



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติ การเขียนแบบภาพฉายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ 4MAT กับแบบกระบวนการปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี พุทธศักราช 2544
 - 1.1 ความสำคัญ
 - 1.2 วิสัยทัศน์
 - 1.3 คุณภาพของนักเรียน
 - 1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ช่วงชั้นที่ 3

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.4 คุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ทักษะปฏิบัติ
 - 3.1 ความหมายของทักษะปฏิบัติ
 - 3.2 วิธีสอนเพื่อให้เกิดทักษะปฏิบัติ
 - 3.3 กระบวนการเกิดทักษะ
 - 3.4 พฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติ
 - 3.5 การวัดทักษะปฏิบัติ
4. งานเขียนแบบ
 - 4.1 ความสำคัญของงานเขียนแบบ
 - 4.2 ประเภทของงานเขียนแบบ
 - 4.3 ความหมายของภาพฉาย
 - 4.4 แบบภาพฉาย



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

11

5. การเรียนรู้แบบ 4MAT
 - 5.1 ประวัติความเป็นมาของการเรียนรู้แบบ 4MAT
 - 5.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ 4MAT
 - 5.3 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนรู้แบบ 4MAT
6. การเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ
 - 6.1 ความหมายของกระบวนการปฏิบัติ
 - 6.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบ 4MAT
 - 7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี พุทธศักราช 2544

1.1 ความสำคัญ

กรมวิชาการ (2546 : 7 - 10) ได้กล่าวถึง ความสำคัญ ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีว่าเป็นสาระการเรียนรู้ ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีความสามารถเกี่ยวกับงาน อาชีพและเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน ภูมิปัญญาไทย และเทคโนโลยีสากลมาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสม คุ่มค่า และมีศีลธรรม คุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจนมีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัดและอดทน อันจะนำไปสู่การเป็นผู้เรียน ที่สามารถช่วยเหลือตนเอง และพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลภายใต้บริบทของสังคมไทย

1.2 วิสัยทัศน์

กรมวิชาการ (2546 : 11 - 13) ได้กล่าวถึงวิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีว่า เป็นสาระที่เน้นการทำงาน กระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงานและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information communication technology) ตลอดจนนำเทคโนโลยีจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน ภูมิปัญญาไทย และเทคโนโลยีสากลมาใช้และประยุกต์ใช้ในการทำงาน รวมทั้งการสร้าง พัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ ๆ เน้นการใช้



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

12

ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงกำหนดวิสัยทัศน์ของกลุ่มเป็น “การเรียนรู้ที่ยึดการทำงานและการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ บนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎีเป็นหลักในการทำงานและการแก้ปัญหา” งานที่นำมาฝึกฝนเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ของกลุ่มนั้นเป็นงานเพื่อการดำรงชีวิตในครอบครัวและสังคม และงานเพื่อการประกอบอาชีพ ซึ่งงานทั้ง 2 ประเภทนี้ เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกฝนตามกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผู้เรียนจะได้รับการปลูกฝังและพัฒนาให้มีคุณภาพและมีศีลธรรม การเรียนรู้จากการทำงานและการแก้ปัญหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการ ความรู้ ความสามารถ ทักษะ และความดีที่หลอมรวมกัน จนก่อเกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนตามเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

1.3 คุณภาพของนักเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้เป็นคนดี มีความรู้ ความสามารถ โดยมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังนี้

มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การอาชีพ การออกแบบและเทคโนโลยี เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มีทักษะในการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการ การแสวงหาความรู้ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่

มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ประหยัด อดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละและมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต ตระหนักถึงความสำคัญของสารสนเทศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงาน

เมื่อผู้เรียน เรียนจบช่วงในช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ผู้เรียนต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้

ช่วงชั้นที่ 3 มีทักษะการทำงานอาชีพสุจริต มีทักษะการจัดการ ทำงานอย่างเป็นระบบ และมีกลยุทธ์ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เห็นคุณค่าของงานอาชีพสุจริต เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงานและอย่างถูกต้อง มีคุณธรรม สามารถคิดออกแบบ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ในการทำงาน ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม มุ่งมั่น อดทน ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

13

1.4 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ช่วงชั้นที่ 3

กรมวิชาการ (2546 : 17 - 23) ได้กล่าวว่า สาร เป็นแก่นสารความรู้ของแต่ละศาสตร์ หรือแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ จัดเป็นเนื้อหาความรู้ ต้องปฏิบัติให้เกิดความชำนาญภายใน 12 ปี ซึ่งระบุเป็นคำหรือข้อความสำคัญ (Keywords) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีสาระการเรียนรู้ที่เป็นแก่นสารความรู้ของกลุ่มอยู่ 5 สาร คือ

สารที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัวเป็นสารที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวันทั้งในระดับครอบครัว ชุมชนและสังคม ที่ว่าด้วย งานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

งานบ้าน เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในครอบครัว ซึ่งประกอบด้วย บ้านและชีวิตความเป็นอยู่ในบ้าน ฝ้าและเครื่องแต่งกาย อาหารและโภชนาการ โดยเน้นการปลูกฝังลักษณะนิสัยการทำงาน ทักษะ กระบวนการทำงาน การแก้ปัญหาในการทำงานมีความรับผิดชอบ สะอาด มีระเบียบ ประหยัด อดออม อนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

งานเกษตร เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบด้วย การปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ตามกระบวนการผลิตและการจัดการผลิต มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการผลิต ปลูกฝังความรับผิดชอบ ขยัน อดทน การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

งานช่าง เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานตามกระบวนการของงานช่าง ซึ่งประกอบด้วย การบำรุงรักษา การติดตั้ง/ประกอบ การซ่อมและการผลิต เพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน

งานประดิษฐ์ เป็นงานที่เกี่ยวกับการทำงานด้วยการประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ ที่เน้นความประณีต สวยงามตามกระบวนการงานประดิษฐ์ และเทคโนโลยี และเน้นการอนุรักษ์ และสืบสานศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีไทยตามภูมิปัญญาท้องถิ่นและสากล

งานธุรกิจ เป็นงานที่เกี่ยวกับการจัดการด้านเศรษฐกิจของครอบครัว การเป็นผู้บริโภคที่ฉลาด

มาตรฐาน ง : 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน ง : 1.2 มีทักษะ กระบวนการทำงาน และการจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ไขปัญหาการทำงาน รักษาการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่องาน

สารที่ 2 การอาชีพเป็นสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการ คุณค่า ประโยชน์ของการประกอบอาชีพสุจริต ตลอดจนการเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

14

มาตรฐาน ง : 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริตมีคุณธรรมมีเจตคติที่ดี
ต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยีเป็นสาระที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของ
มนุษย์ในการแก้ปัญหา และสนองความต้องการของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับ
กระบวนการเทคโนโลยี สร้างและใช้สิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ง : 3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้และภูมิปัญญา
จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตาม
กระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม
สิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นสาระที่เกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ
การติดต่อสื่อสาร การค้นหาความรู้ การสืบค้น การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือ
สร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง : 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการ
สืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ
ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีและ
เทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการทำงานที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว และการอาชีพ

มาตรฐาน ง : 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา
การสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิด
สร้างสรรค์

สรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่มุ่งให้ผู้เรียน
ได้เรียนรู้โดยองค์รวม จากการเรียนรู้สาระต่าง ๆ ทั้ง 5 สาระและหลักสูตรที่มีความเกี่ยวข้องผสม
กลมกลืน โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้ง 5 งาน ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันซึ่งจะเห็น
ว่าการงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการมีทักษะการทำงาน ทักษะการ
จัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีสากลมาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง
เหมาะสม คุ่มค่า และเมื่อพิจารณาในสาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับช่วงชั้นที่ 3
ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 นั้น มีจุดเน้นด้วยกัน 3 เรื่อง คือ ธรรมชาติของเทคโนโลยี กระบวนการ
เทคโนโลยี และการใช้เทคโนโลยี การออกแบบเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเทคโนโลยีพื้นฐาน
ของการออกแบบที่ดีต้องเขียนแบบได้ดีด้วย



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

15

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความรู้เกี่ยวกับเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักวัดผลการศึกษาลงท่านได้ให้รายละเอียดไว้ ได้แก่

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมสุข ศรีสุก (2542 : 21) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะ หรือมีละนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะ

อารีย์ วชิรวารการ (2542 : 143) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญาของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 53) สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็คือ ผลของการเรียนการสอนที่เกิดจากความรู้อาศัยความสามารถในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนจนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้

2.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การที่นักเรียนเข้ามาศึกษาเล่าเรียนอยู่ในสถานศึกษา ไม่ว่าแห่งใดก็ตามในช่วงระยะเวลาหนึ่งนั้นพฤติกรรมหรือคุณลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียน ย่อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม นักเรียนย่อมจะต้องเจริญก้าวหน้าหรือพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ ตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ได้กำหนดไว้ เช่น มีสติปัญญาฉลาดขึ้น เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวต่าง ๆ ที่ไม่เคยรู้มาก่อน รู้จักการคิดแก้ปัญหา มีร่างกายสมบูรณ์แข็งแรงสามารถใช้วัยต่าง ๆ ของร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปรับตัวเข้ากับสังคมได้อย่างมีความสุข และเป็นผู้มีจริยธรรมจรรยาบรรณที่ดีขึ้นกว่าเก่า เป็นต้น ความเจริญก้าวหน้าของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ดังกล่าวอันเกิดจากการเรียนการสอนเรียกได้ว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยอาศัยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเป็นเครื่องมือในการวัดซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนอาจแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้หลายแบบ แต่ละแบบมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน ดังนี้ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2548 : 410-412)



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

16

1. แบ่งตามลักษณะทางจิตวิทยาที่ใช้วัด แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจตามพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ซึ่งเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ แบบทดสอบประเภทนี้แบ่ง ออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้เอง (Teacher-made test) เป็นแบบทดสอบที่ สร้างขึ้นโดยทั่วไป เมื่อต้องการใช้ก็สร้างขึ้นใช้แล้วก็เลิกกัน ถ้าจะนำไปใช้อีกครั้งก็ต้องดัดแปลง ปรับปรุงแก้ไข เพราะเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้เฉพาะครั้ง อาจยังไม่มีกระบวนการวิเคราะห์หาคุณภาพ

1.1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) เป็นแบบทดสอบที่ได้มีการ พัฒนาด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติมาแล้วหลายครั้งหลายหน จนมีคุณภาพสมบูรณ์ทั้งด้านความตรง ความเที่ยง ความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเป็นปรนัย และมีเกณฑ์ปกติ (Norm) ไว้เปรียบเทียบ ด้วย รวมความแล้วต้องมีมาตรฐานทั้งด้านการดำเนินการสอบและการแปลผลคะแนนที่ได้

1.2 แบบทดสอบความถนัด (Aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถ ทางสมองของคนว่ามีความรู้ ความสามารถมากน้อยเพียงไร และมีความสามารถด้านใดเป็นพิเศษ แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.2.1 แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน (Scholastic aptitude) เป็นแบบทดสอบ ความถนัด ที่วัดความสามารถทางวิชาการว่ามีความถนัดในวิชาอะไร ซึ่งจะแสดงถึงความสามารถ ในการเรียนต่อแขนงวิชานั้น และจะสามารถเรียนไปได้มากน้อยเพียงใด

1.2.2 แบบทดสอบความถนัดพิเศษ (Specific aptitude test) เป็นแบบทดสอบ ที่ใช้วัดความสามารถพิเศษของบุคคล เช่น ความถนัดทางดนตรี ทางการแพทย์ ทางศิลปะ เป็นต้น ใช้สำหรับการแนะแนว การเลือกอาชีพ

1.3 แบบทดสอบบุคคล - สังคม (Personal-social test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัด บุคลิกภาพ และการปรับตัวเข้ากับสังคมของบุคคล

2. แบ่งตามรูปแบบของการถามการตอบ จะแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 แบบทดสอบความเรียง (Essay test) แบบนี้จะกำหนดคำถามให้ผู้ตอบจะต้อง เรียบเรียงคำตอบเอง

2.2 แบบทดสอบตอบสั้นและเลือกตอบ (Short answer and multiple choice test) แบบนี้จะกำหนดคำถามให้ และกำหนดให้ตอบสั้น ๆ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ผู้ตอบจะต้อง เลือกตอบตามนั้น แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 4 ชนิดคือ

2.2.1 แบบให้ตอบสั้น (Short answer item)

2.2.2 แบบถูกผิด (True - false item)



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

17

2.2.3 แบบจับคู่ (Matching item)

2.2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple item)

3. แบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

3.1 แบบทดสอบปฏิบัติ (Performance test) เป็นการทดสอบโดยให้ปฏิบัติ ลงมือทำจริง ๆ เช่น การแสดงละคร ช่างฝีมือ การพิมพ์ดีด เป็นต้น

3.2 แบบทดสอบเขียนตอบ (Paper - pencil test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปซึ่งใช้กระดาษและดินสอ หรือปากกาเป็นอุปกรณ์ช่วยตอบ ผู้ตอบต้องเขียนตอบทั้งหมด

3.3 แบบทดสอบปากเปล่า (Oral test) เป็นการทดสอบที่ให้ผู้ตอบพูดแทนการเขียน มักจะเป็นการพูดคุยกัน ระหว่างผู้ถามกับผู้ตอบ เช่น การสอบสัมภาษณ์

4. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

4.1 แบบทดสอบใช้ความเร็ว (Speed test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดเวลาให้จำกัด ต้องตอบภายในเวลานั้น มักจะมีจำนวนข้อคำถามมาก ๆ แต่ให้เวลาน้อย ๆ

4.2 แบบทดสอบให้เวลามาก (Power test) เป็นแบบทดสอบที่ไม่กำหนดเวลา ให้เวลาตอบอย่างเต็มที่ ผู้ตอบจะใช้เวลาตอบเท่าใดก็ได้ เสร็จแล้วเป็นเลิกกัน

5. แบ่งตามลักษณะเกณฑ์ที่ใช้วัด จะแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

5.1 แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion - referenced test) เป็นแบบทดสอบที่สอบวัดตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ หรือตามเกณฑ์ภายนอกซึ่งเป็นเนื้อหาของวิชาการเป็นหลัก

5.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm-referenced test) เป็นแบบทดสอบที่เปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มที่สอบด้วยกัน

ทิวต์ล มณีโชติ (2549 : 43-44) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกลุ่มผู้สร้างและวิธีการสร้างแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้ในการทดสอบนักเรียนในชั้นเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเนื้อหาและมีทักษะการสร้างแบบทดสอบมีการทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบหลายด้านหลายครั้งจนได้มาตรฐาน

