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ทราบว่าจะต้องเตรียมอะไรบ้างในการจัดกิจกรรมให้นักเรียน
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนเวลาในการดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรม
7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมโดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้
 - 7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน
 - 7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติตามแบบฝึก อภิปรายและสรุปสาระสำคัญ โดยให้ทำแบบทดสอบวัดทักษะท้ายกิจกรรม
8. ภาคผนวก ในส่วนนี้จะให้ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และข้อมูลอื่นที่จำเป็น

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542, หน้า 1) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของการจัดกิจกรรมและอธิบายหลักหรือแนวทางในการฝึกทักษะ โดยกล่าวให้เห็นภาพอย่างกว้าง ๆ ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ผู้สอนได้เห็นภาพการจัดกิจกรรมอย่างคร่าว ๆ และยังมีประโยชน์สำหรับผู้สอนที่จะได้ทราบว่ากิจกรรมนั้นมีลักษณะตรงตามความประสงค์หรือไม่

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายของกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ

3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกถึงจุดมุ่งหมายปลายทาง หรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดตามพฤติกรรมนั้น ๆ

3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ชี้บ่งให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนด โดยสังเกตและวัดได้ และเป็นไปตามที่คาดหวัง

4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น เป็นส่วนที่อธิบายให้ผู้สอนทราบว่าอะไรเป็นสาระสำคัญที่ผู้เรียนควรจะได้รับ และเข้าใจจากการเรียนตามกิจกรรมนั้นซึ่งสาระนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นให้นักเรียนเข้าใจเป็นพิเศษ

5. สื่อเป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอุปกรณ์ใดล่วงหน้าบ้าง

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด แต่อย่างไรก็ตามครูอาจจำเป็นต้องยืดหยุ่นเวลาตามความจำเป็นหากนักเรียนมีความพร้อมน้อยก็อาจใช้เวลามากขึ้นและสิ่งที่ครูควรคำนึงอย่างมากก็คือ ไม่ควรลดขั้นตอนการอภิปรายและลดเวลาในการอภิปรายมากเกินไปเพราะขั้นตอนการอภิปรายเป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

7. หลักในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ขั้นตอนการดำเนินการมีดังนี้

7.1 ขั้นนำเป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมได้ลงมือปฏิบัติการ ทดลอง คิดตัดสินใจ ซึ่งช่วยทำให้ผู้เรียนได้แสดงออกในการทำกิจกรรม ได้แสดงความคิดเห็นในกลุ่มเพื่อนหรือเป็นรายบุคคล ตลอดจนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดประสบการณ์ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปรายและนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันและสังคมต่อไป

7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปราย และนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันและสังคมต่อไป

8. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้กับครูผู้สอน ซึ่งประกอบด้วยคำเฉลยของแบบทดสอบแบบฝึกกิจกรรม คำเฉลยแบบฝึกกิจกรรม ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะในกิจกรรมนั้น ๆ ความรู้ และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้และการสร้างสื่อชนิดต่าง ๆ ที่ประกอบการฝึกทักษะ และข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

จากลักษณะของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วย สื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย แนวคิด สื่อ เวลาที่ใช้ ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม และภาคผนวก

2.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

การพัฒนาชุดกิจกรรมเป็นงานที่ละเอียดต้องอาศัยความรอบคอบ ความเข้าใจ เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนอย่างสมบูรณ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ , 2532, หน้า 459) ได้ลำดับขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมที่สำคัญมี 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. หมดเหตุ หนีเหตุ และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยที่ครูจะสามารถถ่ายทอดให้นักเรียนในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองในการสอนแต่ละหน่วยว่าควรให้ประสบการณ์อะไรบ้างแก่ผู้เรียน แล้วกำหนดออกมา 4-5 หัวเรื่อง
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิดสาระและหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่มีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม
6. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบค่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียนร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ คือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่นำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า “ชุดกิจกรรม”
9. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมี

ประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงหลักที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล

10. ใช้ชุดกิจกรรมนั้นโดยมีขั้นตอน คือ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชำนาญเข้าสู่บทเรียน ชั้นประกอบกิจกรรม และทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้เปลี่ยนไป

2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2535, หน้า 25-29) จำแนกวิธีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็น 3 วิธีคือ

1. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ หรือครู โดยจะใช้แบบประเมินผลให้ผู้เชี่ยวชาญหรือครูพิจารณาทั้ง ด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดทำสื่อ นั้น ๆ แบบประเมินอาจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่ แล้วอาจทดสอบความแตกต่างต่างระหว่างความถี่ด้วยไคสแควร์

2. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกันกับการหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู แต่เน้นการรับรู้คุณค่าที่ได้จากการเรียนเป็นสำคัญ ประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่มีความเที่ยงตรงจะพิสูจน์คุณภาพ และคุณค่าของสื่อการสอนนั้น ๆ โดยจะวัดว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ เป็นการวัดเอาเฉพาะผลที่เป็นจุดประสงค์ของการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมนั้น อาจจำแนกได้เป็น 2 วิธีคือ

2.1 กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำไว้ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

2.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า แต่จะพิจารณาการเปรียบเทียบผลการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมนั้นสูงกว่าหรือเท่ากับสื่อ หรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test)

การพัฒนาชุดกิจกรรมนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การผสมผสานจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมของผู้สอน กิจกรรมของผู้เรียน สื่อการสอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เป็นเครื่องมือช่วยทั้งผู้สอนและผู้เรียนที่จะได้รับความสะดวกในการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินการ และการทดลองหาประสิทธิภาพตามหลักการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

3. เทคนิคแอทลาส

3.1 ความหมายของเทคนิคแอทลาส

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2546, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของเทคนิคแอทลาสไว้ว่า Active Teaching and Learning Approaches in Science (ATLAS) เป็นชื่อหนังสือเล่มหนึ่งของคอลลินส์ เอดดูเคชันนัล ที่พิมพ์ขึ้นเผยแพร่ในปี พ.ศ. 2535 โดยศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษามหาวิทยาลัยเซฟฟิลด์ ฮาลล์ หนังสือเขียนขึ้นโดย ศาสตราจารย์บิล ฮาร์สัน ที่มณฑลศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ และครูอาจารย์ระดับแนวหน้าของสหราชอาณาจักร Active Teaching and Learning Approaches in Science หรือ ATLAS เป็นเทคนิคการเรียนการสอนที่ผู้สอนมีความกระตือรือร้นที่จะสอนและผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและพอใจที่จะเรียนรู้ เทคนิคการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และให้ความสำคัญต่อการจัดชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และค้นหาความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะในการใช้ความคิดสร้างสรรค์และการใช้วิจารณญาณพิจารณาไตร่ตรอง มองปัญหาต่าง ๆ เทคนิคส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้รับความรู้ มีความเข้าใจ และพัฒนาทักษะ ในการสืบหาข้อเท็จจริง และการทดลองรวมทั้งการพัฒนาทักษะการสื่อสารและการนำเสนอความรู้หรือความคิดผู้อื่นให้เข้าใจได้ เทคนิคการเรียนการสอนดังกล่าวนี้ เน้นที่ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ แสวงหาคำตอบหรือข้อสงสัย รู้จักใช้วิจารณญาณคิด รู้จักแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ สามารถแสดงความคิดออกมาเป็นผลงาน และมีการนำเสนอความคิด และผลงานต่าง ๆ ตัวอย่างของเทคนิคการเรียนการสอนแบบแอทลาส คือ การอ่านที่แสดงออกถึงความเข้าใจได้ การเขียนอย่างสร้างสรรค์ การจัดแสดง การระดมสมอง การอภิปรายกลุ่ม การแสดงบทบาทสมมติ การสร้างสถานการณ์จำลองกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม รวมถึงการทดลองที่ผู้เรียนมีโอกาสออกแบบ และวางแผนการทดลองเอง การสัมภาษณ์การออกรายการวิทยุ