แบ่งตามลักษณะของแบบทดสอบ แบ่งได้ 2 ประเภท เช่นกัน คือ

1. แบบทดสอบปรนัย (Objective tests) ได้แก่

1.1 แบบให้ตอบสั้น (Short answer item)

1.2 แบบถูกผิด (True - false item)



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

18

1.3 แบบจับคู่ (Matching item)

1.4 แบบเลือกตอบ (Multiple item)

1.5 แบบเติมคำหรือข้อความให้สมบูรณ์ (Completion)

2. แบบทดสอบอัตนัย (Essay tests) ได้แก่

2.1 แบบจำกัดคำตอบ (Restricted response items)

2.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ หรือตอบเสรี (Extended response items)

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่าการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์นั้น ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

2.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2547 : 99 -101) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ครุมุ่งหวังให้เกิดกับนักเรียนซึ่งครูจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะใช้แบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของนักเรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

19

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทางข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

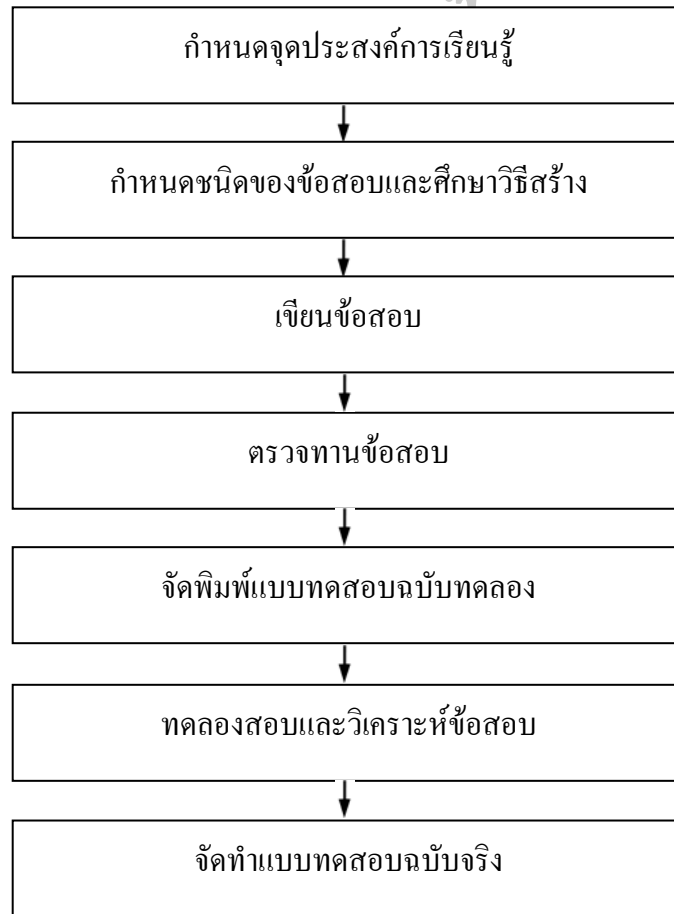
7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีอาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป ดังภาพประกอบ 2



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

20



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่มา : พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2547 : 101

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ต้องศึกษาขั้นตอนและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเพื่อใช้เป็นแนวในการสร้างข้อสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัดผลในการเรียนได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

2.4 คุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 16) กล่าวว่า คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ความตรง (Validity) เป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้อย่างถูกต้อง ตรงกับสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง และความตรงเชิงทฤษฎี



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

21

2. ความเที่ยง (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้นักเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบที่มีความเที่ยงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบซึ่งต้องมีหลักเกณฑ์ถูกต้องตามหลักวิชาและเป็นที่ยอมรับ ซึ่งได้แก่ ความชัดเจนของข้อคำถาม คำถามที่ดีต้องอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน การตรวจให้คะแนนตรงกัน เฉลยตรงกัน และการแปลความหมายของคะแนนตรงกัน

4. ความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) ข้อสอบในแต่ละข้อจะต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางเป็นข้อสอบที่ดี เพราะช่วยแปลความหมายของคะแนนได้ดี

5. อำนาจจำแนก (Discriminating) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภท ได้ทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด

6. ความยุติธรรม (Fairness) เป็นแบบทดสอบที่ให้ความเสมอภาคเท่าเทียมกันที่ผู้สอบจะทำข้อสอบได้ตามความสามารถจริงของเขาในวิชานั้นๆ ซึ่งลักษณะที่สำคัญ คือ ต้องไม่มีความลำเอียงเข้าข้างกลุ่มใด และไม่เปิดโอกาสให้คนเก่งหรือคนอ่อนเดาข้อสอบได้

7. ความลึก (Searching) เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้สอบได้คิดค้นคำตอบด้านความสามารถในระดับสติปัญญาที่อยู่ในขั้นสูง ไม่ควรถามแต่เพียงความรู้ความจำเท่านั้น ควรถามเพื่อวัดความเข้าใจ กระบวนการ และถามลึกถึงขั้นการนำไปใช้ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินผล

8. จำเพาะเจาะจง (Definite) นักเรียนอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่า ครูถามถึงอะไรหรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ

9. คำถามขั้วยุ (Exemplary) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายชวนให้คิดต่อ นักเรียนสอบแล้วมีความอยากรู้อย่างไรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

10. ประสิทธิภาพ (Efficiency) สามารถให้คะแนนได้เที่ยงตรงมากที่สุด โดยใช้เวลาแรงงาน เงินทองน้อยที่สุด

จากการศึกษาหลักการและแนวคิดของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่กล่าวมาข้างต้น ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนผ่านไป แล้ว ซึ่งถ้ามีเครื่องมือดีและมีคุณภาพ จะส่งผลให้ข้อมูลที่ได้ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด เพราะสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัด และสามารถจำแนก นักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนออกจากกันได้ ในการสร้างในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำไปเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนแบบภาพฉาย เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ สามารถวัดผลประเมินผลได้ตรงวัตถุประสงค์



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

22

3. ทักษะปฏิบัติ

3.1 ความหมายของทักษะปฏิบัติ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน. 2546 : 392) ได้ให้ความหมายทักษะ หมายถึง ความชำนาญ จากความหมายนี้ทักษะจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกฝนอยู่เป็นประจำ จึงจะเกิดความชำนาญในการเรียน

ส. วาสนา ประมวลพจนานุกรม (2537 : 5) ได้ให้ความหมายของทักษะ หมายถึง ความชำนาญวิชาทักษะหรือเนื้อหาที่เป็นทักษะ หมายถึง วิชาที่ต้องสอนให้เกิดความชำนาญสามารถนำไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว ว่องไว ไม่ผิดพลาด วิชาเหล่านี้เปรียบเสมือนเครื่องมือเครื่องใช้ที่จะต้องฝึกให้เกิดความชำนาญ จะเกิดขึ้นได้จะต้องฝึกปฏิบัติบ่อย และทำมาก ๆ ก็เกิดความชำนาญ เกิดทักษะขึ้น ทำนองเดียวกันวิชาทักษะหรือเนื้อหาที่ประสงค์จะให้เกิดทักษะ ก็ต้องใช้วิธีสอน โดยฝึกให้ผู้เรียนทำหลายๆ ทำบ่อย ๆ ครั้ง จนเกิดความชำนาญขึ้น

ปราณี รามสูต (2527 : 148) ได้ให้ความหมายของทักษะปฏิบัติ หมายถึง กระบวนการของพฤติกรรมในการทำ กิจกรรมต่างๆ อันเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของบุคคลทำให้บุคคลทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2523 : 270) ได้ให้ความหมายของทักษะปฏิบัติ หมายถึง ลักษณะของพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการแสดงออกได้ต่อเนื่องกันหรือประสานสัมพันธ์กันของอวัยวะต่างๆ ของร่างกายหรือความคิดที่ได้ตอบสนองต่อปัญหาอย่างคล่องแคล่วถูกต้องจนเป็นนิสัยหรือเป็นแบบอัตโนมัติ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทักษะปฏิบัติ หมายถึง ลักษณะของพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการแสดงออกได้ต่อเนื่องกันหรือประสานสัมพันธ์กันซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้เรียนสามารถอ่านแบบภาพฉายจากระนาบด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของภาพ 3 มิติ และนำมาเขียนโดยจัดเรียงลงบนกระดาษเป็นแบบภาพฉายได้ถูกต้องตามมาตรฐานสากล ได้อย่างคล่องแคล่ว ว่องไว

3.2 วิธีสอนเพื่อให้เกิดทักษะปฏิบัติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535 : 88 - 89) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะปฏิบัติ ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะปฏิบัติ โดยต้องพิจารณาแยกแยะรายละเอียดของทักษะนั้น ๆ ออกมา
2. ตรวจสอบความสามารถเบื้องต้นที่เกี่ยวกับทักษะของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใดให้ทดสอบการปฏิบัติเบื้องต้นต่าง ๆ ตามลำดับก่อนหลัง



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

23

3. จัดการฝึกหน่วยย่อยต่าง ๆ และฝึกหนักในหน่วยที่ขาดไปและอาจจะฝึกสิ่งที่เขาพอเป็นอยู่แล้วให้ชำนาญเต็มที่และให้ความสนใจในสิ่งที่ยังไม่ชำนาญ

4. ขึ้นอธิบายและสาธิตทักษะให้ผู้เรียนแสดงทักษะทั้งหมดโดยการอธิบาย การแสดงให้เห็นตัวอย่างหรือให้ผู้เรียนคู่วิดีทัศน์จัดหาผู้เชี่ยวชาญแสดงให้ดูในชั้นต้น ไม่จำเป็นต้องอธิบายกันมากเช่น ใช้วีดิทัศน์ฉายภาพช้า ประเภท Slow motion

5. ขึ้นจัดการเพื่อการเรียน 3 ประการ คือ

5.1 จัดลำดับขั้นสิ่งเร้าและการตอบสนองให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติอย่างถูกต้องตามลำดับก่อนหลัง สิ่งใดที่เกี่ยวข้องเนื่องกันต้องจัดให้ติดต่อกัน

5.2 การปฏิบัติต้องกำหนดเวลาของการปฏิบัติให้ดีจะใช้เวลาแต่ละครั้งนานเท่าใด

5.3 การให้ทราบผลของการปฏิบัตินั้นมี 2 อย่าง คือ ทราบจากคำบอกเล่าของครูผู้สอนและทราบผลโดยตัวเอง

ประสาธ อิศรปริดา (2523 : 174) ได้เสนอแนะวิธีการสอน เพื่อให้เกิดทักษะปฏิบัติ ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะออกเป็นทักษะย่อย ๆ แล้วสอนทักษะย่อยนั้นให้สอดคล้องตามความสามารถและระดับพัฒนาการทางด้านสมองของผู้เรียน

2. สาธิตหรือแสดงตัวอย่างการตอบสนองที่ถูกต้องในทักษะนั้นให้แก่ผู้เรียน

3. แนะนำการตอบสนองในระยะเวลา เริ่มด้วยการใช้กิริยาท่าทาง

4. จัดให้มีการฝึกอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องพิจารณาถึงการฝึก การพัก กำหนดให้เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ

5. ผู้เรียนทราบผลการกระทำ เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงการตอบสนองที่ไม่ถูกต้องให้ถูกต้องสมบูรณ์

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า วิธีการสอน เพื่อให้เกิดทักษะปฏิบัติจะต้องประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหาและใช้วิธีการสาธิตอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนทดลองปฏิบัติตาม พร้อมทั้งแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง

3.3 กระบวนการเกิดทักษะ

มาลินี จุฑารพ (2537 : 128) กล่าวว่า กระบวนการเกิดทักษะมี 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive phase) ทักษะในขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนทักษะจะทำความเข้าใจ หรือเรียนรู้ธรรมชาติของทักษะปกติทั้งขั้นนี้ก็จะเกิดขึ้น โดยไม่ต้องใช้เวลาฝึกฝนนาน ความรู้ ความเข้าใจนั้นอาจเกิดจากการสังเกตจากการสอนหรือการอธิบายของผู้อื่น

การเรียนรู้ทักษะในขั้นนี้ ผู้เรียนจะต้องสนใจเป็นพิเศษแต่จะมีความผิดพลาดได้ อาจจะทำได้ช้าถ้าการประสานสัมพันธ์ทางกลไกยังไม่ดีหรือถูกรบกวนจากสิ่งแวดล้อม



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

24

2. ขั้นของการจัดระเบียบกลไกกล้ามเนื้อ (Organizing phase) เป็นขั้นที่มีทักษะระดับกลางในขั้นนี้วัชวะที่รับสัมผัสวัชวะที่แสดงออกและการตรวจสอบความถูกต้องจากการกระทำนั้น ๆ มีการประสานกันอย่างมีระเบียบ ซึ่งสามารถประกอบกิจกรรมได้จึงเกือบจะเป็นอัตโนมัติเป็นขั้นที่ใช้ กลไกกล้ามเนื้อมากกว่าการใช้ความรู้ ความเข้าใจ

การเกิดทักษะในขั้นนี้จะทำได้ดีแม้จะมีความตั้งใจน้อยสามารถตรวจสอบความถูกต้องหรือรู้ผลในสิ่งที่ทำได้รวดเร็วและการตอบสนองคงที่สม่ำเสมอ

3. ขั้นที่มีทักษะอย่างสมบูรณ์ (Perfecting phase) ขั้นนี้ต้องใช้การเรียนรู้นาน ซึ่งจะต้องผ่านมาจากการเรียนในขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 มาก่อนเป็นทักษะระดับที่สามารถทำได้รวดเร็ว ถูกต้องและเป็นไปโดยอัตโนมัติ ในการที่จะฝึกพละคนมีน้อยมาก

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า กระบวนการเกิดทักษะจะเริ่มจากความรู้ ความเข้าใจขั้นต้นก่อน จากนั้นจะเป็นการจัดระเบียบกลไกกล้ามเนื้อและกระบวนการที่มีทักษะอย่างสมบูรณ์

3.4 พฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติ

พฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติหรือการกระทำนั้น ได้มีการ แบ่งไว้หลายอย่าง ดังนี้

นิโบล นิมกัรรัตน์ (2531 : 1-4) ได้แบ่งระดับพฤติกรรมทางด้านทักษะปฏิบัติ โดยเรียงจากการรับรู้ต่ำสุดถึงการรับรู้สูงสุดเป็นไปตามลำดับขั้น ดังนี้

1. การรับรู้ (Perception) เป็นขั้นสำคัญขั้นแรกในการปฏิบัติหรือลงมือกระทำกิจกรรม เป็นกระบวนการของการรู้ตัวเกี่ยวกับวัตถุคุณภาพหรือความสัมพันธ์ โดยอาศัยประสาทสัมผัส เป็นขั้นพื้นฐานของวงจรที่เกี่ยวกับสถานการณ์ การแปลผล การกระทำซึ่งนำไปสู่กิจกรรมทักษะ การรับรู้ที่จัดอยู่ในขั้นนี้แบ่งเป็น 3 ลำดับขั้นตอนของกระบวนการรับรู้

1.1 การเร้าความรู้สึก (Sensory stimulation) การกระตุ้นของสิ่งเร้าต่อประสาทความรู้สึกหนึ่งอย่างหรือมากกว่า ได้แก่

1.1.1 ทางหู การได้ยินหรือประสาทที่เกี่ยวกับการได้ยิน

1.1.2 ทางตา เกี่ยวกับภาพพจน์ในสมอง หรือภาพที่ได้จากการมองเห็น

1.1.3 ทางมือ เป็นการรับความรู้สึกที่ได้จากการสัมผัส

1.1.4 ทางลิ้น เป็นการรับความรู้สึกโดยอาศัยรส หรือการนำเข้าไปในปาก

1.1.5 การดมกลิ่น รับรู้โดยการกระตุ้นประสาทโอทแฟกทอรี

1.1.6 ความรู้สึกทางกล้ามเนื้อ เกี่ยวกับความรู้สึกจากกิจกรรมของเครื่องรับ ซึ่งอยู่ในกล้ามเนื้อเอ็นและข้อต่อ

1.2 การเลือกตัวแนะ (Cue selection) การตัดสินใจที่จะเลือกกว่าตัวแนะอะไร คนจะสนองตอบ เพื่อให้สอดคล้องกับชื่อเรียกหรือบางอย่างในการปฏิบัติงาน



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

25

1.3 การแปล (Translation) เกี่ยวข้องกับการรับรู้ต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นกระบวนการทางสมอง การแปลเกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ คือ การมีภาพพจน์หรือการย้อนรำลึกถึงบางอย่าง การมีความคิดอันเป็นผลของตัวนะที่ได้รับ

2. ความพร้อม (Set) เป็นการปรับตัวให้เตรียมพร้อมต่อการกระทำบางอย่างหรือประสบการณ์บางอย่าง ความพร้อมมี 3 ลักษณะ คือ ทางสมอง ร่างกาย และอารมณ์

2.1 ความพร้อมทางสมอง คือ ความพร้อมในเชิงความคิดที่จะกระทำกิจกรรมทักษะบางอย่างความพร้อมทางสมองเป็นสิ่งที่ต้องมีมาก่อนและเกี่ยวข้องถึงระดับของการรับรู้

2.2 ความพร้อมทางร่างกาย คือ ความพร้อมในลักษณะที่มีการปรับสภาพร่างกายซึ่งจำเป็นสำหรับการกระทำบางอย่าง ความพร้อมทางร่างกายเกี่ยวข้องกับความพร้อมด้านเครื่องรับ นั่นคือ การรับรู้ความรู้สึกหรือการมุ่งไปยังความตั้งใจของประสาทสัมผัสและท่าทางที่จำเป็นหรือการจัดท่าทางตำแหน่งของร่างกาย

2.3 ความพร้อมทางอารมณ์ คือ ความพร้อมในรูปของเจตคติที่ดี พึงปรารถนาต่อกิจกรรมปฏิบัติที่เกิดขึ้น ความตั้งใจตอบสนอง

3. การตอบสนองตามแนวทางที่ให้ (Guided response) เป็นขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการเน้น อยู่ที่ความสามารถ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของทักษะที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น การตอบสนองตามแนวทางนี้เป็นการแสดงออกของแต่ละคนภายใต้การแนะนำแนวทางของผู้สอน จำแนกได้ 2 อย่าง คือ การเลียนแบบและการลองผิด-ถูก

3.1 การเลียนแบบ หมายถึง การดำเนินการในลักษณะที่เป็นการตอบสนองโดยตรงตามการรับรู้ของบุคคลที่กระทำการนั้นๆ

3.2 การลองผิด-ถูก เป็นความพยายามที่จะตอบสนองแบบต่าง ๆ ตามปกติจะมีหลักการซ่อนอยู่ภายใต้การตอบสนองแต่ละอย่าง จนกระทั่งประสบผลสำเร็จการตอบสนองที่เหมาะสมเป็นเรื่องที่ต้องให้ตอบสนองความต้องการของงานที่ปฏิบัติ คือ ทำงานให้เสร็จหรือทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการตอบสนองที่เหมาะสมได้รับการคัดเลือกจากพฤติกรรมต่าง ๆ อาจอาศัยอิทธิพลของรางวัลหรือการ ลงโทษ

4. กลไก (Mechanism) คือ การตอบสนองที่เกิดการเรียนรู้จนกลายเป็นนิสัย ผู้เรียนมีความเชื่อมั่น และมีความชำนาญมากพอที่จะปฏิบัติงานนั้นๆ กิจกรรมเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งที่สะสมไว้ ซึ่งสามารถจะตอบสนองสิ่งเร้าและชื่อเรียกของสถานการณ์ ซึ่งต้องการการตอบสนองอย่างเหมาะสมจะซับซ้อนกว่าระดับที่ผ่านมาและเกี่ยวกับรูปแบบบางอย่างที่ใช้กระทำกิจกรรมนั้น ๆ

5. การตอบสนองที่ซับซ้อน (Complex overt response) ในระดับนี้แต่ละคนสามารถปฏิบัติงานเป็นเรื่องที่ซับซ้อนตามชื่อเรียกของรูปแบบการเคลื่อนไหวและต้องมีทักษะ การ



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

26

กระทำมีการปฏิบัติอย่างราบรื่นและยังมีประสิทธิภาพ คือ โดยอาศัยการลงทุนในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเวลาและกำลังงานให้น้อยที่สุด การตอบสนองที่ซับซ้อนจำแนกได้เป็น 2 อย่าง คือ การตัดสินใจกระทำอย่างเด็ดเดี่ยวในสิ่งที่อาจเปลี่ยนแปลงได้รับการกระทำโดยอัตโนมัติ

5.1 การตัดสินใจกระทำอย่างเด็ดเดี่ยว ในสิ่งที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ หมายถึง การกระทำที่ปราศจากความลังเลใจของแต่ละคนที่จะให้ได้ภาพเป็นขั้นตอนของกระบวนการ คือ เขารู้ถึงขั้นตอนต่าง ๆ ที่จำเป็นและสามารถทำให้สำเร็จได้ การกระทำนี้มีลักษณะซับซ้อนตามธรรมชาติ

5.2 การกระทำโดยอัตโนมัติในระดับนี้ แต่ละคนสามารถปฏิบัติงานซึ่งต้องอาศัยการประสานงานของพลังทักษะและกล้ามเนื้อ

6. การดัดแปลงให้เหมาะสม (Adaptation) การเปลี่ยนกิจกรรมทางทักษะ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการในสภาพปัญหาแบบใหม่ที่ต้องการการตอบสนองทางร่างกาย

7. การริเริ่ม (Origination) เป็นการสร้างกิจกรรมของทักษะแบบใหม่หรือใช้วิธีใหม่ในการจัดกระทำกับวัสดุต่างๆ ซึ่งอยู่นอกขอบเขตของความเข้าใจ ความสามารถและทักษะที่ได้รับการพัฒนาในด้านพลังทักษะ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า พฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติประกอบด้วยลำดับขั้นตอนหลายลำดับ โดยเรียงจากการรับรู้ต่ำสุดถึงการรับรู้สูงสุด โดยเริ่มตั้งแต่การรับรู้ ความพร้อม การตอบสนอง กลไก ในการรับรู้ การตอบสนองที่ซับซ้อน การดัดแปลงให้เหมาะสมและการริเริ่มในการสร้างกิจกรรมใหม่

3.5 การวัดทักษะปฏิบัติ

สุวิมล ว่องวานิช (2547 : 6 - 7) กล่าวถึง การวัดทักษะปฏิบัติมีขั้นตอนที่แตกต่างไปจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวัดด้านจิตพิสัย เนื่องจากการวัดผลด้านทักษะปฏิบัติต้องมีการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติจริง และผู้สอนใช้วิธีการสังเกตในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนในระหว่างการปฏิบัติงาน ดังนั้น การวัดทักษะปฏิบัติส่วนหนึ่งจึงขึ้นอยู่กับเตรียมการเรื่องสถานที่อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติ กระบวนการวัดผลด้านทักษะปฏิบัติมีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. การกำหนดงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ ในขั้นนี้ผู้สอนต้องศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรว่ามุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมใด ต้องการให้บรรลุในเรื่องใด แล้วกำหนดงานให้สอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชานั้น

2. การกำหนดสถานการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ผู้วัดต้องกำหนดสภาพการณ์หรือเงื่อนไขในการปฏิบัติงานแก่ผู้เรียนให้ชัดเจนว่าจะมีลักษณะใด การวัดทักษะอาจเกิดขึ้นในสถานการณ์จริง ในสถานการณ์ที่มีการจำลองให้คล้ายคลึงกับสถานการณ์จริง ในสถานการณ์ที่



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

27

ผู้สอนควบคุมเงื่อนไขต่าง ๆ ในการทำงานเพื่อทดสอบกระบวนการปฏิบัติงานในครั้งนั้น ๆ หรือในสถานการณ์ที่ไม่ต้องลงมือปฏิบัติงาน แต่วัดโดยการทดสอบด้วยข้อสอบ

3. การกำหนดคุณลักษณะที่ใช้ในการวัดทักษะ โดยเน้นให้เห็นว่าในการปฏิบัติงานนั้นให้ความสำคัญกับการวัดกระบวนการหรือผลงานหรือทั้งสองส่วน และจะวัดผ่านตัวบ่งชี้อะไรบ้าง

4. การกำหนดวิธีการวัดภาคปฏิบัติที่เหมาะสมกับพฤติกรรมที่จะวัด วิธีการที่ใช้มีหลายประเภท ได้แก่ การทดสอบด้วยข้อสอบ การให้ปฏิบัติงานจริง การให้ส่งสิ่งที่ผลิตได้

5. การกำหนดความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ ความเหมาะสมของผู้วัด ช่วงเวลาที่ทำ การวัด ในขั้นตอนนี้ผู้วัดต้องตัดสินใจเกี่ยวกับประเภทของเครื่องมือที่ใช้วัด การสร้างเครื่องมือวัด การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

6. การกำหนดวิธีการประเมินผลและรายงานผลการวัดทักษะปฏิบัติ กระบวนการวัดทักษะปฏิบัติจะยังไม่สิ้นสุดจนกว่าจะมีการประเมินผลและรายงานผลความสามารถในการทำงานของผู้เรียน วิธีการประเมินผลและรายงานผลความสามารถในการทำงานของผู้เรียน วิธีการประเมินผลการวัดทักษะมีหลายแบบ คือ ประเมินผลแบบอิงกลุ่ม การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ และการประเมินผลแบบอิงความก้าวหน้าของผู้เรียน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่าการวัดทักษะปฏิบัติ คือ การวัดความสามารถของผู้เรียนในการปฏิบัติงานตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดสามารถควบคุมได้ เพื่อพิจารณาขั้นตอนในการปฏิบัติและผลงานที่เกิดขึ้นได้

4. งานเขียนแบบ

4.1 ความสำคัญของงานเขียนแบบ

วิชัย โรมไธสง (2548 : 2) กล่าวว่า งานเขียนแบบมีความสำคัญเพราะในปัจจุบันถึงแม้มนุษย์ได้มีการพัฒนาในการติดต่อสื่อสารในด้านต่าง ๆ ไปอย่างก้าวหน้า แต่การติดต่อสื่อสารด้วยรูปภาพก็ยังมีบทบาทในการสื่อความหมายต่าง ๆ ในการดำรงชีวิต เช่น เมื่อเราเดินเข้าไปในสถานที่ที่เป็นสาธารณะ ห้างสรรพสินค้าหรือแม้แต่ในขณะที่ยืนจรถที่ท้องถนน สิ่งหนึ่งที่เรามักจะพบเห็นก็คือ ป้ายแสดงรูปภาพสัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อสื่อความหมายให้กับผู้คนที่เข้ามาในสถานที่ดังกล่าวให้สามารถรับรู้ในสิ่งต่าง ๆ ได้ทันที โดยที่ไม่ต้องมีพนักงานมาคอยอธิบายความหมายของสัญลักษณ์ที่เห็น เช่น ป้ายแสดงห้องน้ำชายหรือหญิง ทางออก ทางหนีไฟ จุดห้ามรถ เป็นต้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา



ภาพประกอบ 3 แสดงป้ายสัญลักษณ์สื่อความหมายในรูปแบบต่าง ๆ

ที่มา : วิชัย โรมไธสง. 2548 : 101

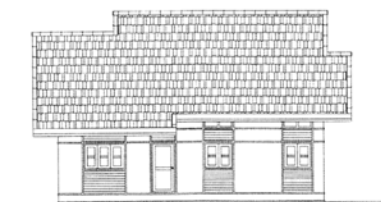
นพดล เวชวิฐาน และชานนท์ ชมสุนทร (2548 : 1 - 2) กล่าวว่า งานเขียนแบบมีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมากในปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากงานก่อสร้างบ้านที่อยู่อาศัย เราสามารถได้เห็นรูปร่างและรายละเอียดต่าง ๆ ของบ้านได้จากแบบงานที่เขียนขึ้น โดยที่ยังไม่ต้องมีการก่อสร้างจริง ซึ่งทำให้เราสามารถตัดสินใจในการเลือกซื้อ เลือกรูปแบบของบ้านหรือเปลี่ยนแปลงส่วนต่าง ๆ ของบ้านได้ตามความชอบหรือรสนิยม ก่อนลงมือก่อสร้าง ส่งผลให้เกิดความประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย และได้งานที่พึงพอใจ



รูปด้านหน้า



รูปด้านซ้าย



รูปด้านหลัง



รูปด้านขวา

ภาพประกอบ 4 แสดงตัวอย่างรูปร่างของบ้านจากแบบงานที่เขียน

ที่มา : นพดล เวชวิฐาน และ ชานนท์ ชมสุนทร. 2548 : 1



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

29

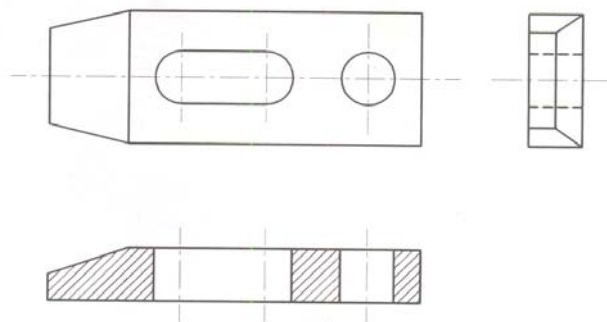
นอกจากนี้แบบงานยังมีความสำคัญกับผู้ออกแบบและช่างที่ทำการผลิต หรือก่อสร้างเป็นอย่างมาก เช่น