การสร้างโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้เอง และเป็นเจ้าของหรือมีส่วนเป็นเจ้าของผลงาน เป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนแบบแอทลาส การใช้เทคนิคนี้ในชั้นเรียน ผู้สอนจึงเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้ มาเป็นผู้ที่ส่งเสริมและให้กำลังใจผู้เรียนในการเรียนรู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองหรือโดยกลุ่ม ผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะในการใช้คำถามช่วยผู้เรียน รวมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ชิ้นงาน แสดงออกซึ่งความคิด และผู้สอนให้คุณค่าต่อความคิด และผลงานของผู้เรียนรวมทั้งการติดตามดูแลความเข้าใจ และการใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้การใช้เทคนิคแอทลาสมีกระบวนการ ผู้สอนที่ใช้เทคนิคนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างมาก เทคนิคนี้สามารถช่วยผู้เรียนที่ไม่สนใจ

วิทยาศาสตร์หันมาเรียนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีความสุข และมีความเข้าใจได้ง่ายขึ้นและผู้ที่สนใจอยู่แล้วก็จะมีพัฒนาการทางความคิดมากขึ้น

มนธิดา สีตะธนี (มปป., บทนำ) ได้กล่าวเกี่ยวกับเทคนิคแอทลาสไว้สรุปได้ว่าเทคนิคแอทลาส (Active Teaching and Learning Approaches in Science) เป็นเทคนิคการเรียนที่ริเริ่มและพัฒนาขึ้นโดยศูนย์การศึกษาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเซฟฟิลด์ ฮาลล์ม โดยความร่วมมือของบริติช เคานซิล ประเทศไทย บริษัท ปตท.จำกัด(มหาชน) กรมสามัญศึกษา และกรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ จากกลางปี พ.ศ. 2544 จนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2545 ได้มีการส่งเสริมให้มีการนำเทคนิคแอทลาส มาประยุกต์ใช้อย่างเป็นรูปธรรมในประเทศไทยโดยเริ่มจากการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ 4 หลักสูตรของศูนย์การศึกษาวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเซฟฟิลด์ ฮาลล์ม ให้กับอาจารย์สอนวิทยาศาสตร์คณะหนึ่ง เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนการสอนให้มีศักยภาพสูงขึ้น จากนั้นได้มีการนำศาสตร์ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำเอกสารชุดกิจกรรมการเรียนรู้ “วัสดุและสิ่งใกล้ตัว” ระดับมัธยมศึกษา โดยเป็นการทำงานของบุคลากรจากภาควิชาการ ภาควิชาการ และภาคการศึกษา เอกสารดังกล่าวได้มีการทดลองนำไปใช้ในโรงเรียนของคณะอาจารย์ที่ผ่านการประชุมเชิงปฏิบัติการทั้ง 4 หลักสูตร และมีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้มีการขยายผลการใช้เทคนิคแอทลาส และเอกสารชุดกิจกรรม “วัสดุและสิ่งใกล้ตัว” ในโรงเรียนในภูมิภาคต่าง ๆ

ATLAS Thailand Unit จัดตั้งขึ้นในประเทศไทยโดยมีสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นเจ้าภาพ และดำเนินการอย่างเป็นทางการ ตั้งแต่วันที่ 17 มกราคม 2546 โดยมีคณะกรรมการ 2 ชุด คือ คณะกรรมการบริหาร และคณะทำงานพัฒนากิจกรรมการศึกษา และมีหน่วยงานเครือข่ายร่วมมือในการดำเนินงาน โดยมีโครงการสร้างความเข้าใจวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแก่สาธารณชนของ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติเป็นแกนกลางในการดำเนินงานและประสานงาน นอกจากนี้ในอนาคต ATLAS Thailand Unit จะพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือกับสถานศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

ATLAS Thailand Unit มีเป้าหมายที่จะพัฒนาความร่วมมือในการเสริมสร้างความแข็งแกร่งในการเรียนการสอนที่ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเยาวชนในประเทศไทยรูปแบบของกิจกรรมที่จะพัฒนาขึ้น คือ การผลิตสื่อเสริมการเรียนรู้ และเอกสารเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชั้นเรียน การจัดกิจกรรมสร้างสรรค์ การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการการสื่อสารความรู้ การจัดสัมมนาวิชาการ และการจัดกิจกรรมพิเศษที่น่าสนใจอื่น ๆ

3.2 กระบวนการของเทคนิคแอทลาส

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2546, หน้า 11 – 13) ได้กล่าวถึงกระบวนการของเทคนิคแอทลาส ไว้ว่ามี 5 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) เป็นขั้นตอนของการเตรียมอุปกรณ์ เตรียมสถานที่ อาจเป็นในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือนอกอาคาร เป็นการเตรียมการของผู้สอนและผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการกล่าวนำสั้น ๆ (Briefing) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนกล่าวนำ และให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ หรือลงมือทำ ในขั้นนี้ผู้สอนต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าผู้เรียนทุกคนเข้าใจวิธีการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ (Action) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนแต่ละคนได้ลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม ในขั้นนี้ผู้สอนต้องสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (Debriefing) เป็นขั้นตอนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจ มีการสรุปประเด็นสาระและสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้หากมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกิดขึ้น ผู้สอนต้องแก้ไขความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องให้ถูกต้อง โดยที่ผู้สอนอาจตั้งคำถามกับผู้เรียนให้เชื่อมโยงไปนอกเหนือสาระที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมได้

ขั้นที่ 5 Follow-Up (ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อทบทวนความเข้าใจและความรู้ที่ได้รับ

4. การเรียนรู้แบบ Active Learning

4.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning

คำว่า การเรียนรู้ที่กระตือรือร้น (Active Learning) การเรียนโดยการลงมือปฏิบัติ (Hand – on learning) และการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) มักเป็นคำที่ถูกนำมาใช้แทนกัน และมีชื่อเรียกเป็นภาษาไทยอีกหลายอย่าง เช่น การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ

ปรีชาญ เดชศรี (2545, หน้า 53) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ว่า การเรียนรู้แบบ Active Learning หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทั้งในเชิงทักษะต่าง ๆ เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบและปฏิบัติ เพื่อพัฒนาเชาวน์ปัญญา เช่น การคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์วิจารณ์หรือการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ เพื่อแทนที่การเรียนการสอนที่ครูบอกเล่าให้นักเรียนได้ฟังเพียงด้านเดียว การเรียนรู้ด้วยวิธี Active Learning อาจเกิดขึ้นได้ทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล เป็นคู่ เป็นกลุ่มหรืออาจทั้งห้องเรียนก็ได้

ศักดิ์ดา ไชยกิจญญา (2548, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ว่า Active Learning คือ การเรียนที่ผู้เรียนต้องหาความหมายและทำความเข้าใจด้วย