1. ผู้ออกแบบสามารถประเมินราคาวัสดุ ค่าแรงในการผลิตได้โดยไม่ต้องมีการสร้างหรือผลิตจริง ทำให้เราทราบต้นทุนล่วงหน้า สามารถเสนอราคาให้ผู้ซื้อตัดสินใจได้รวดเร็วขึ้น
2. ผู้ออกแบบสามารถเสนอรูปแบบของสินค้า ให้ลูกค้าได้เห็นรูปร่าง และรายละเอียดของงาน โดยไม่ต้องมีการผลิตจริง ทำให้เกิดความรวดเร็วและไม่ต้องลงทุนผลิต ซึ่งอาจเป็นความเสี่ยงหากลูกค้าไม่พึงพอใจในสินค้า
3. ช่างที่ทำการผลิตหรือก่อสร้าง สามารถวางแผนผลิตได้ล่วงหน้า เช่น กำหนดขั้นตอนในการทำงาน กำหนดเวลาในการทำงาน กำหนดเครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตได้จากรายละเอียดของชิ้นส่วนในแบบงาน
4. ผู้ควบคุมการผลิตสามารถวางแผนการจัดซื้อวัสดุ และวางแผนขั้นตอนในการผลิตล่วงหน้าได้ ทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น ส่งผลต่อการลดต้นทุนการผลิต

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า งานเขียนแบบมีความสำคัญนับว่าเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์เป็นอย่างมากในปัจจุบัน ทำให้เราสามารถตัดสินใจในการเลือกซื้อ เลือกรูปแบบของบ้านหรือเปลี่ยนแปลงส่วนต่าง ๆ ของบ้านได้ตามความชอบหรือรสนิยมก่อนลงมือก่อสร้าง

4.2 ประเภทของงานเขียนแบบ

นพดล เวชวิฐาน และชานนท์ ชมสุนทร (2548 : 2) กล่าวว่า ประเภทของงานเขียนแบบ นอกจากงานเขียนแบบบ้านหรือแบบงานก่อสร้าง และแบบงานสถาปัตยกรรมที่พบเห็นกันโดยทั่วไปแล้ว ยังมีงานเขียนแบบด้านอื่น ๆ ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมอีก เช่น งานเขียนแบบด้านเครื่องกล งานเขียนแบบไฟฟ้า และงานเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ ดังภาพประกอบ 5 - 7

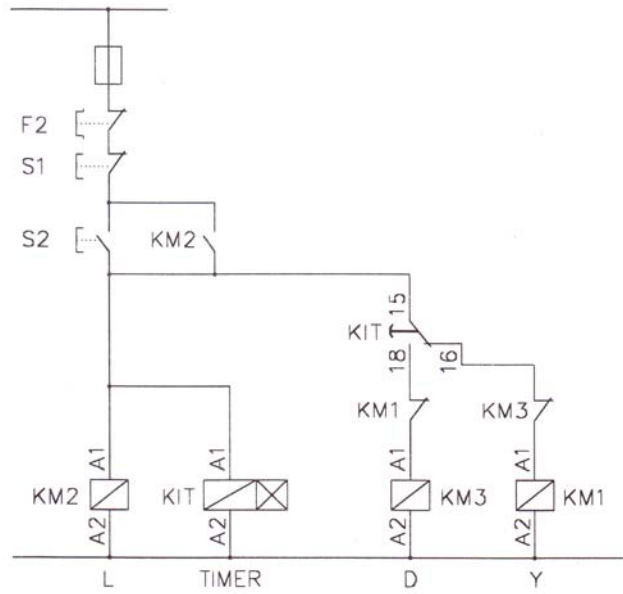


ภาพประกอบ 5 แสดงตัวอย่างงานเขียนแบบเครื่องกล

ที่มา : นพดล เวชวิฐาน และ ชานนท์ ชมสุนทร. 2548 : 2

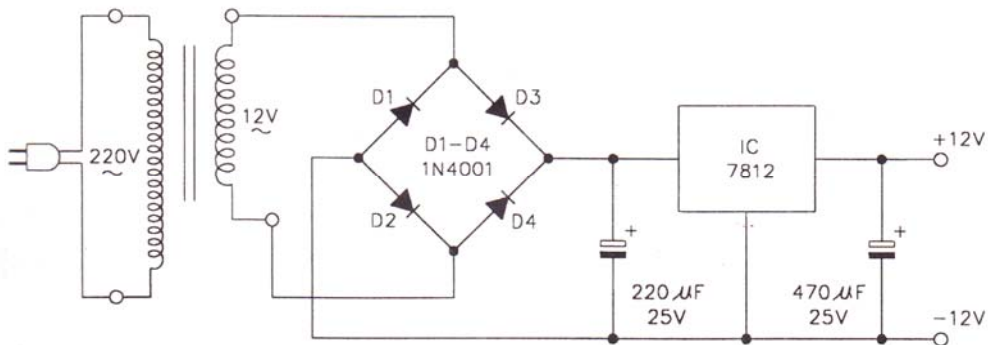


มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา



ภาพประกอบ 6 แสดงตัวอย่างงานเขียนแบบไฟฟ้า

ที่มา : นพดล เวชวิฐาน และ ชานนท์ ชมสุนทร. 2548 : 3



ภาพประกอบ 7 แสดงตัวอย่างงานเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์

ที่มา : นพดล เวชวิฐาน และ ชานนท์ ชมสุนทร. 2548 : 3

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประเภทของงานเขียนแบบ นอกจากแบบบ้านหรือแบบงานก่อสร้างแล้ว ยังมีงานเขียนแบบด้านอื่น ๆ ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมอีก เช่น งานเขียนแบบด้านเครื่องกล งานเขียนแบบไฟฟ้า และงานเขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

31

4.3 ความหมายของภาพฉาย

นพดล เวชวิฐาน และ ชานนท์ ชมสุนทร (2548 : 2) กล่าวว่า ภาพฉาย หมายถึงภาพที่เกิดจากการมองชิ้นงานเพียงด้านใดด้านหนึ่ง ในลักษณะที่มี 2 มิติ คือ มีความกว้าง ความยาวหรือความสูง โดยไม่เห็นความลึก

นริศ ศรีเมฆ (2545 : 162) กล่าวว่า ภาพฉายเป็นภาพที่แสดงลักษณะของงานแต่ละด้าน เพื่อให้เห็นขนาดที่แท้จริง ปกติการเขียนภาพฉาย นิยมเขียน 2 - 3 ภาพ คือภาพด้านหน้า (Front View) ภาพด้านข้าง (Side View) และภาพด้านบน (Top View)

พัฒน์ชัย พรหมทา (2547 : 2) กล่าวว่า ภาพฉาย (Orthographic Projection) หมายถึงภาพที่เขียนขึ้นจากภาพ 3 มิติ เพื่อแสดงรูปร่างของวัตถุ เพื่อให้เห็นขนาด ลักษณะให้ตรงตามความเป็นจริง เพื่อนำเอาแบบงานไปทำการผลิตในโรงงานต่อไป ภาพฉายเกิดจากการลากเส้น ตรงจุดต่าง ๆ บนขอบงานและส่วนต่าง ๆ ไปกระทบกับฉากหลัง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ภาพฉาย หมายถึง การแสดงรูปร่างลักษณะของชิ้นงานในลักษณะของภาพ 2 มิติ หลายรูปเพื่อแสดงด้านต่าง ๆ ของชิ้นงาน ได้แก่ ภาพด้านบน ภาพด้านหน้า และภาพด้านข้าง

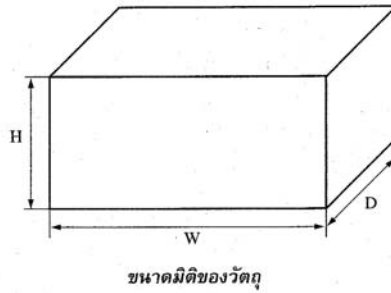
4.4 แบบภาพฉาย

บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด. ฝ่ายวิชาการ (2547 : 140 -147) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับแบบภาพฉายไว้ ดังนี้

1. การนำแบบภาพฉายไปใช้งาน ขั้นตอนของการนำแบบงานไปใช้ในการผลิตนั้น ตัวแบบจะต้องมีรายละเอียดที่ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ สามารถอ่านแบบเข้าใจได้โดยง่าย ดังนั้นวิธีการที่จะนำแบบงานไปใช้จึงนิยมเขียนเป็นภาพฉาย เนื่องจากภาพฉายจะให้รายละเอียดต่าง ๆ รวมไปถึงการบอกขนาดได้ชัดเจนกว่าภาพสามมิติ หากส่งแบบงานเป็นภาพสามมิติ อาจก่อให้เกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย สำหรับมิติของภาพนั้น โดยหลักแล้ววัตถุทุกชนิดจะประกอบด้วยขนาดมิติ 3 ขนาด คือขนาดความกว้าง ขนาดความลึก และขนาดความสูง โดยขนาดความกว้างจะวัดจากส่วนกว้างด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง ขนาดความลึกวัดจากด้านหน้าไปด้านหลังและขนาดความสูงจะวัดจากด้านล่างขึ้นไปยังด้านบน



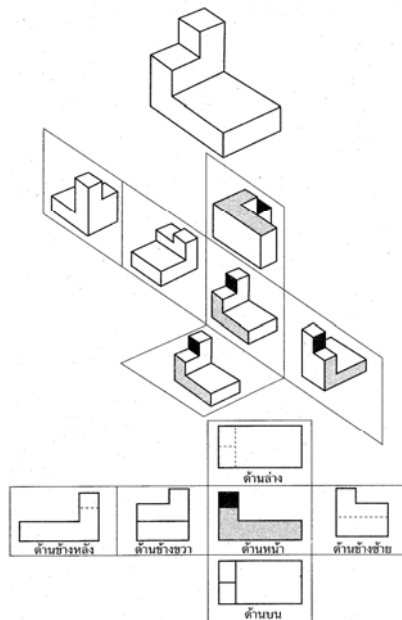
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา 32



ภาพประกอบ 8 แสดงขนาดมิติของวัตถุ

ที่มา : บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด. ฝ่ายวิชาการ. 2547 : 140

2. ลักษณะการเกิดภาพฉาย ภาพฉายมีลักษณะเหมือนกับการหมุนชิ้นงานไปรอบตัวเอง ซึ่งสามารถเกิดภาพในลักษณะต่าง ๆ กัน ได้ทั้งสิ้น 6 ภาพ



ภาพประกอบ 9 แสดงการเกิดภาพฉาย

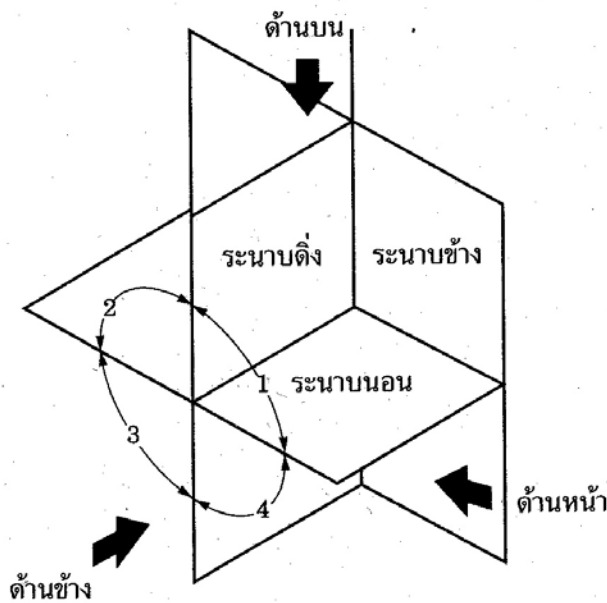
ที่มา : บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด. ฝ่ายวิชาการ. 2547 : 141



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

3. ระนาบและการมองภาพบนระนาบของภาพฉาย ในการฉายภาพแต่ละด้านไม่ว่าจะอยู่ในมุมการฉายภาพ 1 2 3 หรือ 4 การมองภาพฉายไปยังระนาบต่าง ๆ ให้ยึดกฎเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 3.1 ภาพด้านหน้ามองจากขวามือแล้วฉายภาพไปยังระนาบตั้ง
- 3.2 ภาพด้านข้างมองจากซ้ายมือแล้วฉายภาพไปยังระนาบข้าง
- 3.3 ภาพด้านบนมองจากด้านบนแล้วฉายภาพไปยังระนาบนอน



ภาพประกอบ 10 แสดงระนาบและการมองภาพของภาพฉาย

ที่มา : บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด. ฝ่ายวิชาการ. 2547 : 142

4. การเขียนภาพฉายในแบบต่าง ๆ ในการเขียนภาพฉายสำหรับงานเขียนแบบนั้น จะมีภาพฉายเกิดขึ้น 3 ด้านคือ ภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน โดยภาพด้านข้างจะมองทางด้านซ้ายหรือขวาก็ได้ขึ้นอยู่กับมุมที่ใช้ในการมอง

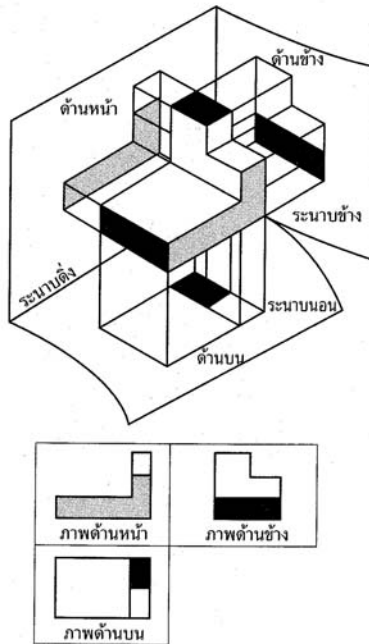
ระบบที่ใช้ในงานเขียนแบบภาพฉาย มี 2 ระบบคือ การเขียนภาพฉายมุมที่ 1 (First-angle projection) เป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันคือระบบ ISO และการเขียนภาพมุมที่ 3 (Third-angle projection) เป็นระบบอเมริกัน ซึ่งไม่นิยมใช้



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

การอ่านแบบภาพฉายมุมที่ 1

การฉายภาพ 3 ด้าน ก็เหมือนกับการมองชิ้นงานที่มีฉากรองรับภาพที่เกิดจากการมอง ซึ่งประกอบด้วยภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบน



ภาพประกอบ 11 แสดงวิธีการมองภาพฉายมุมที่ 1

ที่มา : บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด. ฝ่ายวิชาการ. 2547 : 144

5. วิธีเขียนแบบภาพฉาย จะขึ้นอยู่กับวิธีการมองภาพ การวางภาพ และการฉายภาพ ดังรายละเอียด ดังนี้

วิธีการมองภาพ จะพิจารณาจาก

1. ภาพตามทิศทาง F แสดงภาพด้านหน้า (Front View)
2. ภาพตามทิศทาง S แสดงภาพด้านข้าง (Side View)
3. ภาพตามทิศทาง T แสดงภาพด้านบน (Top View)

วิธีการวางภาพ จะพิจารณาจาก

1. ให้วางภาพด้านหน้าเป็นหลัก

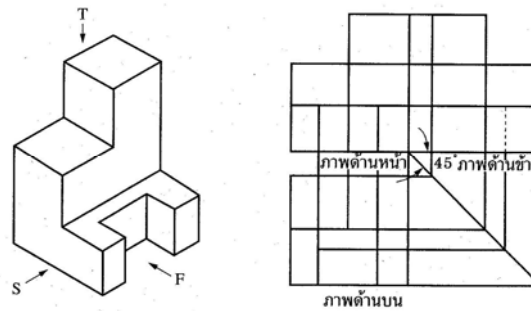


มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

- 2. ภาพด้านบนจะอยู่ด้านล่างของภาพด้านหน้า
- 3. ภาพด้านข้างจะวางอยู่ขวามือของภาพด้านหน้า

วิธีการฉายภาพ จะพิจารณาจาก

- 1. ให้เขียนภาพด้านหน้าเป็นหลัก ภาพด้านซ้ายฉายจากสัดส่วนของภาพด้านหน้า
ฉายเส้นฉายไปทางขวามือ โดยภาพด้านข้างจะมองทางซ้ายของภาพด้านหน้า
และภาพจะวางทางขวามือของภาพด้านหน้า
- 2. ภาพด้านบนจะฉายจากภาพด้านหน้าลงในแนวตั้ง เส้นฉายจะเท่าความยาว
ของภาพด้านบน ความกว้างได้จากภาพด้านข้างฉายเส้นขนเส้น 45 องศา
จากมุมขวามือภาพด้านหน้า แล้วลากขนานตัดกับเส้นฉายด้านหน้า
- 3. ช่องห่างระหว่างภาพอย่างน้อย 30 มิลลิเมตร ช่องห่างระหว่างภาพจะต้องเท่ากัน
ระหว่างภาพด้านหน้ากับภาพด้านบน และภาพด้านหน้ากับด้านข้าง



ภาพประกอบ 12 แสดงวิธีการเขียนภาพฉาย

ที่มา : บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด. ฝ่ายวิชาการ. 2547 : 145

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเขียนแบบภาพฉายนั้นต้องคำนึงถึงหลักในการมองภาพหลักการฉายภาพ และวิธีการวางภาพให้ถูกต้อง ตามระบบของการเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 1

5. การเรียนรู้แบบ 4MAT

การเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้สมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาสลับกันไป ซึ่งมาจากฐานความคิดเรื่องการเรียนของมนุษย์ที่เกิดจากการรับรู้และกระบวนการ โดยผ่านกระบวนการของสมองทั้งสองซีก โดยสมองซีกขวาดำเนินการสังเคราะห์

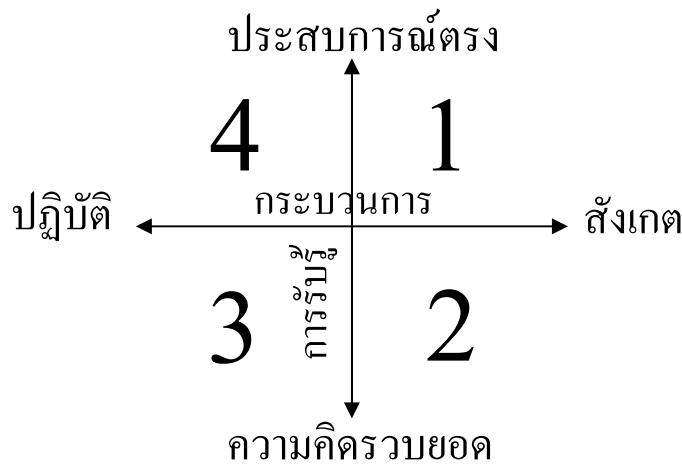


มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

จินตนาการ การมองภาพรวม การเคลื่อนไหว มิติสัมพันธ์ ศิลปะ และสุนทรียภาพ ในขณะที่สมองซีกซ้าย จะถนัดในเรื่องรายละเอียด ภาษา ความจำ การจัดลำดับ วิเคราะห์

5.1 ประวัติความเป็นมาของการเรียนรู้แบบ 4MAT

คอล์บ (Kolb. 1984 : 248) เชื่อว่าการเรียนรู้ประกอบด้วยสองมิติ คือ การรับรู้ (Perception) และกระบวนการ (Process) นั่นคือ การรู้เกิดจากการที่คนเรารับรู้แล้วนำข้อมูลข่าวสารมาจัดกระบวนการเสียใหม่ตามความถนัดของตนเอง การรับรู้เกิดได้สองวิธีคือ จากประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม (Concrete experience) และจากความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม (Abstracts conceptualization) ซึ่งจะแทนด้วยแกนตั้ง (Y) กระบวนการเรียนรู้เกิดได้ 2 วิธี คือ จากการปฏิบัติจริง (Active experimentation) และจากการเฝ้าสังเกต (Reflective observation) ซึ่งจะแทนด้วยแกน (X) แกนรับรู้และกระบวนการทั้งสองตัดกันทำให้เกิดพื้นที่ 4 ส่วน ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 การตัดกันของแกนรับรู้และแกนกระบวนการ

ที่มา : เชียร พานิช. 2544 : 23

ในปี ค.ศ. 1980 เบอ์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) ได้ประยุกต์แนวคิดดังกล่าวของ เดวิด คอล์บ (David Kolb) โดยกำหนดให้พื้นที่ทั้ง 4 ส่วนที่เกิดจากการตัดกันของแกนรับรู้กับแกนกระบวนการแทนผู้เรียน 4 แบบ ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์และกระบวนการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา

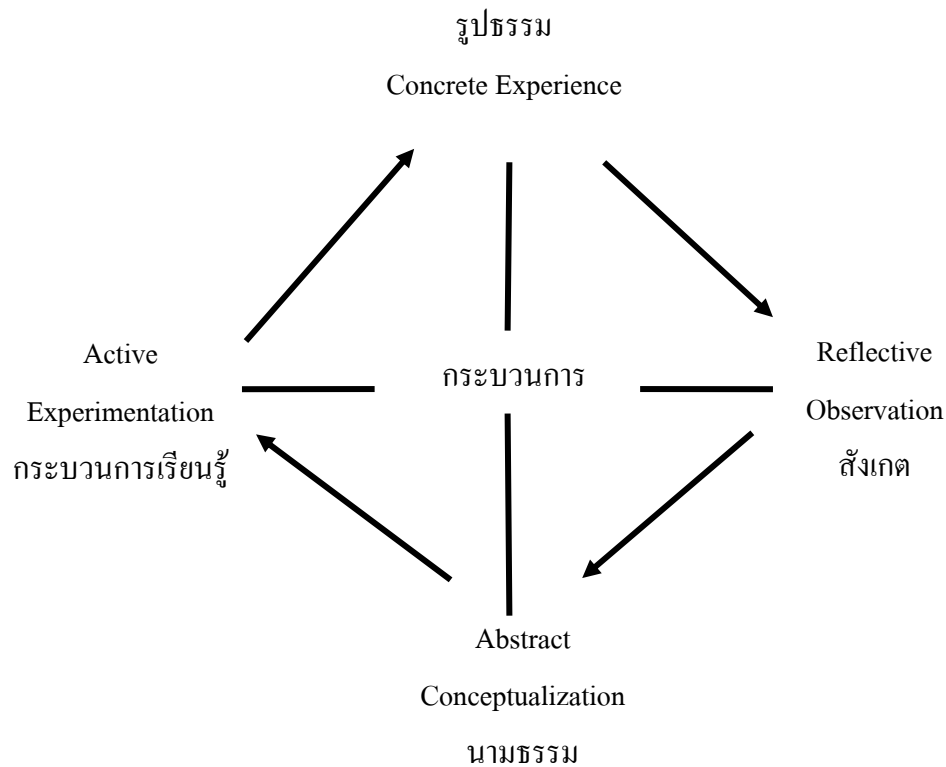


มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

37

การจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT เป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับความสนใจและนำไปใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะสะดวกและง่ายต่อการเข้าใจของครูมากกว่าทฤษฎีใดที่สำคัญเป็นวิธีที่ผสมผสานกับกลยุทธ์อย่างอื่นได้เป็นอย่างดี ความไม่ยุ่งยากซับซ้อนและประสิทธิภาพของวิธีการสอนเช่นนี้ ทำให้เริ่มมีการศึกษาและวิจัยเพิ่มขึ้น (อุษณีย์ โพธิสุข. 2537 : 59-61) ได้กล่าวถึงประวัติการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT สรุปได้ว่า แมคคาร์ธี (McCarthy. 1987 : 53) ซึ่งเป็นนักวิชาการ เป็นนักการศึกษาที่มีประสบการณ์การสอนหลายระดับและเป็นที่ยอมรับให้คำแนะนำเด็ก ๆ จึงทำให้เข้าใจความแตกต่างของเด็กแต่ละคนในด้านสติปัญญาการเรียนรู้ และการเรียนรู้ แมคคาร์ธีได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทบาทของสมองและรูปแบบการเรียนรู้ (Learning styles) ของเด็ก ซึ่งมีแนวคิดในการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการศึกษาและแลกเปลี่ยนข้อความรู้ความคิดกับผู้เชี่ยวชาญเรื่องการเรียนรู้อย่างหลากหลาย จึงได้เลือกทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของ คอล์บ มาเป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งตามทฤษฎีของคอล์บ พิจารณามิติการเรียนรู้ 2 มิติ คือ การรับรู้และกระบวนการ โดยสรุปว่า การเรียนรู้เกิดจากการที่คนรับรู้แล้วนำไปจัดกระบวนการในสิ่งที่ตนรับรู้มา ซึ่งการรับรู้ของบุคคลมี 2 ประเภท คือ การรับรู้ผ่านประสบการณ์ตรงหรือรูปธรรม และการรับรู้ผ่านความคิดรวบยอดหรือนามธรรม ส่วนกระบวนการนั้นบางคนมีกระบวนการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Active experimentation) ในขณะที่บางคนเรียนรู้ผ่านกระบวนการสังเกตแล้วนำข้อมูลมาไตร่ตรอง (Reflective observation)

แนวความคิดของคอล์บ ทำให้เห็นความแตกต่างของการเรียนรู้ระหว่างบุคคลในแง่ของความสามารถในการเรียนรู้ 4 ประการ คือ 1) ประสบการณ์เชิงรูปธรรม 2) การสังเกตอย่างไตร่ตรอง 3) แนวคิดนามธรรม และ 4) การทดลองปฏิบัติจริง สิ่งทีกล่าวมาแสดงให้เห็นความแตกต่างของแต่ละบุคคลดังนั้น การจัดการเรียนการสอนต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกรูปแบบ ไม่เน้นเฉพาะรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งจนเกินไป หากเน้นรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งมากเกินไป อาจเป็นสาเหตุให้นักเรียนอีกแบบหนึ่งขาดโอกาสที่จะพัฒนาศักยภาพได้อย่างเต็มที่ ครูจึงต้องมีหน้าที่หาหนทางที่ทำให้เกิดสภาวะสมดุลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างสร้างสรรค์ และมีความสุขในแต่ละช่วงของวัฏจักรการเรียนรู้ ตามแผนภูมิแนวคิดของคอล์บ ดังภาพประกอบ 14



ภาพประกอบ 14 แผนภูมิแนวคิดของคอล์บ

ที่มา : Kolb. 1984 : 39

5.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ 4MAT

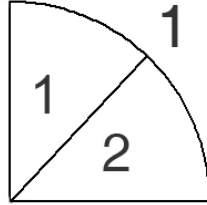
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT ใช้วงกลมเป็นสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวของกิจกรรมการเรียนรู้ พื้นที่ของวงกลมแบ่งออกเป็น 4 ส่วน โดยกำหนดให้เส้นในแนวตั้งแทนการรับรู้และเส้นในแนวนอนแทนกระบวนการเรียนรู้แมคคาร์ธี (McCarthy. 1990 : 200) กำหนดให้แต่ละส่วนใช้แทนกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ลักษณะ

เมื่อนำความคิดการจัดการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองการใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวามาใช้ในการจัดกิจกรรม จึงแบ่งขั้นตอนของระบบออกเป็นขั้นตอนย่อย 8 ขั้นตอนทำให้จัดกิจกรรมได้อย่างหลากหลายและยืดหยุ่นตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของผู้เรียน ขั้นตอน 8 ขั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้



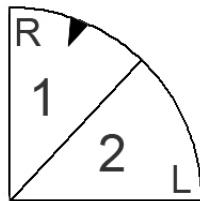
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ส่วนที่ 1 บูรณาการประสบการณ์เข้ากับตนเอง



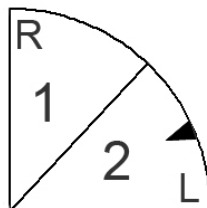
ในส่วนนี้เป็นช่วงที่ต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนผู้รับรู้ประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรมและใช้กระบวนการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ผู้เรียนที่มีความสุข คือ นักเรียนที่เรียนรู้โดยการสร้างมโนภาพคำถามที่ใช้กับส่วนที่ 1 คือ ทำไม (Why) ใช้ถามเพื่อให้นักเรียนค้นพบเหตุผลของตัวเองว่าทำไมต้องเรียนเรื่องที่กำลังเรียน เป็นขั้นกระตุ้นให้เกิดความสนใจเรื่องที่เรียนและรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของเรื่องนั้นหรือเรื่องที่เรียนนั้นมีความสำคัญต่อชีวิตตนเอง

ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์



ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่ทำให้สิ่งที่เรียนมีความหมายโดยตรงกับตัวผู้เรียนเอง โดยการให้นักเรียนสัมผัสได้เกิดความรู้สึก ได้พูด ได้ซักถามหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่กำลังเรียนเพื่อให้นักเรียนสร้างภาพจากประสบการณ์เดิม เช่น การสนทนาเกี่ยวกับประสบการณ์ต่าง ๆ รูปภาพที่จัดให้หรือสมมติตนเองให้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน เน้นกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

ขั้นที่ 2 พัฒนา ไตร่ตรองประสบการณ์

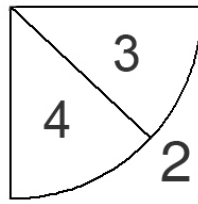




มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

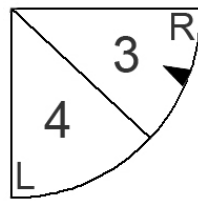
ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่เน้นการหาเหตุผลที่เกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นที่ 1 ด้วยการคิดวิเคราะห์ การอภิปรายและการอธิบายให้เหตุผล เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนตามความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละคนเพื่อมุ่งหาเหตุผลและคำอธิบายอย่างหลากหลายจากผู้เรียนเน้นกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