ตนเอง หรือร่วมกันกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบค้นหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกันหรืออีกนัยหนึ่งคือ การเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้นั่งฟังอย่างเดียว (passive) มาเป็นผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรมการแสวงหาความรู้ที่ผู้สอนกำหนด

ชนิน္ณฐา กาญจนรังสีนนท์ (2553, หน้า 1-2) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ว่า Active Learning เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนมีความคล่องแคล่ว กระตือรือร้นในการเรียน หรือการเรียนการสอนที่ผู้เรียนดำเนินงานอยู่กับเนื้อหาวิชา โดยการพูดคุย การเขียน การอ่าน การสะท้อน การตั้งคำถามหรือใช้ได้ทั้งกลุ่มเล็ก และห้องเรียนใหญ่ ๆ ผู้เรียนอาจทำงานคนเดียวหรือทำเป็นกลุ่มก็ได้ และอาจใช้เวลา 2 – 3 นาที หรือยาวทั้งหลักสูตรก็ได้

จากที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning ดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับฝึกหัดและมีส่วนร่วมต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างเต็มตัว โดยการลงมือปฏิบัติกิจกรรม สร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นการพัฒนาทักษะ มีความคล่องแคล่ว กระตือรือร้นในการเรียน สามารถสำรวจ ตรวจสอบ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการเรียนรู้ร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และให้นักเรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับการพูด (Talk) การฟัง(Listen) การอ่าน (Read) การเขียน (Write) และการสะท้อน (Reflect) ความรู้สึกความคิดเห็นจากความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว

4.2 ธรรมชาติของการเรียนรู้แบบ Active Learning

Meyers and Jones (1993, p.6) (อ้างอิงจากศิริวรรณ ชาวดร, 2551, หน้า 20) กล่าวเกี่ยวกับธรรมชาติของการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ว่า หลักการสำคัญของการเรียนรู้จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก 5 ประการได้แก่ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับการได้พูด(Talk) ได้ฟัง(Listen) ได้อ่าน(Read) ได้เขียน (Write) และได้สะท้อน (Reflect) ความรู้สึกความคิดเห็นจากความรู้ที่นักเรียนได้รับไปแล้วซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bonwell (อ้างใน Shenker , Goss and Bemstein, 1996, p.1) ซึ่งกล่าวว่าสรุปได้ว่า ธรรมชาติของการเรียนรู้แบบ Active Learning ประกอบด้วยลักษณะสำคัญต่อไปนี้ 1) เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งลดการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนให้น้อยลง และพัฒนาทักษะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน 2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยลงมือกระทำมากกว่านั่งฟังเพียงอย่างเดียว 3) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อ่าน อภิปราย และเขียน 4) เน้นการสำรวจเจตคติและคุณค่าที่มีอยู่ในผู้เรียน 5) ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดระดับสูงในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลการนำไปใช้และ 6) ทั้งผู้เรียนและผู้สอนรับข้อมูลป้อนกลับจากการสะท้อนความคิดได้อย่างรวดเร็ว

Shenker ,Goss and Bemstein (1996, p.1) (อ้างอิงจากศิริวรรณ ชาวดร, 2551, หน้า 21) กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้แบบ Active Learning ต้องการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทบาทการเรียนรู้ของตนเองมากกว่าการรับความรู้หรือทักษะใหม่ ๆ มาใช้โดยเป็นผู้รับฝ่ายเดียว การที่ผู้เรียนได้กระทำการต่าง ๆ ด้วยตนเอง และนำไปสู่การคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ตนกำลังทำอยู่ เป็นการเรียนรู้ที่มีคุณค่า นำตื่นเต้น สนุกสนานท้าทายความรู้ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน

นอกจากนี้ Brades and Ginnis (อ้างอิงจากศิริวรรณ ชาวดร, 2551, หน้า 24) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้แบบ Active Learning ในฐานะการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสรุปความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นกับการเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ฝ่ายเดียว(Passive Learning)ไว้ดังนี้

ตาราง 2 เปรียบเทียบลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น กับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้

การเรียนรู้ที่กระตือรือร้น	การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้
- เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม	- เน้นการบรรยายจากผู้สอน
- เน้นการร่วมมือกันระหว่างผู้เรียน	- เน้นการแข่งขัน
- เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	- เป็นการสอนรวมทั้งชั้น
- ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน	- ผู้สอนรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้เรียน
- ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะประสบการณ์และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้	- ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะและจัดเนื้อหาเองทั้งหมด
- ผู้เรียนเป็นเจ้าของความคิดและการทำงาน	- ผู้สอนเป็นผู้ใส่ความรู้ลงในสมองของผู้เรียน
- เน้นทักษะ การวิเคราะห์และการแก้ปัญหา	- เน้นความรู้ในเนื้อหาวิชา
- ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง	- ผู้สอนเป็นผู้วางกฎระเบียบวินัย
- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนหลักสูตร	- ผู้สอนเป็นผู้วางแผนหลักสูตรแต่ผู้เดียว
- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น	- ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ที่ผู้สอนถ่ายทอดเพียงอย่างเดียว
- ใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย	- จำกัดวิธีการเรียนรู้และกิจกรรม

ที่มา : Brades and Ginnis (อ้างอิงจากศิริวรรณ ชาวดร, 2551, หน้า 24)

ศักดิ์ดา ไชยกิจภิญโญ (2548, หน้า1) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ว่า Active Learning ประกอบไปด้วยลักษณะต่อไปนี้

- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
- ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
- ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล
- ผู้เรียนมีทัศนคติอยากเรียนรู้ เช่น กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม

จากธรรมชาติของการเรียนรู้แบบ Active Learning ข้างต้นจะเห็นได้ว่าเป็นการเรียนรู้ ที่ต้องการกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเอง ผ่านการจัดการตนเองให้ความรู้ และช่วยพัฒนาเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งจะก่อให้เกิดการสร้างสรรคพัฒนาความรู้ ความเข้าใจและทักษะที่หลากหลาย เป็นกระบวนการที่ประณีต รัดกุมและผู้เรียนได้รับประโยชน์มากกว่า การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้

4.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบ Active Learning

Bonwell and Eicson (1991) (อ้างอิงจากศิริวรรณ ชาวดร, 2551, หน้า 25) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะความคิดระดับสูงอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินข้อมูลในสถานการณ์ใหม่ได้ดี ในที่สุดจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจจนสามารถชี้นำตลอดชีวิต ในฐานะผู้ฝึกฝนการเรียนรู้

Bonwell and Eicson (1991) ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษาแห่งบัฟฟาโล (Buffalo EducationalTechnology Center, 2001) และ Salemi (2001) (อ้างอิงจากศิริวรรณ ชาวดร, 2551, หน้า 25) ได้สรุปประโยชน์ของการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้อย่างสอดคล้องกัน ดังนี้

1. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ที่สอนอย่างลึกซึ้งและถูกต้อง เกิดความคงทนและการถ่ายโยงความรู้ได้ดีการเรียนรู้แบบ Active Learning ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมที่มีความสนุกท้าทาย และเร้าใจให้ติดตามอยู่เสมอ มีโอกาสใช้เวลาสร้างความคิดกับงานที่ลงมือกระทำมากขึ้นสามารถใช้มโนทัศน์ที่สำคัญในการแก้ปัญหา พัฒนาคำตอบของตนเอง บูรณาการและพัฒนา มโนทัศน์ที่กำลังเรียนอย่างเป็นระบบ ทำให้เกิดความเข้าใจในมโนทัศน์อย่างชัดเจน มีความสามารถ และทักษะทั้งในเชิงความคิด และเทคนิควิธีที่จะใช้ปฏิบัติงานและแก้ปัญหาในชีวิตจริง

2. ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้รับประโยชน์จากข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนสามารถแก้ไข และปรับความเข้าใจมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ทันทีจากการเรียนรู้แบบ Active Learning เพราะได้ใช้มโนทัศน์พูดคุยและเขียนสื่อสารซึ่งกันและกัน วิจารณ์โต้แย้งระหว่างเพื่อน และผู้สอน

นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถจัดระบบการคิด และสร้างวินัยต่อกระบวนการแก้ปัญหา รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองและรู้ว่าสิ่งที่เรียนนั้นคืออะไร

3. ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากแบบการสอนที่หลากหลายการเรียนรู้แบบ Active Learning ทำได้ดีในชั้นเรียนที่มีผู้เรียนทั้งเก่ง และอ่อน โดยผู้สอนใช้วิธีการที่แตกต่างกันเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเข้าใจ และสามารถมอบหมายให้ผู้เรียนที่เรียนได้เร็วกว่าอธิบายความเข้าใจให้เพื่อนฟัง เป็นการสอนโดยเพื่อนช่วยเพื่อน

4. ส่งเสริมเจตคติทางบวกต่อการเรียนการเรียนรู้แบบ Active Learning ช่วยให้ผู้สอนสามารถปรับเจตคติผู้เรียนต่อการเรียนรู้ได้ ถึงแม้จะสอนในชั้นเรียนขนาดใหญ่ เนื่องจากผู้เรียนได้รับความพอใจจากเนื้อหาและแบบฝึกหัดที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ทำให้เห็นความสำคัญ เกิดความพยายามและความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้อีกขึ้นอันเนื่องมาจากการเห็นคุณค่าของการลงมือปฏิบัติจริง

5. ผู้เรียนได้ประโยชน์จากการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนกับเพื่อนผู้เรียนมีโอกาสตั้งคำถามตอบโต้ วิพากษ์วิจารณ์ และชื่นชมการทำงานที่มีวิธีการและมุมมองที่แตกต่างกันของแต่ละคน และแต่ละกลุ่ม สร้างความท้าทาย จูงใจทั้งผู้เรียนและผู้สอนให้สนุกสนาน นำตื่นเต้น ผู้เรียนพัฒนาประสิทธิภาพทางสังคม และได้เรียนรู้วิธีการเรียนด้วยตนเองสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี มีมนุษยสัมพันธ์อันดีต่อกัน

4.4 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

อุปสรรคต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นอาจเกิดจากหลายสาเหตุ อาทิเช่นความเคยชินกับการสอนแบบเดิมของทั้งผู้สอนและผู้เรียน ความไม่พร้อมของผู้เรียน ที่จะมีส่วนร่วมการเรียนรู้ เนื่องจากข้อผูกมัดในเรื่องเวลาที่ต้องปฏิบัติงาน และประชุมกลุ่ม ลักษณะและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชอบแยกตัวจากเพื่อนหรือมีนิสัยขี้อาย ตลอดจนประเด็นปัญหาจากกิจกรรมของผู้สอน

(Shenker , Goss and Bernstein, 1996 ; Hartel, 2002) (อ้างอิงจากศิริวรรณ ชาวดร, 2551, หน้า 26-28) ดังนั้นการเรียนรู้แบบ Active Learning จึงต้องการการวางแผนล่วงหน้าอย่างดี ประกอบด้วย กระบวนการที่ละเอียด ลึกซึ้งและประณีต รัดกุมมากกว่าการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นฝ่ายรับศูนย์ความเป็นเลิศด้านการสอนของมหาวิทยาลัยแคนซัส(Center for Teaching Excellence University of Kansas, 2002, pp.1 – 3 ; Drake, 2003, pp.1 - 3) ได้กำหนดแนวการเรียนรู้แบบ Active Learningหรือการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในชั้นเรียน ไว้ดังนี้

1. ผู้สอนเป็นผู้ชี้้นำผู้เรียนการเรียนรู้เริ่มต้นจากความรู้เดิมของผู้เรียน ไม่ใช่ความรู้ของผู้สอน ผู้สอนมีหน้าที่รับผิดชอบในการส่งเสริมและกระตุ้นแรงจูงใจของผู้เรียน สนับสนุนและวินิจฉัยการ

เรียนรู้ของผู้เรียนโดยต้องปฏิบัติต่อผู้เรียนอย่างให้เกียรติและเท่าเทียมกัน ให้การยอมรับและสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมายผู้สอนเป็นผู้จัดหาจุดมุ่งหมายที่สำคัญให้แก่ผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างหรือเลือกจุดมุ่งหมายเพิ่มเติม

3. บรรยากาศในชั้นเรียนมีลักษณะเป็นการเรียนรู้ร่วมกัน และสนับสนุนช่วยเหลือกันอย่างต่อเนื่องผู้เรียนทุกคนรู้จักกันเป็นอย่างดี และเคารพในภูมิหลัง สถานภาพ ความสนใจและจุดมุ่งหมายของกันและกัน ผู้สอนจะใช้การสอนที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนอภิปรายทำงานกลุ่ม และร่วมมือกันปฏิบัติงานอย่างกระตือรือร้น

4. กิจกรรมการสอนยึดปัญหาเป็นสำคัญและแรงขับเคลื่อนในการเรียนรู้เกิดจากผู้เรียนการเรียนรู้เริ่มจากปัญหาที่แท้จริงซึ่งเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมาย และความสนใจของผู้เรียนผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการเลือกปัญหา จัดระบบการปฏิบัติงานและตารางเวลาเพื่อความก้าวหน้าด้วยตนเอง ผู้สอนจะเริ่มสอนตั้งแต่ปัญหาง่าย ๆ เพื่อให้เกิดมโนทัศน์ รูปแบบของกิจกรรมต้องลดความซ้ำซ้อนของภาระงานที่ไม่จำเป็นให้อยู่ในระดับต่ำสุด ส่งเสริมและกำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

5. สนับสนุนให้มีการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาผู้เรียนในด้านการประเมินผลนั้นควรทำการประเมินผลอย่างต่อเนื่องระหว่างการเรียนรู้การสอนโดยเน้นที่การป้อนข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) การประเมินผลทั้งหมดควรอิงเกณฑ์ (Criterion -Referenced) มากกว่าอิงกลุ่ม (Normative) และให้ครอบคลุมข้อเท็จจริง มโนทัศน์และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic) อย่างสม่ำเสมอผู้เรียนได้รับอนุญาตให้แก้ไขงานปรับปรุงงานใหม่หากการปฏิบัติงานนั้นไม่ได้มาตรฐาน โดยระดับผลการเรียน พิจารณาจากงานที่มีการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ผู้สอนเป็นผู้มีบทบาท ในการช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ เกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จและความสามารถของตนเอง ให้คำแนะนำโดยเน้นให้ผู้เรียนปรับปรุงงานให้ดีขึ้นมากกว่าระบุข้อผิดพลาดเพื่อกล่าวโทษ

6. การสอนเป็นการพัฒนามากกว่าการชี้แนะ หรือ การนำเสนอการสอนเน้นที่ความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ความรู้มากกว่าการจดจำและการทำซ้ำ โดยให้ความสำคัญกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ยอมรับคำตอบที่หลากหลายมากกว่าคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว เน้นการใช้เทคโนโลยี สื่อ และวิธีการใหม่ ๆ ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนชี้นำตนเองและมีความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงานผู้เรียนเป็นผู้มีความกระตือรือร้นในการเสริมสร้างความรู้ มิใช่ผู้รับข้อมูลข่าวสารเพียงฝ่ายเดียว ผู้สอนเป็นผู้จัดหาแนวทางหรือแหล่งข้อมูลให้กับผู้เรียน รวบรวมข้อมูลและนำข้อมูล

จากการเรียนรู้ที่นำไปใช้ประโยชน์ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจรูปแบบและวิธีการเรียนและช่วยผู้เรียนแก้ปัญหาด้านการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ผู้สอนจึงเป็นผู้แนะแนวทาง ไม่ใช่ผู้กำหนดขั้นตอนกิจกรรมให้ผู้เรียนปฏิบัติตามทุกขั้น แต่ต้องเน้นและสอนให้ผู้เรียนเกิดความคิดเชิงวิเคราะห์ (Metacognition) ส่วนมหาวิทยาลัยออลาสก้าแปซิฟิก ได้ยึดปรัชญาการศึกษาบนความเชื่อที่ว่า วิธีเรียนมีความสำคัญเท่ากับสิ่งที่เรียน และเสนอว่าวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นจะรวมถึงเรื่องต่อไปนี้

6.1 การกำหนดแนวทางการชี้นำตนเอง (Self - Direction) ของผู้เรียนโดยผู้เรียนกำหนด มโนทัศน์และการปฏิบัติงานของตนเองให้ประสบความสำเร็จ

6.2 การบูรณาการ (Integration) หรือการรวมความเข้าใจวิชาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เข้าด้วยกัน

6.3 ความร่วมมือกัน (Collaboration) หรือการทำงานร่วมกับผู้อื่น

6.4 ปฏิบัติงานอย่างมีจรรยาบรรณ (Ethical Action)

นอกจากนี้มูลนิธิ High /Scope ของมลรัฐมิชิแกน ได้กำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กโดยโอกาสที่เริ่มต้นเรียนรู้เร็วที่สุดโดยใช้การเรียนรู้ที่กระตือรือร้น เป็นศูนย์กลางของวงล้อแห่งการเรียนรู้ (High/Scope K-3) ดังภาพ 1



ภาพ 1 วงล้อแห่งการเรียนรู้

การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการเรียนรู้แบบ Active Learning มีส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ การมีวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ (Appealing Materials) ผู้เรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติ (Opportunities for Manipulation) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรมและกลวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง (Choices for Children) ผู้เรียนได้สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังทำกับผู้อื่น (Language from Children) และการได้รับการสนับสนุนกระตุ้นให้ลงมือทำสิ่งที่ท้าทายจากผู้ใหญ่ (Adult Support) (อัมพิกา ภูเดช. 2541, หน้า 57)

Shenker , Goss and Bernstein (1996) Salemi (2001) (อ้างอิงจากศิริวรรณ ชาวดร, 2551, หน้า 29) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการนำการเรียนรู้แบบ Active Learning มาใช้ในชั้นเรียน มีข้อควรคำนึง ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการขยายทักษะการคิดวิเคราะห์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตลอดจนความสามารถของการประยุกต์เนื้อหาของผู้เรียน ดังนั้น จะต้องสื่อสารการเรียนการสอนอย่างชัดเจน

2. การเรียนรู้แบบ Active Learning จะต้องส่งเสริมความรับผิดชอบในการค้นคว้า และส่งเสริมการเรียนรู้นอกเวลาของผู้เรียน รวมทั้งการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ

3. การเรียนรู้แบบ Active Learning ต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบมากขึ้นด้วยตนเอง

4. การเรียนรู้แบบบรรยายในชั้นเรียนอาจจะครอบคลุมเนื้อหามากกว่า แต่เมื่อผู้เรียนออกจากชั้นเรียนเนื้อหาที่มากจนไม่ชัดเจนจะทำให้ผู้เรียนลืม และไม่เข้าใจได้ ถึงแม้ว่าการเรียนรู้แบบ Active Learning จะใช้เวลาสอนมากกว่า และผู้เรียนรู้มโนทัศน์ได้น้อยกว่า แต่ผู้สอนสามารถปรับแก้ไขได้ โดยสอนมโนทัศน์ที่สำคัญ และสื่อสารอย่างชัดเจนกับผู้เรียน ว่าผู้เรียนต้องเรียนรู้บางมโนทัศน์ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะทำได้ดี เพราะผู้เรียนมีความเข้าใจในมโนทัศน์ที่ได้เรียนรู้ และสามารถนำไปใช้กับการเรียนมโนทัศน์ใหม่ด้วยตนเอง

5. วิธีการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ อาจทำให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ซึ่งเป็นผลจากการสอน ในขณะที่การเรียนรู้ที่กระตุ้นหรือช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น เกิดความสนใจ สนุกสนาน และเกิดทักษะในการวิเคราะห์ สามารถถ่ายโอนความรู้ความเข้าใจที่เรียนได้

6. การเรียนรู้แบบ Active Learning วิธีหนึ่ง ๆ ไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุดสำหรับผู้เรียนทุกคน ผู้สอนต้องเลือกกลวิธีและกิจกรรมที่เหมาะสม ศึกษาข้อมูลของผู้เรียนบางคนเป็นพิเศษ ได้เพียง และ ปรับกลวิธีการสอน ซึ่งการเรียนรู้แบบ Active Learning จะมีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับ วิธีการใช้กิจกรรมและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งทำได้มากกว่าการสอนแบบบรรยาย

ขนิษฐา กาญจนรังสีนนท์ (2553, หน้า2) ได้กล่าวถึงกิจกรรมพื้นฐานของ Active Learning ไว้ว่ามี 4 ลักษณะ ซึ่งในแต่ละวิชาหรือในแต่ละช่วงของการเรียนการสอนอาจใช้กิจกรรม 2 – 3 อย่างก็ได้กิจกรรมดังกล่าวได้แก่

1. การคุยและฟัง เมื่อผู้เรียนพูดถึงเรื่องหนึ่ง ไม่ว่าจะเพื่อตอบคำถามผู้สอนหรืออธิบาย ประเด็นบางอย่างให้เพื่อนฟัง เขาก็ต้องจัดแจงและเสริมแรงสิ่งที่เขาได้เรียนรู้ เมื่อเขาฟัง เรา ต้องการให้แน่ใจว่าเป็นการฟังที่มีความหมาย เรื่องที่เขาฟังเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เขารู้ ในห้องเรียน ผู้เรียนต้องมีเวลาเป็นช่วง ๆ ที่จะพ้นจากการนั่งฟังผู้สอนบรรยาย เพื่อดูซับสิ่งที่ได้ยินและหา ความหมายของการฟังผู้สอนอาจตั้งคำถามก่อนบรรยายที่กระตุ้นความคิดของผู้เรียนเพียงพอที่จะ ทำให้ผู้เรียนอยากจะค้นหาเพื่อตอบคำถามนั้น

2. การเขียน การเขียนทำให้ผู้เรียนได้ประมวลข่าวสารใหม่ ๆ ในภาษาของตัวเอง วิธีนี้ เหมาะสำหรับห้องเรียนใหญ่ ๆ และกับบุคคลที่ต้องการความเป็นอิสระในการเรียนรู้

3. การอ่าน ผู้เรียนเกี่ยวข้องกับการอ่านมาก แต่ไม่ค่อยได้รับการแนะนำให้อย่างมี ประสิทธิภาพ แบบฝึกหัดแบบ Active Learning เช่น การตรวจ การสรุป การบันทึกย่อ สามารถ ช่วยให้ผู้เรียนประมวลสิ่งที่อ่านและช่วยให้เขาพัฒนาความสามารถในการเน้นสาระที่สำคัญ

4. การสะท้อนความคิด โดยทั่วไปเมื่อจบการเรียนในแต่ละวิชา ผู้เรียนก็จะปิดหนังสือ ออกจากห้องเรียน ความรู้จางหายไปจากสมองภายในเวลานาน เขาไม่มีเวลาสะท้อน ไม่มีเวลา เชื่อมโยงสิ่งที่เพิ่งเรียนกับสิ่งที่รู้แล้ว หรือใช้ความรู้ที่ได้รับไปทำอะไรได้บ้าง การให้ผู้เรียนหยุดคิด และบอกให้ผู้อื่นรู้ว่าเรียนแล้วได้อะไรบ้าง ก็จะเป็นความรู้สำหรับคนอื่นด้วย หรือแม้แต่การตอบ คำถามประจำวันก็เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดเพื่อจะเพิ่มความสามารถในการเก็บกักความรู้

4.5 เทคนิคการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้แบบ Active Learning

การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นวิธีการ (Approach) ที่มีความหมายกว้างครอบคลุม วิธีการสอนหลากหลาย เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้สอนและผู้เรียนสู่สถานการณ์การเรียนรู้ที่กระตือรือร้น โดยมีจุดเน้นอยู่ที่การให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้แบบ Active Learning อาจรวมทั้งการเรียนแบบร่วมมือแรงร่วมใจ การเขียนตอบในชั้นเรียน การสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

การอภิปรายการแสดงละคร การแสดงบทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง เกม และการสอนกลุ่มย่อย เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับมนัส บุญประกอบและคณะ(2543, หน้า13 – 23) และกาญจนา ชูครูวงศ์ (2544, หน้า8 – 62) ได้เสนอแนะวิธีสอนและเทคนิคการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้อย่างสอดคล้องกันดังต่อไปนี้

1. การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) เป็นกลวิธีที่จัดให้มีขึ้นด้วยเจตนาว่าร่วมกันที่จะพิจารณาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยนำข้อปัญหา และแง่คิดต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องนั้นมากล่าวให้ช่วยกันแสดงความคิดเห็น หรือช่วยขบคิดเกี่ยวกับข้อปัญหานั้น เพื่อหาข้อสรุป ทุกคนมีส่วนร่วมในการพูดออกความเห็นอย่างเท่าเทียมกัน โดยไม่มีการแยกผู้พูดและผู้ฟัง เป็นวิธีที่ทำให้เกิดผลดีมากมาย เพราะเป็นการเริ่มจากความรู้พื้นฐานของผู้เรียนไปสู่ประสบการณ์ใหม่ ช่วยพัฒนาเจตคติ ยกระดับความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนไปสู่ประสบการณ์ใหม่ ช่วยพัฒนาเจตคติ ยกระดับความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนไปสู่ประสบการณ์ใหม่ ช่วยพัฒนาเจตคติ ยกระดับความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนทุกคนจากการทำงานเป็นกลุ่ม ใช้กระบวนการที่นำผู้เรียนให้คิดสื่อสารและแบ่งปันความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ต่อกัน อาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1.1 การอภิปรายกลุ่มย่อย (Small Group Discussion) เป็นกลวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดอย่างหนึ่ง ที่สามารใช้ได้กับการเรียนวิทยาศาสตร์ทุกบทเรียน ในกรณีที่ต้องการให้มีการแสดงความคิดเห็นกันอย่างทั่วถึง

1.2 การอภิปรายทั้งชั้นเรียน (Whole Class Discussion) เป็นการอภิปรายที่มีมักมีผู้สอนเป็นผู้นำในการอภิปราย มักใช้ไว้ความสนใจให้ผู้เรียนเริ่มแสดงความคิดเห็นในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอาจเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือสรุปบทเรียนเทคนิคที่ดีเทคนิคหนึ่งสำหรับการอภิปรายกลุ่มที่ช่วยให้การลงสรุปแนวความคิดรวดเร็ว คือ การระดมสมอง(Brainstorming) หากใช้วิธีระดมสมองได้อย่างเหมาะสมจะกระตุ้นแนวความคิดใหม่ และส่งเสริมการแก้ปัญหาที่ต้องการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และที่มีจุดมุ่งหมายชี้ชัดเจนว่าไม่ต้องการคำตอบถูกผิด แต่ต้องการแนวทางแก้ปัญหาหลายแนวทาง ซึ่งระหว่างการระดมสมองทุกคนมีอิสระที่จะพูดและนำเสนอความคิดที่แตกต่างได้

2. เกม (Games) หมายถึง กิจกรรมที่ใช้ผู้เล่นหนึ่งคนหรือมากกว่า เป็นการแข่งขันที่มีกฎเกณฑ์ หากเป็นเกมวิทยาศาสตร์ต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง ช่วยให้ผู้เรียนสนุก ตื่นเต้น มีส่วนร่วมและกระตุ้นให้เรียนรู้ ช่วยพัฒนาทักษะแก้ปัญหา สื่อสาร การฟังความร่วมมือซึ่งกันและกัน ผู้สอนสามารถใช้เกมในการเสริมแรง ทบทวน สอนข้อเท็จจริง ทักษะและมโนทัศน์ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน ผู้เรียนอ่อนและเก่ง

สามารถทำงานร่วมกันได้ดี ทำให้ผู้เรียนอ่อนเกิดกำลังใจในการเรียนมากขึ้น ทั้งอาจใช้เป็นการประเมินผลการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการก็มีหลายประเภท อาทิเช่น การจับคู่ การทายคำ โดมิโน ปริศนาอักษรไขว้ และไฟเป็นต้น

3. การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) เป็นกลวิธีที่ดีมาก เมื่อผู้สอนต้องการสำรวจความเข้าใจ ทักษะ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือต้องการให้ผู้เรียนรู้อีกว่า บุคคลที่อยู่ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ นั้นรู้สึกอย่างไร และเพื่อเป็นการให้ข้อมูลสำหรับการอภิปรายต่อไป โดยจัดให้มีการแสดงในสถานการณ์ที่คล้ายชีวิตจริง ผู้เรียนสวมบทบาทเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องที่อยู่ในสถานการณ์นั้น เช่น เป็นตัวละครในประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ ทั้งนักวิทยาศาสตร์ นักข่าว ผู้ป่วย ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ โดยให้ตัวละครแสดงความคิดเห็นและสนทนาเกี่ยวกับจริยธรรมของการทดลองหรือการทดลองที่ไม่ได้รับความยินยอมจากมหาชน เป็นต้น สิ่งสำคัญที่จะก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ เจตคติ ค่านิยม คือการอภิปรายหลังการแสดง นอกจากการเป็นผู้สังเกตการณ์แล้ว ผู้สอนจะเป็นผู้นำอภิปราย ผู้กำหนดบทบาทผู้ควบคุมเวลา และช่วยแก้ไขปัญหที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการแสดงบทบาทสมมติ โดยองค์ประกอบหลักของการแสดงบทบาทสมมติ จะประกอบด้วยบุคคลที่เกี่ยวข้อง ประเด็นปัญหาที่จะทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เวลา และสถานที่ที่เกิดเหตุการณ์

4. การแสดงละคร (Drama) คล้ายคลึงกับการแสดงบทบาทสมมติ กล่าวคือเป็นวิธีการที่ผู้เรียนเป็นผู้แสดงบทบาทตามที่ได้รับ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องราวที่แสดง แต่ใช้เวลามากกว่าบทบาทสมมติ จึงเหมาะสำหรับใช้สอนในเนื้อหาที่ยาก

5. การใช้กรณีศึกษา (Case Study) เป็นวิธีการหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์สถานการณ์แวดล้อมเฉพาะเรื่อง “กรณี” อาจเป็นเรื่องสมมติขึ้นหรือชีวิตจริงที่อธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในชุมชนมักจะเกี่ยวกับปัญหาที่ผู้หนึ่งหรือหลายคนกำลังประสบอยู่ การใช้กรณีศึกษาจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมพิจารณา แสดงความรู้สึก เพื่อสรุปปัญหา แนวคิด และแนวทางแก้ปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหา และสภาพความเป็นจริงที่ลึกซึ้ง พัฒนาความคิด ทักษะการแก้ปัญหาการประยุกต์ความรู้เดิม สร้างความเชื่อมั่นว่าการตัดสินใจของตนมีความสำคัญ และเชื่อถือได้

6. การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation Techniques) หมายถึง การสอนที่มี การเลียนแบบสภาพเหตุการณ์ หรือสมมติสถานการณ์ให้มีความคล้ายคลึงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง และสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน จากนั้นเสนอเป็นกิจกรรมการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองฝึกปฏิบัติ ออกความคิดเห็น หรือตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์

นั้น ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในสภาพที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความเข้าใจในหลักการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการต่าง ๆ ที่ไม่เป็นรูปธรรมผู้เรียนมีส่วนร่วมต่อเหตุการณ์ได้ดี อีกทั้งยังสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติจริงได้ต่อไปโดยผู้สอนต้องเตรียมอุปกรณ์ บัตรกำหนดบทบาท และสถานที่ ตลอดจนกล่าวนำและอธิบายบทบาทของผู้เรียนให้เข้าใจตรงกัน

ลักษณะของสถานการณ์จำลองที่ดี จะต้องมีความเที่ยงตรง (Validity) ที่จะสามารถใช้เป็นตัวแทนของสถานการณ์ในชีวิตได้ รวมทั้งมีความครอบคลุม (Coverage) ต่อสิ่งสำคัญที่ควรเน้นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย ไม่ซับซ้อนเกินไป เป็นประโยชน์ต่อการทดลอง (Experiment Utility) ที่ผู้เรียนสามารถทดลอง อภิปราย และสรุปได้ และต้องมีส่วนสำคัญที่เชื่อมโยงให้นำไปใช้ในชีวิตจริงได้ (Application)

7. การอ่านที่กระตือรือร้น (Active Reading) เป็นกลวิธีการอ่านอย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่อ่านได้ดีขึ้น ไม่ใช่การอ่านอย่างคร่าว ๆ หรืออ่านไปเรื่อย ๆ เหมือนการอ่านทั่วไปแต่เป็นการอ่านที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาคำตอบหรือตั้งคำถาม โดยประมวลความคิดจากสิ่งที่อ่านเพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนได้รับสาระจากการอ่านอย่างต่อเนื่อง ทั้งได้ใช้วิจารณ์ญาณพิเคราะห์เรื่องราวที่อ่านเป็นการอ่านเนื้อหาอย่างสนใจ และก่อให้เกิดความสนใจค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนในการอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังนี้ การเน้นคำ (Emphasizing) เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเลือกคำ วลี ประโยค หรือข้อมูลออกจากเนื้อหาที่กำหนด เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เห็นคำหลัก หรือมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญทำได้หลายวิธี เช่น ชีดเส้นใต้ ระบายสี วงรอบข้อมูล เป็นต้น การเว้นคำ (Clozing) เป็นกิจกรรมเชิงคาดคะเน โดยลบคำสำคัญ (Keyword) ในเนื้อหาออกบางส่วนแล้วให้ผู้เรียนเติมเนื้อหาให้สมบูรณ์ ผู้สอนอาจกำหนดคำสำคัญสำหรับเติม หรือไม่กำหนดก็ได้ การเรียงลำดับ (Sequencing) เป็นกิจกรรมตัดแบ่งเนื้อหาความรู้ออกเป็นส่วน ๆ สลับคละกัน แล้วให้ผู้เรียนจัดเรียงลำดับเชิงเหตุผลของเหตุการณ์ตามเนื้อหาให้ถูกต้อง การระบุชื่อ (Labeling) ให้ผู้เรียนตัดชิ้นส่วนของข้อความที่เตรียมให้ แล้วนำมาติดบนแผนภาพที่กำหนด เพื่อตรวจสอบความรู้ที่ถูกต้องในการค้นหาชื่อ หรือคำที่เหมาะสมกับแผนภาพและใช้แผนภาพเป็นเครื่องช่วยจำและแยกแยะเนื้อหา การเขียนแผนภาพ (Drawing Diagrams) ให้ผู้เรียนเขียนแผนภาพหรือแผนภูมิลำดับความคิดจากเนื้อหาที่อ่าน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพ ตรวจสอบ และบันทึกความเข้าใจมโนทัศน์ที่กำหนดให้อ่านอ่านเนื้อหาแล้วตั้งคำถาม (Devising Question) ผู้สอนเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนอ่านแล้วตั้งคำถามแลกเปลี่ยนคำถามกัน เพื่อค้นหาคำตอบ หรืออภิปรายร่วมกันการผสม

ภาพ หรือสัญลักษณ์กับคำ (Pictogram) เป็นการเปลี่ยนคำหรือพยัญชนะบางตัวของข้อมูลให้เป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์แทน ผู้เรียนทำความเข้าใจข้อมูลที่กำหนดจากการอ่านเรียงลำดับภาพ สัญลักษณ์และคำต่าง ๆ คล้ายปริศนาภาพ เป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสนุก กระตุ้นการอ่าน การเก็บข้อมูลและคัดเลือกข้อมูล

8. การเขียนที่กระตือรือร้น (Active Writing) เป็นกลวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกเชิงความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนในการเขียน ดังนี้

บันทึกประจำวัน (Diary) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนการเรียนรู้ของตนเองอย่างอิสระโดยสื่อสารแนวความคิดของตนเองด้วยการเขียนรายงานในหนังสือพิมพ์ (Newspaper Reports) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เขียนสาระเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปของบทความ บทสัมภาษณ์ สำหรับตีพิมพ์ในหนังสือพิมพ์หรือให้เลือกบทความจากวารสาร หนังสือพิมพ์ เพื่อนำมาเขียนรายงานข้อเท็จจริง หรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์การเขียนร้อยแก้ว โคลง กลอน (Phase and Poet) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ งานเขียนที่นำไปสู่มนทัศน์ หรือการวิเคราะห์ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ การบรรยายประสบการณ์ หรือความรู้สึกของผู้เรียน การเขียนรายงานโครงการ หรือรายงานการทดลองทางวิทยาศาสตร์ บทละคร (Drama) ผู้สอนอาจใช้เทคนิคการเขียนบทละครโดยใช้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก ให้ผู้เรียนเขียนสะท้อนความรู้ แนวคิด ความคิดเห็น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเขียนจดหมาย (Letter) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยการเขียนจดหมายโต้ตอบกับผู้ใกล้ชิด หรือนักวิทยาศาสตร์ เพื่อ ทบทวน พัฒนาและเสริมความเข้าใจมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอ (Presentation) เป็นการรายงานผลการค้นคว้าของผู้เรียนให้ผู้อื่นทราบอาจอยู่ในรูปแบบของการทำโปสเตอร์ แผ่นพับ

9. การทำงานกลุ่ม (Small Group Work) เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มย่อย ๆ พุดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น วิธีนี้จะประสบผลเมื่อผู้เรียนมีเวลาสะท้อนความคิดในสิ่งที่เรียน หรือประสบการณ์ที่ได้รับ และเมื่อผู้สอนชี้จุดสำคัญของกิจกรรม

10. การเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1997, หน้า 24 - 31) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือร่วมใจที่จะให้การเรียนประสบผลสำเร็จ 5 ประการ คือ

10.1 มีความสัมพันธ์ที่ติระหว่างสมาชิก (Positive Interdependence)

10.2 มีการปฏิสัมพันธ์โดยตรงของสมาชิกในกลุ่ม (Face to Face Interaction)

10.3 มีการรับผิดชอบและการตอบสนองของผู้เรียนเป็นรายบุคคล (Individual Accountability and Personal Responsibility)

10.4 มีทักษะทางมนุษยสัมพันธ์และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills)

10.5 เป็นกระบวนการทำงานกลุ่ม (Group Processes) นอกจากนี้ Kagan (1990) ได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะที่สำคัญ และลักษณะจำเป็นของการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจไว้ ดังนี้

10.5.1 มีการรวมเป็นกลุ่ม/ทีม

10.5.2 มีการจัดการในกลุ่ม (Management)

10.5.3 มีความเต็มใจที่จะร่วมมือกันเรียนและทำงาน (Willing)

10.5.4 มีทักษะทางสังคมและการสื่อสาร (Skills)

10.5.5 มีหลักการพื้นฐาน 4 ประการ ที่เรียกรวมกันว่า PIES เป็นตัวชี้บ่งการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจคือมีการสร้างความรู้สึกพึ่งพากัน (Positive Interdependence) มีความรับผิดชอบของสมาชิก (Individual Accountability) มีส่วนร่วมที่เท่าเทียมกัน และมีปฏิสัมพันธ์ไปพร้อมกัน (Equal Participation Simultaneous Interaction)

10.5.6 มีโครงสร้างหรือเทคนิคในการจัดกิจกรรม (Structures) ที่ได้ออกแบบให้เหมาะสมกับเป้าหมายจะเห็นได้ว่าการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) เป็นกลวิธีหนึ่งที่ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็กแบบลดความสามารถ จนบรรลุวัตถุประสงค์ของกลุ่ม จากความรับผิดชอบของแต่ละคนและการช่วยเหลือพึ่งพากันในกลุ่ม ซึ่งสลาวินและคณะ (Slavin, 1995 , pp.19 – 48) ได้ทบทวนและรายงานการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจในทุกเนื้อหาวิชากับผู้เรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ทั้งในเขตเมืองและชนบท จำนวน 45 งานวิจัยในช่วง ค.ศ.1972 – 1986 ได้ผลตรงกันว่าเป็นการเรียนที่ช่วยกระตุ้นให้มีการพัฒนาทักษะทางด้านสติปัญญาทักษะทางสังคม และความมีเหตุผล นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการเพิ่มความสำเร็จในด้านการเรียน และการทำงานร่วมกัน อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

Good (1973, p.7) กล่าวไว้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการสะสมความรู้และความสามารถในการเรียนไว้ทุกด้าน

สุวิทย์ หิรัญยกาณท์ และคณะ (2540, หน้า5) ได้เรียบเรียงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในพจนานุกรมศัพท์ทางการศึกษาว่า หมายถึง ความสำเร็จที่ได้รับจากความสามารถความรู้หรือทักษะหรือหมายถึง ผลของการเรียนการสอนหรือผลงานที่เด็กได้จากการประกอบกิจกรรมส่วนนั้น ๆ ก็ได้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 387 – 389) ได้กล่าวว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนและเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้”

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนภายหลังจากได้เรียนรู้ในเรื่องนั้นมาแล้ว ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถวัดได้โดยให้ผลรวมของคะแนนแทนความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

จิราภรณ์ ตริยาพันธ์ (2540) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวกอยู่ในขั้นรอบรู้ที่ระดับร้อยละ 82.52 และนักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพอยู่ในระดับดี

สุระศักดิ์ เมาเทือก (2542) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพโดยรวม คือสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงขั้นรอบรู้ที่กำหนด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 88.13 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545) ได้ศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และด้านความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 0.1 ตามลำดับ

ปริญญา บุญเกตุ (2547) ได้ศึกษาผลการชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพโดยรวม คือสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงขั้นรอบรู้ที่กำหนด โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 89.95 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจสูงกว่าก่อนเรียน

วงศ์วิริศ ทวีพงศธร (2548) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ในจังหวัดนราธิวาส ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสนใจในวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านตัวนักเรียน ด้านการเรียน การสอนด้านโรงเรียน และด้านสังคม เศรษฐกิจและครอบครัว มีอิทธิพลต่อความสนใจในวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง และนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้นกว่าก่อนเรียน

ธงชัย ต้นทัพไทย (2548) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรัฐวิद्याศาสตร์และค่านิยมในการบริโภคอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรัฐวิद्याศาสตร์ และค่านิยมการบริโภคอาหารหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .01 ตามลำดับ

ศิริวรรณ ชาวดร(2551) ศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง สารเคมีในบ้าน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส มีค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้านทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน และค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Bonnet and Keen(1996) ได้จัดทำชุดกิจกรรมที่กล่าวถึงการพัฒนาโครงงานวิทยาศาสตร์จากมุมมองที่สำคัญว่า “วิทยาศาสตร์ควรจะสนุกสนาน น่าสนใจ และกระตุ้นให้เกิดความคิด” จึงสร้างชุดกิจกรรมจำนวน 60 กิจกรรมที่ส่งเสริมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ช่วยพัฒนาทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสังเกต ฝึกคิดและบันทึกข้อมูล ผลการใช้พบว่า กิจกรรมต่าง ๆ ช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและพัฒนาข้อมูลที่ค้นคว้าได้ จนกลายเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้

Caraisco (2007) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้และเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีการเรียนรู้และเจตคติสูงขึ้นกว่าก่อนการเรียนรู้ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีสถานการณ์หรือโอกาสที่ท้าทาย และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งชุดกิจกรรมจะทำให้นักเรียนมีความคิดที่หลากหลาย ความคิดยืดหยุ่น และท้าทายความสามารถของนักเรียนมากกว่าการเรียนการสอนตามบทเรียนปกติเป็นละคร/บทบาทสมมติด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า คะแนนแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนแบบละคร/บทบาทสมมติ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ

กรอบแนวคิดการวิจัย “การพัฒนาชุดกิจกรรมเทคนิคแอมพลาส วิชาฟิสิกส์
เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