ส่วนที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด



ส่วนนี้เป็นการเรียนรู้เชื่อมโยงจากการรับข้อมูลอย่างใดตรงมาสู่การขยายขอบเขตความคิดรวบยอดผู้เรียนรับรู้จากประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมและใช้กระบวนการสังเกตอย่างใดตรง ผู้เรียนที่มีความสุขกับการเรียนช่วงนี้คือ นักเรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ ทักษะที่ต้องพัฒนา คือ การสร้างรูปแบบ การจัดระบบ การวิเคราะห์ การมองเห็นความสัมพันธ์ การจัดลำดับ ก่อน - หลัง การจัดลำดับความสัมพันธ์ การจัดประสบการณ์และการเปรียบเทียบ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด



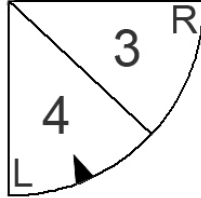
ขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้เรียนปรับประสบการณ์ที่ได้จากการสังเกตไปเป็นความคิดรวบยอด มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และไตร่ตรองความรู้ที่ได้จากขั้นแรกให้ลึกซึ้งและตระหนักในความต้องการของตนเองเพื่อการเรียนรู้ขั้นต่อไป

กิจกรรมการเรียนในขั้นนี้ต้องออกแบบเพื่อช่วยให้นักเรียนปฏิบัติและสร้างความคิดรวบยอดของตนเองหรือเข้าใจความคิดรวบยอดได้ เช่น การสาธิต การทำแผนภูมิ แผนที่ วิดีทัศน์ การสัมภาษณ์บุคคลในท้องถิ่น และวิธีอื่น ๆ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นพัฒนาสมองซีกขวา



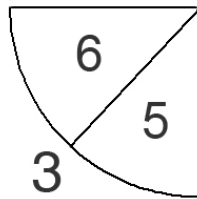
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ขั้นที่ 4 พัฒนาทฤษฎีและความคิดรวบยอด



ในขั้นนี้เป็นขั้นของการให้ข้อมูลรายละเอียดเพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจจนสร้างความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนได้ การให้ข้อมูลความรู้โดยการฟังบรรยาย การค้นคว้าเอกสาร ตำรา การทดลอง การสัมภาษณ์วิทยากรท้องถิ่น เป็นต้น กิจกรรมเน้นพัฒนาสมองซีกซ้าย

ส่วนที่ 3 ปฏิบัติและเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะตัว



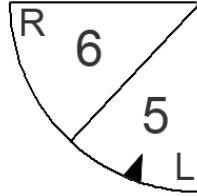
กระบวนการเรียนที่เกิดขึ้นขั้นนี้เป็นการเคลื่อนไหวและเชื่อมโยงจากขั้นของการสร้างความคิดรวบยอดลงมือกระทำหรือลงมือทดลองตามความคิดของนักเรียนอย่างกระตือรือร้น นักเรียนที่มีความสุขในขั้นนี้คือ ผู้เรียนที่ชอบใช้สามัญสำนึกในการเรียน หมายถึง ผู้ที่สนุกกับการลงมือทำงานและเรียนรู้ได้ดีจากกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติหรือได้ใช้ประสาทสัมผัสกับของจริง

ทักษะที่ต้องพัฒนา คือ การจัดระบบ การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์เพื่อการลงมือทำงาน การค้นหาข้อมูล การแก้ปัญหา การลองผิดลองถูก การคาดการณ์ล่วงหน้า การจดบันทึกและการลงมือทำงาน ในส่วนที่ 3 แบ่งออกเป็นซีกซ้ายและซีกขวาเช่นเดียวกัน แต่เริ่มที่ซีกซ้ายก่อนเพื่อให้เชื่อมโยงอย่างต่อเนื่องกับกิจกรรมในขั้นที่ 4 ซึ่งเป็นขั้นของการให้ข้อมูลที่เป็นรายละเอียดและถูกจัดระบบมาแล้ว



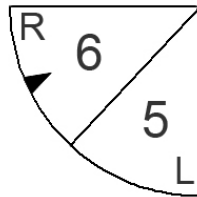
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ขั้นที่ 5 ลงมือทำจากกรอบความคิดที่กำหนดไว้



ในขั้นที่ 5 กิจกรรมให้นักเรียนทำตามใบงานหรือคู่มือที่ได้มีการบอกขั้นตอนการทำงานไว้แล้วส่วนขั้นตอนที่กำหนดอาจจะมาจากตำรา จากใบงาน หรือมาจากการที่ครูและนักเรียนร่วมกันหาข้อสรุปในขั้นที่ 4 เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ขั้นที่ 6 ต่อไป กิจกรรมที่กำหนดในงานต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดสอบหรือได้สังเกตจากประสบการณ์จริงหรือเป็นการวางแผนเพื่อปฏิบัติงานตามกิจกรรมที่กำหนดไว้กิจกรรมเป็นการพัฒนาสมองซีกซ้าย

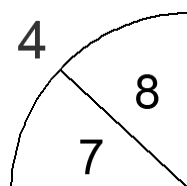
ขั้นที่ 6 สร้างสิ่งสะท้อนความเป็นตัวเอง



ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นของการบูรณาการและสร้างสรรค์อย่างแท้จริงเพราะเป็นขั้นที่มีโอกาสที่จะแสดงความสนใจ ความถนัด ความเข้าใจเนื้อหาวิชา ความซาบซึ้งและจินตนาการของตนเองออกมาเป็นบทละคร ฯลฯ กิจกรรมในขั้นที่ 6 เป็นผลมาจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมในขั้นที่ 5 ซึ่งนักเรียนมีโอกาสทำงานเพื่อให้เกิดความเข้าใจจนนักเรียนสามารถพัฒนาขึ้นเป็นความคิดรวบยอดได้ ดังนั้นครูต้องตระหนักว่า กิจกรรมที่เกิดขึ้นในขั้นที่ 5 ต้องมีลักษณะที่กระตุ้นหรือส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดไม่ใช่เกิดความจำได้เพียงอย่างเดียว

กิจกรรมในขั้นนี้เน้นพัฒนาสมองซีกขวา

ส่วนที่ 4 ชิ้นชมผลงานและการประยุกต์ใช้



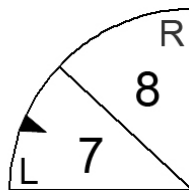


มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

กระบวนการเรียนรู้ในช่วงที่ 4 เกิดจากกิจกรรมของการลงมือกระทำซึ่งเป็นการรับรู้ ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมและกระบวนการกระทำ คือ ผ่านจากการกระทำด้วยตนเองไปสู่การรับรู้และรู้สึก นักเรียนที่มีความสุขกับการเรียนในช่วงนี้คือ นักเรียนที่ชอบเปลี่ยนแปลง ประยุกต์ใช้ ความรู้ในชีวิตประจำวัน เกิดการเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง (Self-discovery)

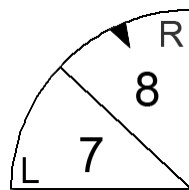
ทักษะต้องพัฒนา คือ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดซึ่งกันและกัน การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ จินตนาการเกี่ยวกับอนาคต ฯลฯ

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลดีและการประยุกต์ใช้



ทักษะที่ต้องการพัฒนา การบูรณาการ การประเมิน การตรวจสอบ การอธิบาย การย่อความ การนำเสนอ การกำหนดเป้าหมายใหม่และการประยุกต์ใช้ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะมีโอกาสชื่นชมกับ ผลงานของตนเองที่ได้เกิดจากกระบวนการของการเลือกสำรวจและการลงมือกระทำจนสำเร็จ ออกมาเป็นสิ่งที่นำมาแสดงให้ผู้อื่นดูได้ที่เกิดขึ้นทุกขั้นตอนมาจากความสามารถและความสนใจ ของผู้เรียน ในขั้นนี้ให้นักเรียนได้วิเคราะห์วิจารณ์ประเมินผลงานตนเองและผู้อื่น กิจกรรมที่ใช้เน้น การพัฒนาสมองซีกซ้าย

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้กับผู้อื่น



ในขั้นสุดท้ายนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และ ประสบการณ์ที่ได้รับจากการค้นคว้า จากการลงมือกระทำกับคนอื่น ๆ ในรูปแบบต่างๆ เช่น แสดง ผลงานในห้องเรียนจัดนิทรรศการที่ห้องสมุดหรือแสดงในโอกาสอื่นๆ ตามความเหมาะสม กิจกรรมเน้นการพัฒนาสมองซีกขวา

จะเห็นว่ากระบวนการเรียนระบบ 4MAT เริ่มต้นจากการใช้ความรู้ที่รับรู้ประสบการณ์ เกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนและสร้างมโนภาพเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่งเป็นการใช้สมองซีกขวาและในขั้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

สุดท้ายก็จบลงด้วยความรู้สึกอันเป็นกิจกรรมของสมองซีกขวาเช่นกันแต่เป็นความรู้สึกที่แตกต่างกันมากเนื่องจากตั้งแต่ขั้นเริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้ายผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการแสวงหาความรู้ทักษะความคิดและการลงมือกระทำเพื่อสร้างผลงานแห่งการเรียนรู้ของตนเองอย่างหลากหลาย วงกลมแห่งการเรียนรู้จึงสามารถเคลื่อนต่อไปได้อย่างไม่รู้จักด้วยตัวของผู้เรียน

รูปแบบของผู้เรียน 4 แบบ

การจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT แมคคาร์ธีได้สรุปไว้ว่า แนวคิดนี้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ตอบสนองการเรียนรู้ของนักเรียน 4 แบบ (4 Types of students) ซึ่งลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนมีความสัมพันธ์โดยตรงกับโครงสร้างทางสมองและระบบการทำงานของสมองซีกซ้าย ซีกขวาส่งผลต่อความแตกต่างทั้งด้านสติปัญญาการรับรู้และการเรียนรู้โดยเสนอรูปแบบการเรียนรู้ที่สำคัญๆ 4 รูปแบบ ดังนี้

ผู้เรียนแบบที่ 1 ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Imaginative learners) เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้จากประสบการณ์และกระบวนการเฝ้าสังเกต ผู้เรียนในกลุ่มนี้จะสงสัยและตั้งคำถามตรงกันว่า “ทำไม” (Why) ทำไมต้องเรียนเรื่องนี้ ผู้สอนตั้งคำถามหรือจัดกิจกรรมให้เกิดคำถามขึ้นในใจผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักและเตรียมความพร้อมที่จะเรียนในขั้นต่อไปนักเรียนที่อยู่ในรูปแบบนี้นิยมความจริงชอบขบคิดปัญหาต่างๆ ด้วยตนเองแล้วจึงไปประดมความคิดกับผู้อื่นเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ค้นหาเหตุผลในเรื่องใดๆ เชื่อมโยงประสบการณ์ของตนและสามารถมองเห็นภาพรวมต่างๆ ได้ชัดเจนครูต้องการพัฒนานักเรียน รูปแบบนี้ควรคำนึงถึง

1. หลักสูตรที่ส่งเสริมความสามารถของนักเรียน
2. ความรู้ควรเป็นการส่งเสริมความสามารถและความแตกต่างของนักเรียน
3. การสร้างจิตสำนึกในเรื่องเหตุผล
4. การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การแสดงความคิดเห็นของตนเอง
5. คำถามที่ใช้ในการเรียนรู้ของนักเรียนรูปแบบนี้ คือ เพราะเหตุใด ทำไม

ผู้เรียนแบบที่ 2 ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ (Analytic learners) เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้โดยรับรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ไปสู่การสร้างประสบการณ์นามธรรมหรือความคิดรวบยอด ผู้เรียนในกลุ่มนี้จะตั้งคำถามว่า “อะไร” (What) เราจะเรียนอะไรกัน รูปแบบการเรียนรู้แบบอะไร (What) เป็นการตอบคำถามหรือจัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้สร้างความคิดรวบยอดโดยผู้สอนให้ข้อมูลและความรู้บางส่วนที่จำเป็นแก่ผู้เรียนและให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมนักเรียนที่อยู่ในรูปแบบนี้เป็นคนเก่งในการเรียนรู้แบบดั้งเดิม อาศัยข้อเท็จจริง ข้อมูล ข่าวสาร แล้วนำมาคิดไตร่ตรองและตัดสินใจโดยใช้หลักเกณฑ์ เหตุผล ระเบียบการ ครูต้องการพัฒนานักเรียนรูปแบบนี้ควรคำนึงถึง



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

1. หลักสูตรที่ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจของนักเรียน
2. ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง
3. ส่งเสริมพัฒนาด้านสติปัญญา
4. ป้อนข้อมูลและให้ความรู้แก่นักเรียน
5. คำถามที่ใช้ในการเรียนรู้ของนักเรียนรูปแบบนี้คือ อะไรบ้าง

ผู้เรียนรูปแบบที่ 3 ผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึก (Commonsense learners) เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้จากการรับรู้ความคิดรวบยอดไปสู่การลงมือปฏิบัติที่สะท้อนระดับความเข้าใจของตนเอง ผู้เรียนในกลุ่มนี้จะตั้งคำถามว่า “อย่างไร” (How) เราจะเรียนเรื่องนี้อย่างไร ผู้เรียนที่อยู่ในรูปแบบนี้ชอบปฏิบัติจริงและทดสอบทฤษฎี โดยการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยการวางแผน จากข้อมูลข่าวสารความรู้ที่เป็นนามธรรมมาสร้างเป็นรูปธรรมเพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูต้องการพัฒนานักเรียนรูปแบบนี้ ควรคำนึงถึง

1. ทักษะการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง
2. หลักสูตรที่สอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของนักเรียน
3. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการทดลองเพื่อสร้างสรรค์งานใหม่
4. เน้นการสร้างสรรค์งานใหม่เพื่ออนาคต
5. คำถามในการเรียนรู้ของนักเรียนรูปแบบนี้ คือ ถ้าหาก...?

ผู้เรียนรูปแบบที่ 4 ผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติ (Dynamic learners) เป็นผู้เรียนที่สนุกกับการได้ค้นพบด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนในกลุ่มนี้จะตั้งคำถามว่า “ถ้า...(If) ” เช่น ถ้า..... แล้วจะนำไปใช้อย่างไร นักเรียนที่อยู่ในรูปแบบนี้เป็นผู้ที่ยอมรับฟังความคิดเห็นหรือคำแนะนำใหม่ๆ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลเป็นความรู้ใหม่ที่สร้างสรรค์หรือค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองเพื่อนำมาปฏิบัติและเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ ครูต้องการพัฒนานักเรียนรูปแบบนี้ควรคำนึงถึง

1. ทักษะการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง
2. หลักสูตรที่สอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของนักเรียน
3. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการทดลองเพื่อสร้างสรรค์งานใหม่
4. คำถามในการเรียนรู้ของนักเรียนรูปแบบนี้คือ ถ้าหาก...?

แมคคาร์ธี (McCarthy, 1990 : 31-37) ได้สรุปหลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT ดังนี้



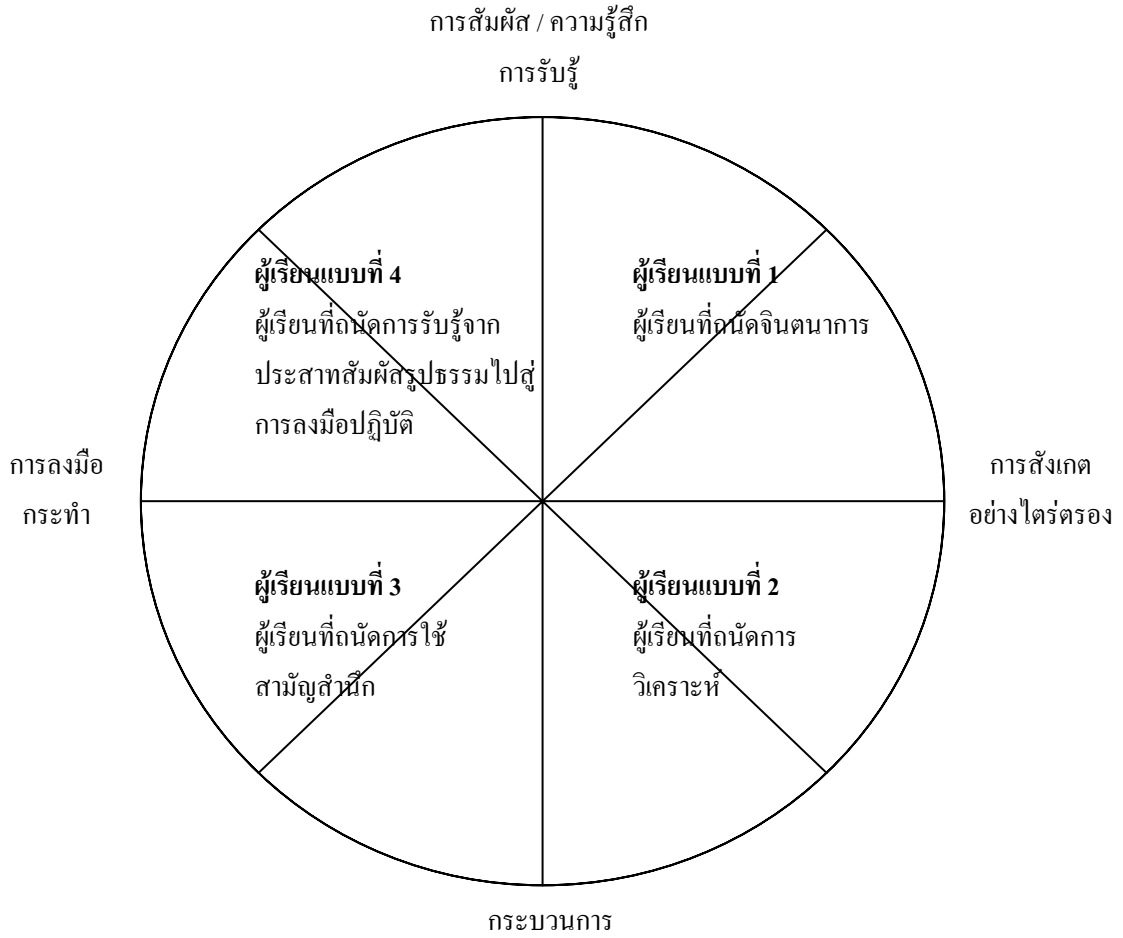
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

46

1. วางแผนจัดลำดับ (Plan-range) เพื่อการพัฒนาในแนวทางเดียวกันด้วยการวางแผนการสอนรวมถึงโครงการพิเศษในการจัดหาครูที่มีความสามารถร่วมกันจัดทำหลักสูตรและแผนการเรียนการสอน
 2. จัดการศึกษาโดยการบูรณาการสิ่งต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับชีวิตประจำวัน
 3. ฝึกการสร้างความคิดรวบยอดที่ชัดเจนเป็นการเสริมสร้างความสามารถของผู้สอนให้มีความเข้าใจในโครงสร้างความคิดรวบยอดของสิ่งที่กำลังสอนอยู่
 4. ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาและนำเนื้อหาที่ได้ไปผนวกเข้ากับชีวิตประจำวันการเรียนรู้นั้นต้องเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายสามารถนำไปใช้ได้จริง
 5. ผู้สอนต้องเล็งเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน ได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงและเตรียมจัดหาทวิวิธีและเทคนิคต่าง ๆ มาช่วยในการสอนวางแผนการสอนให้บรรลุเป้าหมาย
 6. ต้องมีความตั้งใจในการฝึกจัดกิจกรรมส่งเสริมการใช้สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวารวมทั้งการให้ข้อมูลและฝึกฝนทักษะ
 7. การประเมินผล ไม่ว่าจะเป็นการประเมินผลด้านความคิด ความรู้ส่วนบุคคล การนำความรู้ไปใช้ ความคิดสร้างสรรค์ สิ่งเหล่านี้ผู้สอนต้องพยายามหาวิธีประเมินเพื่อให้ได้ผลที่แท้จริง
- สิ่งที่กล่าวมาทั้งหมด คือ สิ่งที่ผู้สอน ผู้บริหารต้องคำนึงถึงหลักการจัดการเรียนการสอนตามระบบ 4MAT ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะผู้เรียนย่อมมีความถนัดในแต่ละด้านแตกต่างกัน ดังภาพประกอบ 15



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา



ภาพประกอบ 15 รูปแบบผู้เรียน 4 แบบ

ที่มา : กรมวิชาการ. 2545 : 67 - 68

ลักษณะสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของมนุษย์ (4MAT)

1. ผู้เรียนแต่ละคนต้องผ่านวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ
2. ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการรับประสบการณ์ ประมวล และนำข้อมูลไปใช้ด้วยวิธีที่แตกต่างกัน ดังนั้นครู ต้องรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล
3. ผู้เรียนที่ถนัดในการใช้สมองซีกขวาจะเรียนสนุกในเวลาหนึ่ง และต้องใช้ความพยายามในอีกเวลาหนึ่งทำกิจกรรมที่ตนเองไม่ค่อยถนัดเช่นเดียวกับผู้ที่ถนัดในการใช้สมองซีกซ้าย



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

48

4. ผู้มีความถนัดต่างกันได้ทำงานร่วมกัน แต่ละคนได้มีโอกาสแสดงออกถึงจุดแข็งของตนเองเมื่อกิจกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามจังหวะในวัฏจักรการเรียนรู้ และขณะเดียวกันก็จะได้พัฒนาจุดอ่อนของตนไปด้วย
5. 4MAT ง่ายต่อการเข้าใจ เป็นวิธีที่ผสมกับกลยุทธ์อย่างอื่นได้ดี เช่น กับการเรียนแบบสหร่วมใจ (Cooperation learning) และ Story line เป็นต้น
6. วัฏจักรการเรียนรู้สามารถเวียนซ้ำได้อีกในหัวข้อเดียวกันประสบการณ์เดิมจะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไปทำให้มีความลึกซึ้งในเรื่องนี้มากขึ้น
7. กิจกรรมต่าง ๆ จะเข้าไปในรูปของบูรณาการวิชาต่าง ๆ และทักษะหลาย ๆ ด้านเข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในการดำเนินชีวิต
8. เป็นแนวคิดอีกแนวทางหนึ่งที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ
9. มีกิจกรรมหลากหลายเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และให้ผู้เรียนได้มีโอกาสค้นพบความสามารถของตนเอง
10. บทบาทและหน้าที่ทั้งของครูและนักเรียนจะเปลี่ยนไปตามกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ ครูจะทำหน้าที่คล้ายกับพนักงานขายเมื่อแนะนำหัวข้อใหม่ครูต้องเข้าใจถึงความคิดรวบยอดของหัวข้อนั้น ทำให้เรื่องนั้นน่าสนใจชวนติดตาม หากมีการเริ่มต้นที่ดีแน่นอนได้ว่าบทเรียนนั้นจะประสบความสำเร็จ ในทางปฏิบัติส่วนนี้เป็นส่วนที่ท้าทายครูผู้สอนมากที่สุด จากนั้นเป็นส่วนของเนื้อหา ส่วนนี้ครูเป็นผู้ให้ความรู้เป็นผู้ประสานงานทางวิชาการ และนักเรียนจะทบทวนทำแบบฝึกหัดหรือใบงานโดยมีครูเป็นที่ปรึกษาช่วยเหลือเมื่อจำเป็น เป็นรายบุคคลในส่วนที่สาม
ในขั้นสุดท้ายครูจะเป็นเพื่อนเรียนหรือกรรมการช่วยกันหาแนวทางนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์หรือเป็นฐานประสบการณ์สำหรับการเรียนรู้ต่อไป จะเห็นว่าครูทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับเนื้อหาจริง ๆ เพียงหนึ่งในสี่ของเวลาทั้งหมดเท่านั้นเวลาที่เหลือส่วนใหญ่เป็นเรื่องของกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติ

5.3 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน ในการเรียนรู้แบบ 4MAT

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบ 4MAT แมคคาร์ธี (McCarthy. 1990 : 14) เชื่อว่าผู้สอนต้องเตรียมตัวสร้างสรรค์ประสบการณ์ของตนก่อนที่จะนำไปสู่การอภิปรายในเสี้ยวแรกของการสอนต่อจากนั้นผู้สอนจะเป็นผู้ป้อนข้อมูลในเสี้ยวที่สอง เป็นผู้ชี้แนะ ช่วยฝึกฝนในส่วนที่ผู้เรียนจำเป็นต้องรู้ในเสี้ยวที่สาม เป็นผู้ข่มเสริมและเป็นแหล่งความรู้ให้ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเองในเสี้ยวที่สี่ซึ่งแมคคาร์ธี ได้ให้ข้อควรจำแก่ผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ครบทั้ง 4 รูปแบบ ดังนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

49

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT นั้นแบ่งช่วงการเรียนรู้ออกเป็น 4 ช่วง ในแต่ละช่วงการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละแบบจะมีความสุขในการเรียนมากที่สุดในแต่ละช่วง
2. ผู้เรียนที่มีลักษณะเป็นคนช่างคิด ชอบที่จะเรียนรู้วิธีการผสมผสานความรู้ที่สัมผัสกับการสังเกตและเผ่าคู่
3. ผู้เรียนที่เป็นคนช่างวิเคราะห์ ชอบที่จะเรียนรู้ด้วยวิธีการผสมผสานความคิดไตร่ตรองกับการเผ่าคู่
4. ผู้เรียนที่เป็นคนมีสามัญสำนึกชอบคิดแบบไตร่ตรองแล้วทดลองลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยใช้ประสาทสัมผัส
5. ผู้เรียนที่เป็นคนมีความคิดใหม่ ๆ ชอบที่จะเรียนรู้ด้วยการสัมผัสและคิดหาแนวทางใหม่ทำการค้นพบด้วยตนเอง
6. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT คิดขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนทั้ง 4 รูปแบบข้างต้นมีความสุขในการเรียน

แมคคาร์ธี ได้กล่าวถึงผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบ 4MAT ว่าผู้เรียนทุกคนที่ได้ผ่านประสบการณ์ทุกอย่างครบทุกขั้นตอนเป็นการเรียนที่ก้าวหน้าตามธรรมชาติ เด็กได้ใช้สามัญสำนึกและความรู้สึก ได้รับประสบการณ์ได้เผ่ามองและตอบสนองกลับ และนำความรู้ไปพัฒนาความคิด

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบ 4MAT ตามแนวคิดของเบอร์นิส แมคคาร์ธีนั้น ได้กล่าวว่าพื้นฐานของการจัดกิจกรรมการเรียนนั้นเป็นการจัดกิจกรรม ที่เอื้อให้แก่ผู้เรียนลักษณะต่าง ๆ ให้สามารถเรียนกันอย่างมีความสุข โดยเน้นพัฒนาสมอง 2 ซีก ดังนั้นบทบาทของผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงลักษณะของผู้เรียนแบบต่าง ๆ ตามแต่ละช่วงของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบ 4MAT ซึ่ง เบอร์นิส แมคคาร์ธี ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนตามลักษณะของผู้เรียนดังตาราง 1 ดังนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตาราง 1 บทบาทของผู้สอนตามลักษณะของผู้เรียน

| ผู้เรียนแบบที่ | บทบาทของผู้สอน | ลักษณะผู้เรียน |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ผู้เรียนแบบที่ 1 | ครูควรอธิบายให้เหตุผลของสิ่งที่เรียนและให้แนวคิดที่สัมพันธ์และความสัมพันธ์และความสำคัญกับชีวิตของผู้เรียน | สนใจสิ่งที่เรียนว่ามีคุณค่า มีผลต่อประสบการณ์ของตนเอง |
| ผู้เรียนแบบที่ 2 | ครูให้ข้อเท็จจริงซึ่งแนวคิดที่ลึกซึ้งนำไปสู่ความเข้าใจของเรื่องที่เรียน | สนใจความรู้ใหม่และแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญ กฏ และ ทฤษฎี |
| ผู้เรียนแบบที่ 3 | ให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติตามแนวคิดในเรื่องที่เรียน | ชอบลงมือปฏิบัติเพื่อหาความสำคัญและทดสอบทฤษฎีมาใช้ในชีวิตจริง |
| ผู้เรียนแบบที่ 4 | ครูให้นักเรียนได้มีโอกาสนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงและอนุญาตนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นคว้าด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีโอกาสถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้อื่น | สนใจที่จะเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันและสามารถที่จะถ่ายทอดในสิ่งที่ตนเองรู้ให้กับผู้อื่นและพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งที่ดีกว่า |

นอกจากนั้น ตรูเนตร อัจฉสวัสดิ์ (2542 : 4) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนและผู้สอน ดังนี้ว่า ผู้เรียนเมื่อผ่านประสบการณ์ครบวงจรที่เป็นการเรียนที่ก้าวหน้าตามธรรมชาติ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ความรู้ลึกและสามัญสำนึก ต่อจากนั้นยังได้สังเกต เผ่าดู และการตอบสนอง ผู้เรียนจะนำไปพัฒนาความคิด พิสูจน์ทฤษฎี ทดลองทฤษฎีของตนเอง นำมาสร้างความคิดรวบยอดและนำประสบการณ์ที่เขาได้รับมาประยุกต์กับประสบการณ์ที่คล้ายคลึงกัน ทำให้เกิดการผสมผสานระหว่างประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่ทำให้ฉลาดขึ้น ตาม 8 ขั้นตอน ส่วนผู้สอนนั้นต้องเตรียมตัวสร้างสรรค์ประสบการณ์ของตนเองก่อนที่จะนำไปสู่การอภิปรายในเสี้ยวแรกของการสอนต่อจากนี้ผู้สอนก็ต้องป้อนข้อมูลในเสี้ยวที่สอง ส่วนในเสี้ยวที่สามนั้นผู้สอนควร



เปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะฝึกฝนในส่วนที่จำเป็นต้องเรียนรู้ ในที่สุดท้ายผู้สอนจะเป็นผู้ซ่อมเสริม และเป็นแหล่งข้อมูลให้ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเองจากการเรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบ 4MAT ผู้สอนจะต้องมีบทบาทที่หลากหลายตามลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนจะเปลี่ยนไปตามแต่ละขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 8 ขั้นตอน

6. การเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ

6.1 ความหมายของกระบวนการปฏิบัติ

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 68) ให้ความหมายของทักษะปฏิบัติว่า หมายถึง ความสามารถที่จะทำงานได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวโดยไม่ผิดพลาดเคลื่อนจากความ เป็นจริงในสิ่งนั้นๆ

ประสาธ อิศรปริดา (2523 : 165) ให้ความหมายของกระบวนการปฏิบัติว่า หมายถึง ความสามารถทางกลไก (Motor) ในการประกอบกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะ

6.2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 110-111) กล่าวถึง การเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติว่าเป็นกระบวนการที่มุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติจนเกิดทักษะ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. สังเกตรับรู้ ให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างหลากหลายจนเกิดความเข้าใจและสรุปความคิดรวบยอด
2. ทำตามแบบ ทำตามตัวอย่างที่แสดงให้เห็นทีละขั้นตอน จากขั้นพื้นฐานไปสู่งานที่ซับซ้อนขึ้น
3. ทำเองโดยไม่มีแบบ เป็นการให้ฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบด้วยตนเอง
4. ฝึกฝนให้ชำนาญ ให้ผู้เรียนปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดความชำนาญหรือทำได้โดยอัตโนมัติ

สมศักดิ์ สินธุระเวชชัย (2545 : 79) ได้กล่าวถึงการพัฒนาทักษะกระบวนการปฏิบัติสำหรับครูผู้สอนอาจจะเริ่มพัฒนาเรียงตามลำดับดังนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

52

1. ขึ้นทำตามแบบ จัดแบบอย่างที่แสดงกระบวนการทีละขั้น ให้ทำตามขั้นตอนและฝึกซ้ำจนชำนาญ
2. ขึ้นทำเองโดยไม่มีแบบ ระบุสิ่งที่ต้องการ รายชื่ออุปกรณ์ที่ต้องใช้ ให้ทำตามคำสั่งในใบงานและฝึกซ้ำจนชำนาญ
3. ขึ้นทำโดยอัตโนมัติ (ชำนาญ ริเริ่ม) เปลี่ยนสถานการณ์ เปลี่ยนงานให้วางแผนและปฏิบัติ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า กระบวนการปฏิบัติในกลุ่มทักษะ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะให้เกิดความแคล่วคล่อง ชำนาญ โดยการปฏิบัติ 4 ขั้นตอนดังนี้ สังเกตรับรู้ ทำตามแบบทำเอง โดยไม่มีแบบ ฝึกให้ชำนาญ กระบวนการปฏิบัติจึงสามารถนำมาใช้สอนการเขียนแบบภาพฉาย เพื่อให้นักเรียนฝึกเขียนแบบตามขั้นตอนต่าง ๆ จนเกิดความชำนาญ

จากการศึกษาหลักการและขั้นตอนการเรียนรู้แบบ 4MAT และแบบกระบวนการปฏิบัติ สามารถแสดงขั้นตอนการเรียนรู้แบบ 4MAT และแบบกระบวนการปฏิบัติได้ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้แบบ 4MAT และแบบกระบวนการปฏิบัติ

| การเรียนรู้แบบ 4MAT | การเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์</p> <p>เป็นขั้นที่จูงใจให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งที่เรียน โดยผู้เรียนจะได้สร้างประสบการณ์พื้นฐานที่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนผ่านกิจกรรมรูปแบบต่าง ๆ เช่น เกม เพลง บทกลอน สถานการณ์</p> <p>ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์</p> <p>เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้อภิปราย อธิบาย ให้เหตุผลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่สร้างขึ้น</p> | <p>ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกตรับรู้</p> <p>เป็นขั้นที่เสนอตัวอย่างที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้สังเกตเห็นจนเกิดความเข้าใจและสรุปเป็นความคิดรวบยอด</p> |



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

ตาราง 2 (ต่อ)

| การเรียนรู้แบบ 4MAT | การเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้เรียนเนื้อหาในบทเรียนผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ การทดลอง การทำตามใบงาน การระดมสมอง และสรุปเป็นความคิดรวบยอดของตนเอง</p> | <p>ขั้นที่ 2 ขั้นทำตามแบบ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามตัวอย่างที่ได้แสดงให้เห็นทีละขั้นตอน ตามลำดับ</p> |
| <p>ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดรวบยอดและทักษะ เป็นขั้นการเรียนรู้เนื้อหาและความคิดรวบยอดเพิ่มเติมจากขั้นที่ 3 เพื่อนำผู้เรียนไปสู่ความคิดรวบยอดที่เป็นแก่นของเนื้อหา</p> | <p>ขั้นที่ 3 ขั้นทำเองโดยไม่มีแบบ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทีละขั้นตอนด้วยตนเอง ตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการทำงาน</p> |
| <p>ขั้นที่ 5 ปฏิบัติตามขั้นตอนหรือตามหลักการ ผู้เรียนจะได้ทำงานตามใบงาน ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว โดยเน้นการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญมากยิ่งขึ้น</p> | <p>ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกฝนให้ชำนาญ ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ โดยอาจเป็นงานสร้างสรรค์ขึ้นมาใหม่ หรือตามรูปแบบเดิม</p> |
| <p>ขั้นที่ 6 ปฏิบัติและปรับให้เข้ากับหลักการ ขั้นนี้เน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่เพื่อแลกเปลี่ยนผลงานที่ตนทำกับผู้อื่น เพื่อขยายวงความรู้ให้กว้างขวางออกไป</p> | |
| <p>ขั้นที่ 7 วิเคราะห์และประยุกต์ใช้ ขั้นนี้ผู้เรียนจะได้วิเคราะห์เพื่อสรุปประโยชน์ของสิ่งที่ได้เรียนรู้และชื่นชมผลงานตนเอง มีการประเมินตนเองโดยมีครูและเพื่อนให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาความรู้</p> | |



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

54

ตาราง 2 (ต่อ)

การเรียนรู้แบบ 4MAT

การเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนการเรียนรู้

ขั้นนี้ผู้เรียนจะนำประสบการณ์หรือผลงานมาแลกเปลี่ยนกับผู้อื่น เพื่อเป็นการสรุปทบทวนและเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนมาทั้งหมด

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการเรียนรู้แบบ 4MAT ได้มีผู้ทำการศึกษาไว้หลายท่าน ผู้วิจัยได้คัดเลือกและนำเสนอดังต่อไปนี้

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบ 4MAT

ศิริวรรณ ตะรุสานนท์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT กับการจัดกิจกรรมการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT กับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตรุเนตร อัชชสวัสดิ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนโดยกิจกรรม 4MAT และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

55

ดวงหทัย แสงวิริยะ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้แผนการสอนแบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบและเจตคติต่อการเรียน ในหน่วยการเรียนเรื่อง ประชากรศึกษาและการทำมาหากิน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนแบบ 4MAT กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการไม่แตกต่างกัน

2. ความรับผิดชอบต่อการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนแบบ 4MAT กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

3. เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนแบบ 4MAT กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน

พยงค์ จิระพงษ์ (2544 : 82) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยชุดกิจกรรมการเรียนระบบ 4MAT กับกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยชุดกิจกรรมระบบ 4MAT กับกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยชุดกิจกรรมระบบ 4MAT กับกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอพเพล (Appell. 1991 : Abstract) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนที่เรียนวิชาดนตรี ด้วยวิธีสอนแบบ 4MAT กับนักเรียนเกรด 5 ที่อยู่ในโรงเรียนชนบทของเมืองพอร์ตแลนด์ รัฐออริกอน โดยศึกษาครู จำนวน 8 คน และสุ่มให้สอนแบบ 4MAT จำนวน 4 คน และสอนโดยยึดแบบเรียน จำนวน 4 คน และแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มควบคุม จำนวน 87 คน เรียนโดยยึดแบบเรียนและกลุ่มทดลอง 67 คน ใช้วิธีสอนแบบ 4MAT ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้วิธีการสอนแบบ 4MAT สูงกว่าผู้เรียนโดยยึดแบบเรียนแต่เจตคติของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าเจตคติของผู้เรียนไม่แตกต่างกัน

โบเวอร์ส (Bowers. 1987 : 197) ได้ศึกษาผลการใช้ระบบการสอนแบบ 4MAT ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 6 จำนวน 54 คน จาก 2 โรงเรียนในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยสุ่มเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้ระบบการสอนแบบ 4MAT



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

56

กับกลุ่มที่ใช้หนังสือเรียน เพื่อให้ใช้สมองซีกซ้ายเท่านั้น ในการสอนเรื่องกฎการเคลื่อนที่ข้อแรก ของนิวตัน จำนวน 3 ชั่วโมง โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบจัดเจตคติ ผลการวิจัยพบว่ามีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่าง 2 กลุ่ม และกลุ่มที่ใช้ระบบ การสอนแบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เออร์ซิน (Ursin, 1995 : 143) ได้ศึกษาผลจากการใช้ระบบ 4MAT ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและเจตคติของนักเรียนเกรด 9 ในวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาในรัฐคอนเนตทิคัต จำนวน 48 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยระบบ 4MAT และกลุ่มที่สอนตามหนังสือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านเจตคติพบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ

ไชยสิทธิ์ พวงศรี (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตหน่วยการทำมาหากิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการ สอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น กับการสอนแบบปกติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตหน่วยการทำมาหากินของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น กับการสอนแบบปกติ กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนบ้านลำนางรอง กิ่งอำเภอโนนดินแดง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริม ประสบการณ์ชีวิตหน่วยการทำมาหากิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดย ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

วีระ ถาวร (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การสอนทักษะการปฏิบัติ วิโอลอนเชลโลระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยการอ่านโน้ตกับวิธีร้องโน้ตของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนเซนต์จอห์น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนทักษะการปฏิบัติวิโอลอนเชลโลและความสามารถในการประยุกต์โน้ตดนตรีปฏิบัติวิโอลอน เชลโลในด้านทำนองและจังหวะของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนเซนต์จอห์น ระหว่างกลุ่มที่สอน โดยการอ่านโน้ตกับกลุ่มที่สอน โดยวิธีร้องโน้ต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนเซนต์จอห์น มีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มๆ ละ 12 คน กลุ่มที่ 1 เรียนตามแผนการสอนโดยวิธีการอ่านโน้ต กลุ่มที่ 2 เรียนตามแผนการสอนโดยวิธีร้องโน้ต ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยวิธีร้องโน้ต ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการปฏิบัติวิโอลอน



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

57

เชลโล ได้ผลสูงกว่าการสอนโดยอ่านโน้ต ส่วนการสอนโดยวิธีอ่านโน้ต ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการประยุกต์ใช้โน้ตดนตรีปฏิบัติเพลงที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน ได้ผลสูงกว่าการสอนโดยวิธีร้องโน้ต

บุญศรี ตันอุดม (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างแบบวัดผลงานภาคปฏิบัติ เรื่องการขยายพันธุ์พืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดผลงานภาคปฏิบัติการขยายพันธุ์พืช เรื่องการตอน การติดตา การทาบกิ่ง และการเสียบกิ่ง แต่ละเรื่อง ประกอบด้วยแบบวัดความรู้ ความเข้าใจภาคปฏิบัติ แบบสังเกตงานภาคปฏิบัติ และแบบสังเกตกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน หาความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และความสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดและแบบสังเกตและสร้างเกณฑ์ปกติของเครื่องมือวัดดังกล่าว โดยการทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ 3 กลุ่ม จำนวน 126, 106 และ 656 คน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ได้แบบวัดผลงานภาคปฏิบัติการขยายพันธุ์พืช
2. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบวัดอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง
3. ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบสังเกตทุกฉบับอยู่ในระดับสูง
4. ความเชื่อมั่นของแบบวัดความรู้ความเข้าใจในภาคปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง
5. ความเชื่อมั่นของแบบสังเกตงานภาคปฏิบัติและแบบกิจนิสัยอยู่ในระดับสูง
6. ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับปานกลาง
7. ความสัมพันธ์ระหว่างแบบวัดความรู้ความเข้าใจแบบสังเกตงานภาคปฏิบัติและแบบสังเกตกิจนิสัยมีค่าความสัมพันธ์กันจริง
8. เกณฑ์ปกติของแบบวัดผลงานภาคปฏิบัติทุกฉบับอยู่ในรูปของคะแนนที่ปกติ ซึ่งมีค่าคะแนนอยู่ในช่วง 18-82

สมปราชญ์ สมณะ (2541 : 91) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติของนิสิตวิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เรียนโดยใช้บทเรียนวีดิทัศน์แบบโปรแกรมและบทเรียนวีดิทัศน์แบบสาริต ผลการทดลองพบว่า นิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์แบบโปรแกรมและนิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์แบบสาริต 5 เรื่อง ได้แก่ อุปกรณ์ที่สำคัญในการผลิตรายการวีดิทัศน์เบื้องต้นการจัดแสดง คำสั่งกล้องและภาษาภาพ กระบวนการผลิตรายการวีดิทัศน์และการตัดต่อวีดิทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกเรื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวพรรณ พรหมรับ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องคอมพิวเตอร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

58

ปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนแบบทักษะกระบวนการปฏิบัติ ผลการทดลองพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.00/89.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8307 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน ร้อยละ 83.07
2. นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแบบทักษะกระบวนการปฏิบัติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นหลังการเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ มีความคงทนในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 89.24 ของคะแนนหลังเรียน
4. นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น เรื่อง คอมพิวเตอร์พื้นฐาน อยู่ในระดับมาก

จากหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ข้างต้น มีความสอดคล้องกัน สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และใช้กระบวนการที่ต่างกันสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ และทักษะในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้เป็นอย่างดี จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการปฏิบัติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ว่าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนแบบภาพฉายแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิจัยดังกล่าวไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป