



การออกแบบชุดกิจกรรมเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ โดยใช้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นตาม
แนวทางการเรียนรู้สะเต็มศึกษาสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนห้องสอนศึกษาในพระอุปถัมภ์ฯ

โดย

นางอัญชลี เลิศล้ำ
นายธนกฤต เลิศล้ำ
นายปิยพล คันทะ
นายสาธิต ชุมของ

โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
	คำถามวิจัย.....	2
	ขอบเขตของการวิจัย.....	2
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
	ประโยชน์ที่ได้รับ.....	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	6
	ชุดกิจกรรม.....	10
	แผนการจัดการเรียนรู้.....	22
	ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ.....	27
	การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษา.....	28
	โครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์.....	33
	ความพึงพอใจ.....	35
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการหาคุณภาพ.....	38
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	
3	วิธีดำเนินการ	
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	46
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	47
	การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	48
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
	การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้.....	56
	บรรณานุกรม	59
	ภาคผนวก	
	ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	64
	ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	66

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาชีวิตของคนในประเทศ ดังนั้นจึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศรวมทั้งประเทศไทย ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดนโยบายการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) โดยมีวิสัยทัศน์ให้ปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาของชาติ ซึ่งถือว่าเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ และจากการติดตามผลการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของโรงเรียนต้นแบบ เป็นเวลา 1 ปีการศึกษา พบว่าการพัฒนาผู้เรียนยังไม่สอดคล้องกับจุดหมายของหลักสูตร โดยเฉพาะการพัฒนาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างหลากหลาย ทั้งในมิติของวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ซึ่งควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองสู่มาตรฐานการเรียนรู้ และมีความเหมาะสมกับศักยภาพที่แท้จริงของตน (Raksiri, 2017, p.1) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีระดับคุณภาพทางการศึกษาต่ำทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ ในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในระดับโรงเรียนมีคุณภาพโดยเฉลี่ยต่ำ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการเรียนการสอนของไทยไม่บรรลุเป้าหมาย เกิดจากหลายปัจจัย หลายอย่าง ทั้งครู สื่อการสอน กระบวนการเรียนการสอน และการเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง (Waitayangkoon, 2013, p.1)

วิธีการที่จะสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้และเสริมสร้างการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือการจัดการเรียนรู้ STEM Education (Siripatharachai, 2013, p.50) หรือสะเต็มศึกษา เป็นแนวคิดของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทางด้านความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ (Howarth & Scott, 2014) โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สหวิทยาการ กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้

ในปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นของประเทศไทยมีจำนวนมากและผลิตภัณฑ์ ที่ได้คุณภาพระดับ OTOP เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ แต่ก็ยังมีอุปสรรคสำคัญไปขยายตลาดส่งออกของสินค้า กระบวนการผลิตขาดทักษะความชำนาญ จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการประกอบธุรกิจอยู่ในวงจำกัด นอกจากนี้รูปแบบสินค้าไทยขาดความหลากหลาย และไม่ตรงกับความต้องการของผู้ซื้อ เนื่องจากผู้ผลิตขาดการพัฒนาด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ อีกทั้งการผลิตสินค้าบางประเภทโดยเฉพาะอาหารยังไม่ได้มาตรฐานตามที่ประเทศคู่ค้ากำหนด ซึ่งโรงเรียนก็ถือเป็นส่วนหนึ่งของจังหวัดดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาทักษะในการประกอบอาชีพของนักเรียนผ่านการเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนได้นำเอาความรู้ที่ได้จากการเรียน โดยเฉพาะการใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการเพิ่มศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อ

นำไปปรับใช้กับการแก้ปัญหาและการพัฒนาคุณภาพสินค้าผลิตภัณฑ์ OTOP ของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งเป็นพื้นฐานทางด้านทักษะการประกอบอาชีพและทำให้นักเรียนได้มองเห็นแนวทางการประกอบอาชีพในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อสร้างและพัฒนานวัตกรรมการสอนในรูปแบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมทักษะในการประกอบอาชีพแก่ผู้เรียน

3.2 เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษากับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะในการประกอบอาชีพแก่ผู้เรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะในการประกอบอาชีพแก่ผู้เรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำถามวิจัย

การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นสามารถส่งเสริมทักษะในการประกอบอาชีพแก่ผู้เรียนได้หรือไม่

ขอบเขตของการวิจัย

การทำวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของคณะครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการออกแบบและเทคโนโลยี โดยใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยมีขอบเขตของการวิจัยในแต่ละด้านดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห่องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34 ปีการศึกษา 2561 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 271 คน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะในการประกอบอาชีพแก่ผู้เรียน

2.2 ตัวแปรตาม คือ 1. ทักษะในการประกอบอาชีพของผู้เรียน

2. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนในรูปแบบสะเต็มศึกษา

3. ขอบเขตด้านเวลาและสถานที่

3.1 สถานที่ คือ 1.โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน

2. ศูนย์สินค้า OTOP อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

3. ถนนคนเดิน อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

3.2 ระยะเวลา พฤษภาคม 2561 – มีนาคม 2562

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษา คือ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทางด้านความรู้โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรจริง ซึ่งในงานวิจัยนี้จะครอบคลุมเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ดังนี้

วิทยาศาสตร์ คือ การควบคุมคุณภาพผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว การยืดอายุผลผลิต การทดสอบบรรจุภัณฑ์จากแรงกระแทก ความแข็งแรง

คณิตศาสตร์ คือ การใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการคำนวณ พื้นที่ ปริมาตร การสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล สถิติ

การออกแบบเทคโนโลยี คือ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ การเก็บและประมวลผลข้อมูล การศึกษาค้นคว้าผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการนำเสนอ

2. ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา หมายถึง ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น อันประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว บทเรียนที่นำเสนอทั้ง ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวโดยใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-4

3. ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นซึ่งได้จากผลการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพระหว่างเรียนและหลังเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มที่ได้จากผลการประเมินผลการปฏิบัติงานระหว่างเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งกลุ่มที่ได้จากผลการประเมินผลการปฏิบัติงานหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

4. ผลการประเมินผลการปฏิบัติงาน หมายถึง ผลคะแนนที่ได้จากการประเมินด้วยแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ

5. แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ หมายถึง หมายถึงแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ประกอบไปด้วยแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพที่นักเรียนประเมินตนเอง และแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพที่ครูเป็นประเมินนักเรียน

6. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วย หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ในแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นจำนวน 16 ข้อ โดยใช้มาตราส่วน 5 ระดับ ตามแนวทางของ (Likert)

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ด้านวิชาการ

1. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษากับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะในการประกอบอาชีพแก่ผู้เรียน อันเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ Active learning และการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะอาชีพ

2. ได้ผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษากับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะในการประกอบอาชีพแก่ผู้เรียน

3. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้รับการพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการประกอบอาชีพ และด้านเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็มศึกษา

4. ผลการวิจัยสามารถเผยแพร่ได้ในวารสารวิชาการในระดับประเทศ

2. ด้านนโยบาย

ผู้บริหารสถานศึกษา /ผู้บริหารระดับสูงขึ้นไป มีนโยบายสนับสนุนให้โรงเรียนมีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะอาชีพของนักเรียน

3. ด้านเศรษฐกิจ / พาณิชย

1. ได้ต้นแบบนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

2. ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ สิ่งประดิษฐ์ เทคโนโลยี หรือกระบวนการจัดการ ที่นำไปสู่การจดลิขสิทธิ์ และการพัฒนาต่อยอดเพื่อการหารายได้ของนักเรียนต่อไปได้

4. ด้านสังคม / ชุมชน

1. นักเรียนที่ได้รับการพัฒนา มีพื้นฐานด้านทักษะอาชีพอันจะเป็นการพัฒนาศักยภาพในการประกอบอาชีพของนักเรียนในอนาคต อันเป็นทักษะที่สำคัญจำเป็นในศตวรรษที่ 21

2. โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนกำหนดนโยบาย แนวทางการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็มศึกษาที่จะช่วยพัฒนาทักษะอาชีพของนักเรียนต่อไป

3. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานสามารถนำผลการวิจัยที่ได้ไปกำหนดเป้าหมายการจัดการศึกษา พัฒนารูปแบบการศึกษา หลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับดำเนินการศึกษา โดยลำดับเนื้อหาที่เป็นสาระสำคัญดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ พุทธศักราช 2561
3. ชุดกิจกรรม
 - 3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
 - 3.2 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
 - 3.3 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 3.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
 - 3.5 ขั้นตอนของการสร้างชุดกิจกรรม
 - 3.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
 - 3.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม
4. แผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.3 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี
 - 4.4 การทำแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.5 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้
5. ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ
6. การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษา
 - 6.1 ความหมายของสะเต็มศึกษา
 - 6.2 จุดมุ่งหมายของสะเต็มศึกษา
 - 6.3 การบูรณาการการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
 - 6.4 แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษา
7. โครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์
 - 7.1 ความเป็นมาโครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์
 - 7.2 ประเภทผลิตภัณฑ์ OTOP ที่คัดสรร (Product Classification)
8. ความพึงพอใจ
 - 8.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 8.2 แนวคิด/ทฤษฎีในเรื่องความพึงพอใจ
 - 8.3 แบบวัดความพึงพอใจ

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยในประเทศ

8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ โดยได้จัดทำ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอน ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) : ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้จัดทำสาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อหลัก ได้แก่ ความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี กระบวนการออกแบบ และความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะด้าน หัวข้อหลักที่ 1 ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี ประกอบด้วยหัวข้อย่อย ต่อไปนี้

- 1) ความหมายของเทคโนโลยี
- 2) ระบบทางเทคโนโลยี
- 3) การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
- 4) ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น
- 5) ผลกระทบของเทคโนโลยี

หัวข้อหลักที่ 2 กระบวนการออกแบบ

กระบวนการออกแบบ (design process) ในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ความรู้และทักษะ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งในที่นี้ใช้กระบวนการที่เรียกว่า กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (engineering design process)

หัวข้อหลักที่ 3 ความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะด้าน

ความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ได้แก่

- 1) วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือพื้นฐาน
- 2) กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 1 วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นโดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วย ตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยระบบทางเทคโนโลยีอาจมีระบบย่อยหลายระบบ (subsystems) ที่ทำงานสัมพันธ์กันอยู่ และหากระบบย่อยใดทำงานผิดพลาดจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบอื่นด้วย

- เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- ปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม เช่น ปัญหาด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง สุขภาพและการแพทย์ การบริการ ซึ่งแต่ละด้านอาจมีได้หลากหลายปัญหา

- การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาโดยอาจใช้เทคนิคหรือวิธีการวิเคราะห์ที่หลากหลาย ช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้ จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจ เลือกข้อมูลที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงทรัพย์สิน

ทางปัญญา เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

- การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน

- ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอมีหลากหลายชนิดจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน

- การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น

ตัวชี้วัดที่ 4 ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข หาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหาพร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอด

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ หรือการนำเสนอต่อภาค ธุรกิจ เพื่อการพัฒนาต่อยอดสู่งานอาชีพ

ตัวชี้วัดที่ 5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้สังเคราะห์ โลหะ จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน

- การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LDR sensor เพื่อ รอก คาน วงจรสำเร็จรูป

- อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

ทักษะสำคัญของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

การจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะและกระบวนการที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ ซึ่งทักษะและกระบวนการสำคัญของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ได้แก่

1) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ประกอบไปด้วย ขั้นตอนดังนี้

ขั้นระบุปัญหา (problem identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความต้องการ วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (related information search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (solution design) เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเงื่อนไขหรือทรัพยากรที่มีอยู่ แล้วออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา โดยอาจร่างภาพ เขียนเป็นแผนภาพ หรือผังงาน

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (planning and development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาและเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน แล้วลงมือแก้ปัญหาตามที่ออกแบบและวางแผนไว้

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (testing, evaluation and design improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจทั้งนี้ในการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้นไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนโดยขั้นตอนทั้งหมดสามารถย้อนกลับไปมาได้ และอาจมีการทำงานซ้ำ (iterative cycle) ในบางขั้นตอนหากต้องการพัฒนาหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น

2) **การคิดเชิงระบบ** เป็นการคิดถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มองภาพรวมเป็นระบบ โดยมีหลักการและเหตุผล มีการจัดระเบียบข้อมูลหรือความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ให้เป็นแบบแผนหรือกระบวนการที่ชัดเจน

3) **ความคิดสร้างสรรค์** ใช้เทคนิคในการสร้างสรรค์มุมมองอย่างหลากหลายและแปลกใหม่ ซึ่งอาจจะพัฒนาจากของเดิมหรือคิดใหม่ วิเคราะห์และประเมินแนวคิดเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้ได้มากที่สุด นำไปสู่การลงมือปฏิบัติตามความคิดสร้างสรรค์ให้ได้ผลสำเร็จที่เป็นรูปธรรม ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย 4 ลักษณะ คือ

(1) **ความคิดริเริ่ม** เป็นความสามารถในการคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดเดิม ประยุกต์ให้เกิดสิ่งใหม่ ไม่ซ้ำกับของเดิม

(2) **ความคิดคล่อง** เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณมากในเวลาจำกัด

(3) **ความคิดยืดหยุ่น** เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง ดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

(4) ความคิดละเอียดลออ เป็นความสามารถในการคิดรายละเอียดหรือขยายความคิดหลักให้สมบูรณ์ และรวมถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมาย

4) **การคิดอย่างมีวิจารณญาณ** เป็นการคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์ มีการวิเคราะห์และประเมินหลักฐานและข้อคิดเห็นด้วยมุมมองที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล รวมทั้งสะท้อนความคิดโดยใช้ประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้

5) **การสื่อสาร** เป็นการเรียบเรียงความคิดและสื่อสารแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างชัดเจน สามารถใช้วิธีการสื่อสารเพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้หลายรูปแบบ เช่น การพูด การเขียน บรรยาย การร่างภาพ และการใช้สื่อมัลติมีเดีย

6) **การทำงานร่วมกับผู้อื่น** เป็นความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความยืดหยุ่น มีความรับผิดชอบร่วมกัน เคารพในความคิด เห็นคุณค่า และเข้าใจบทบาทของผู้อื่น เพื่อทำงานให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน

ชุดกิจกรรม

ความหมายของชุดกิจกรรม

หนึ่งนุช กาฬภักดี (2543, อ้างใน ดำรงค์ดี มีวรรณ, 2552 : 16) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนรู้ สำเร็จรูปประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิดที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด โดยพึ่งครูน้อยที่สุด นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

อิสริยา หนูจ้อย (2549, อ้างใน อัฐวุฒิ คำแสน, 2554 : 7) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือชุดการสอนที่ฝึกให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามที่กำหนด ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจงจุดประสงค์ของกิจกรรม และเนื้อหากิจกรรม สื่อ คำถามท้ายกิจกรรม แบบประเมินท้ายกิจกรรม ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและได้รับประสบการณ์ตรงในกระบวนการเรียนการสอน

ภพ เลหาไพบูรณ์ (2552 : 225) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการสอน หมายถึง การรวบรวมสื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนที่วางไว้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน ชุดกิจกรรมเป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูป เพื่อให้ครูใช้ในการสอน มีอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ คู่มือครู เนื้อหารายการสื่อการสอนและเอกสารอ้างอิง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, อ้างใน พรปวีณ์ กอกอง, 2555 : 21 - 22) ได้ให้ความหมายชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นกระบวนการสอนแบบโปรแกรมชนิดหนึ่ง อาศัยระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สุนันท์ สินธพานนท์ (2553 : 14) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่างๆ ในชุดกิจกรรมที่ผู้สอนสร้างขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

สรุป ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยพึ่งครูน้อยที่สุด เพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม และได้ประสบการณ์จากกระบวนการเรียนรู้ภายในชุดกิจกรรม โดยชุดกิจกรรมจะต้องมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา และหลักสูตรแกนกลาง

หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 119 - 120) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ (Learning package) ชุดการสอน (Instruction Package) มีแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม เกิดจากหลักการและทฤษฎีซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 หลักการ

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน เป็นสำคัญความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้านคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการเรียนรายบุคคล หรือการสอนตามเอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่เปลี่ยนแปลงการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้ มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหา และประสบการณ์ตามหน่วยการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนเตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลาย มาช่วยในการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียน แทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรม เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นการช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมที่นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้นแทบจะไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออก และการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ มาในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมด้วยกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกมา ในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน

- 5.1 ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง
- 5.2 ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร
- 5.3 ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภูมิใจที่ได้ทำถูก หรือคิดถูกอันจะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต
- 5.4 ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

จากหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม การจัดการเรียนการสอนต้องยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน ตามสติปัญญา คอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม เป็นผู้ชี้แนะ สร้างแรงจูงใจ และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติมากที่สุด

ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์หรือการเรียนรู้นั้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545 : 605 - 608)

1. กิจกรรมในหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นในลักษณะที่มีส่วนสัมพันธ์กับบทเรียนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจในบทเรียน เกิดกระบวนการในทางความคิด ที่ทัศนคติและค่านิยมในทางที่ดี เป็นต้น โดยทั่วไปกิจกรรมในหลักสูตรที่จัดขึ้นในห้องเรียนมักมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า โดยผู้สอนอาจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมด้วยก็ได้ จากนั้นจะนำกิจกรรมที่วางแผนมาปฏิบัติในห้องเรียน มีลำดับขั้นตอนเริ่มจากขั้นนำกิจกรรม ขั้นปฏิบัติกิจกรรมและขั้นสรุปกิจกรรม กิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องเรียนเพื่อการเรียนรู้มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น เพลง เกม บทบาทสมมติ เล่านิทานประกอบเรื่องการบรรยาย การสาธิต โครงการ การเข้ากลุ่ม ใต้วาที วีดิโอ การวิเคราะห์จากสถานการณ์และประสบการณ์จริง

2. กิจกรรมเสริมหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนในชั้นให้ดียิ่งขึ้น เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถตลอดจนความสนใจของผู้เรียน กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดขึ้นในโรงเรียนนั้น มีอยู่หลายชนิด เช่น กิจกรรมเสริมหลักสูตรเชิงวิชาการ ได้แก่ ชมรมต่าง ๆ

ชุดการสอนสามารถจำแนกตามลักษณะของการใช้งาน ซึ่งนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดการสอนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545 : 672 - 673)

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบคำบรรยาย หรือชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทครูให้พูดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมี เนื้อหาเพียงหน่วยเดียว

2. ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดกิจกรรมแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนให้ประกอบกิจกรรมร่วมกันและอาจจัดการเรียนรู้ในรูปของศูนย์การเรียน ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบไปด้วยชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียน ในศูนย์กิจกรรมนั้นหรือสื่อการเรียนอาจจัดให้ผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันได้ ผู้ที่เรียนจากชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากคุ้นเคยต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันละกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียน หากมีปัญหาผู้เรียนจะสามารถซักถามครูได้เสมอ

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล หรือชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นตามความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาจบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษาตนเองได้ ผู้สอนพร้อมให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้แนะนำหรือผู้ประสานงานทางการเรียน

ประเภทของกิจกรรมการเรียนการสอน จำแนกโดยยึดผู้สอนและผู้เรียนเป็นหลัก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้สอนจะเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรม โดยเริ่มจากการเป็นผู้วางแผนการเรียนการสอน และเป็นผู้ดำเนินการปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมภายใต้การนำของผู้สอน

2. กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้เรียนเป็นแกนกลางในการประกอบกิจกรรม ส่วนผู้สอนจะทำหน้าที่ประสานงาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรม แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ช่วยสร้างบรรยากาศของการเรียนการสอนให้ดำเนินไปด้วยดี

สรุปว่าชุดกิจกรรมที่จะทำให้การสอนได้ผลนั้นขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการจัดทำ ซึ่งเราจะต้องพิจารณาว่าชุดกิจกรรมที่เราทำนั้นประเภทใดที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมากที่สุด

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545, อ้างใน วราวุธ บุตรรัตน์, 2556 : 10 - 11) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดกิจกรรมการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และใช้สื่อการสอนที่มีความพร้อมอยู่ในชุดการสอนในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้ อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสคริป ภาพยนตร์ เป็นต้น ข้อสำคัญคือสื่อที่จะนำมาใช้นี้ต้องให้นักเรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน ชุดการสอนชนิดนี้บางคนอาจเรียกว่าชุดการสอนสำหรับครู

2. ชุดกิจกรรมการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้นักเรียนเรียนร่วมกัน เป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 - 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้นักเรียนมีโอกาสร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักจะใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองหรือเรียนเป็นรายบุคคล คือ นักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม นักเรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดการสอนชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการเรียนย่อยหรือโมดูลก็ได้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552, อ้างใน พิเชษฐ โปโรจน์, 2554 : 20) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับครูผู้สอนในการจัดการศึกษาในระบบนั้น สามารถจัดทำได้ 4 รูปแบบ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูใช้ประกอบการสอน ประกอบด้วยคู่มือครู สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมและสื่อการสอน ประกอบการบรรยายของผู้สอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีเนื้อหาสาระเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น แบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย มีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับขั้น

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกัน โดยปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรืออาจจะเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในศูนย์การเรียน กล่าวคือ ในแต่ละศูนย์การเรียน จะมีชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ในแต่ละหัวข้อย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษา ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะหมุนเวียนศึกษาความรู้ และทำกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบทุกศูนย์การเรียนรู้

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และเมื่อศึกษาจนครบตามขั้นตอนแล้ว ผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยตนเอง

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรม หลากหลาย บางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ผู้เรียน ศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดกิจกรรม โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555, อ้างใน กฤษณา ฟ้าคะนอง, 2557 : 25) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. แบบประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่มีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว โดยแบ่งหัวข้อ ที่จะบรรยายและประกอบกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายตามปัญหา และหัวข้อ ที่ครูกำหนดให้ เพื่อความเรียบร้อยในการใช้ประกอบการสอนหรือบรรยาย

2. แบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งในชุดการสอนนี้ประกอบด้วยชุดย่อยตามจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการสอน แบบกิจกรรมกลุ่มจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ในระยะเริ่มเรียนเท่านั้น หลังจาก เริ่มเรียนแล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ หรือหากปัญหาในการเรียนสามารถถามครู ได้เสมอ

3. แบบรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้า และศึกษากิจกรรมอื่นต่อไปตามลำดับ ชุดกิจกรรมนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้แต่ละบุคคล ให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองจนสุดความสามารถ

4. แบบทางไกล เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าเรียน เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนต่างถิ่น

สรุปได้ว่า ประเภทของชุดกิจกรรมแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. แบบประกอบการบรรยาย เป็นการสอนที่ใช้กิจกรรมร่วมกับการบรรยายโดยครูเป็นผู้ อธิบายกิจกรรมหรือเป็นการสอนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา โดยอาศัยกิจกรรมเข้ามาเสริม

2. แบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบกลุ่มตามลำดับขั้นตอน ของกิจกรรม เพื่อศึกษาเนื้อหาที่ละส่วน เป็นการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

3. แบบรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้หรือฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ตามรูปแบบของกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และสร้างความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

4. แบบผสม กล่าวคือ เป็นชุดกิจกรรมที่ใช้ผสมกัน 2 - 3 ประเภทข้างต้น เพื่อนำมาใช้กับ เนื้อหาบางเรื่อง ที่ไม่เหมาะจะใช้ประเภทใด ประเภทหนึ่ง

ชุดกิจกรรมของผู้ศึกษา ได้สร้างชุดกิจกรรมประเภทกิจกรรมในหลักสูตร เป็นชุดกิจกรรมแบบผสม กล่าวคือชุดกิจกรรมจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน มีการใช้สื่อประสม เพื่อให้นักเรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน เป็นการเรียนรู้ระบบกลุ่มโดยแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ 3 – 4 คน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน แก้ปัญหาระหว่างปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ในช่วงเริ่มต้นการทำกิจกรรมครูอาจจะให้คำแนะนำ แต่หลังจากการดำเนินกิจกรรมไปแล้วนั้นนักเรียนจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนให้ประสบความสำเร็จ

องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston; other, 1973, อ้างใน นิติกาญจน์ ไกรสิทธิพัฒน์, 2553 : 13) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายขอบข่ายชุดการเรียนการสอน สิ่งที่นักเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่ชัดเจน ไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในชั้นการเรียนรู้จากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติการตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ
4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Actives) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อนำไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย
5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-assessment) เป็นข้อสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2551, อ้างใน ศักดา พิมพ์แก้ว, 2552 : 10 - 11) ได้กล่าวไว้ว่าชุดกิจกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 อย่าง คือ

1. เนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่ต้องการให้นักเรียนศึกษา (Concept Focus) ชุดกิจกรรม ชุดหนึ่งควรจะเน้นให้นักเรียนศึกษาเพียงมโนทัศน์หลักเรื่องเดียว
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behaviorally Stated Objective) เป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้ชุดกิจกรรมนั้นประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว เป็นข้อความระบุถึงพฤติกรรมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ ควรระบุชัดเจนให้นักเรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งเพราะวัตถุประสงค์นี้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์
3. มีกิจกรรมให้เลือกหลาย ๆ อย่าง (Multiple active Methodologies) คือ รายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติ เช่น ทำงานกลุ่ม ทำการทดลองหรือใช้สื่อการเรียนชนิดต่าง ๆ การที่นักเรียนเลือกปฏิบัติกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง เชื่อว่าไม่มีวิธีใดวิธีหนึ่งจะเหมาะสมที่สุดกับนักเรียน
4. วัสดุประกอบการเรียน (Diversified Learning Resources) จากกิจกรรมให้เลือกหลายทางนั้นจำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลาย ๆ อย่าง เช่น แผนภูมิรูปภาพ หุ่นจำลอง

เทพบันทึกลีขียง เป็นต้น วัสดุหรือสื่อการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ และเกิดการเรียนรู้ในมโนทัศน์ที่กำหนด

5. แบบทดสอบ (Evaluation Instrument) ในการประเมินผลดูว่านักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนรู้จากการสอนมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบที่ใช้ อาจใช้ใน 3 ลักษณะ

5.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

5.2 แบบทดสอบตนเอง (Self-Test)

5.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

6. กิจกรรมสำรวจหรือกิจกรรมเพิ่มเติม (Breadth And Depth Activities) หลังจาก ที่เรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว อาจทำกิจกรรมที่เสนอแนะเพิ่มเติมตามความสนใจ

7. คำชี้แจงวิธีใช้ชุดกิจกรรม (Instruction) เนื่องจากชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นเพื่อให้นักเรียน เรียนด้วยตนเอง คำชี้แจงวิธีใช้ชุดกิจกรรมจึงจำเป็นต้องบอกรายละเอียดของวิธีการใช้ชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเรียนได้ด้วยตนเอง

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552, อ้างใน พิเชษฐ์ ไพโรจน์, 2554 : 25) องค์ประกอบที่สำคัญ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคำชี้แจงให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียน ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรปฏิบัติการ บัตรเนื้อหา บัตรฝึกหัดแลบัตรเฉลย บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยทดสอบ

2. บัตรคำสั่งเป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

3. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ บางชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อาจออกแบบให้มี บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ

4. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนศึกษา สิ่งที่มีความจำเป็นบัตรเนื้อหา คือหัวข้อเรื่อง สูตร นิยามและคำอธิบาย

5. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนแล้ว (ในกรณีวิชาคณิตศาสตร์อาจมีหัวข้อ เรื่อง สูตร นิยาม กฎ ที่ต้องการใช้ในโจทย์ แบบฝึกหัด)

6. บัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้วสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องจากบัตรเฉลยแบบฝึกหัด

7. บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้บัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว ผู้เรียนมีความรู้ในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบ

8. บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีคำเฉลยของบัตรทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำไปแล้ว เป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทำการเรียนของผู้เรียนในการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมควรประกอบด้วย

1. จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ของกิจกรรม

2. คำชี้แจง เป็นการอธิบายรายละเอียดหรืออธิบายกติกาของกิจกรรมนั้น ๆ

3. กิจกรรม เพื่อฝึกปฏิบัติหรือฝึกการคิด และการใช้ทักษะในเรื่องนั้น ในการทำกิจกรรม เช่น กิจกรรมการร้องเพลง กิจกรรมการเล่นเกม เป็นต้น

4. เนื้อหา เป็นส่วนที่แทรกอยู่ในกิจกรรม

5. แบบฝึกหัด เป็นแบบฝึกที่ฝึกไปพร้อม ๆ กับการทำกิจกรรมหรืออาจแยกส่วนออกมาก็ได้

6. ใบกิจกรรม ซึ่งเป็นการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง กล่าวคือ การเรียนรู้จากกิจกรรมควรมีการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เช่น หากต้องการหาความยาวของประตูก็ให้นักเรียนลงมือวัดจริง แล้วจึงนำค่าที่ได้มาเปลี่ยนให้เป็นหน่วยตามที่ใบกิจกรรมต้องการ เป็นต้น

ขั้นตอนของการสร้างชุดกิจกรรม

อรอนงค์ ฟ้าคะนอง (2548, อ้างในอัฐวุฒิ คำแสน, 2554 : 7 - 8) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
2. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน
5. กำหนดแบบประเมินผล
6. เลือกและผลิตสื่อการสอน
7. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
8. นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549 : 48) การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สร้างจะต้องรู้จักการสร้างชุดกิจกรรมก่อนว่า ต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และโมโนมติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน วางแผนล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนเป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพเป็นการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมโดยนำไปทดลองใช้ปรับปรุง ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุวิทย์ มุลคา (2552, อ้างใน สิริดา เอี่ยมมา, 2555 : 22) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรม อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตร หรือกำหนด เรื่องใหม่ ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับเนื้อหา และลักษณะการใช้ชุดกิจกรรมนั้น ๆ

2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์

3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย หน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลานานเท่าใด ควร พิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้

5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร

6. กำหนดจุดประสงค์การสอน ซึ่งเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งจะเป็แนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้
 8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบให้ตรงกับจุดประสงค์
 9. เลือกและผลิตสื่อการสอน
 10. สร้างข้อสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย
 11. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
 12. นำชุดกิจกรรมไปใช้ โดยมีขั้นตอนการใช้ดังนี้ ขั้นตอนสอบก่อนเรียน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นสรุปทเรียน และขั้นประเมินผลการเรียน
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554 : 438 - 439) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม มีดังนี้
1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ โดยกำหนดเป็นหมวดหมู่วิชา หรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามความเหมาะสม
 2. กำหนดหน่วยการสอนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยที่ครูสามารถถ่ายทอดให้นักเรียนแต่ละครั้ง
 3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องกำหนดว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง
 4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ ซึ่งจะสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง
 5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง
 6. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการเรียนรู้
 7. กำหนดแบบวัดและประเมินผล โดยจะต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
 8. เลือกและผลิตสื่อการเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์
 9. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการการเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผลตามวัตถุประสงค์
 10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแล้ว และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ โดยกำหนดขั้นตอนการใช้คือ ขั้นตอนสอบความรู้เดิม ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นดำเนินการจัดกิจกรรม ขั้นสรุปทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้
- สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม
- ขั้นที่ 1 กำหนดเรื่องหรือเนื้อหาที่จะใช้ในการทำกิจกรรม
 - ขั้นที่ 2 วางแผนว่าแต่ละกิจกรรมควรครอบคลุมเนื้อหาและพัฒนาทักษะใด
 - ขั้นที่ 3 กำหนดวัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหา
 - ขั้นที่ 4 กำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรม เพื่อช่วยในการจัดวางเนื้อหา

ขั้นที่ 5 ออกแบบและจัดทำชุดกิจกรรม

ขั้นที่ 6 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมและนำชุดกิจกรรมไปปรับปรุงแก้ไข

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

วารุ เฟ็งสวัสดิ์ (2546 : 42 - 45) เสนอเกณฑ์ประกันประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่า ถ้าหากนวัตกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้ว ก็มีคุณค่านำไปใช้ได้ และมีคุณค่าแก่การลงทุนผลิตออกมากำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior หรือ E1) คือประเมินผลต่อเนื่องประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ พฤติกรรมนี้เรียกว่า “กระบวนการ” (process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม และรายบุคคล ซึ่งได้แก่ งานที่ได้รับมอบหมายและกิจกรรมอื่นที่ผู้อื่นได้กำหนดไว้

2. การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior หรือ E2) คือประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน (products) โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

การกำหนดค่าการหาประสิทธิภาพเป็น E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการที่กำหนดเกณฑ์ E1/E2 มีค่าเท่าใดนั้น ผู้ที่สอนเป็นผู้พิจารณา โดยเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งค่าไว้เป็น 80/80 , 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น ซึ่งเมื่อผลิตนวัตกรรมเสร็จแล้ว จะต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. 1 : 1 (หรือแบบเดี่ยว) คือการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และแก่ โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กแก่

2. 1 : 10 (หรือแบบกลุ่ม) คือทดลองกับผู้เรียน 6 – 10 คน คละผู้เรียนทั้งแก่และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง ซึ่งในแต่ละครั้งคะแนนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์ หรือห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือค่า E1/E2 ประมาณ 70/70

3. 1 : 100 (หรือภาคสนาม) คือทดลองกับผู้เรียน 40 – 100 คนคละผู้เรียนทั้งแก่และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้นักได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เมื่อทดสอบนวัตกรรมแล้ว ให้เทียบกับค่า เพื่อดูว่าเรายอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพของนวัตกรรมมี 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อนวัตกรรมของประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5 %
2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5 %

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 494) ได้กล่าวถึง

1. ความจำเป็นของการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ดังต่อไปนี้

1.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดกิจกรรม เป็นการประกันคุณภาพของชุดกิจกรรมว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่ทดสอบประสิทธิภาพ และผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ดีก็ต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

1.2 สำหรับผู้ใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวังตั้งนั้นก่อนการนำชุดกิจกรรมไปใช้ ครูควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ ในการช่วยให้ได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณค่าตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.3 สำหรับผู้ผลิตชุดกิจกรรม การทดสอบหาประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาที่บรรจุในชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิต มีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

2. การกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพ หมายถึง การกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การกำหนดเกณฑ์จะประเมินจากพฤติกรรม ของผู้เรียน 2 ประเภท คือ

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นการประเมินจากพฤติกรรมย่อย ๆ หลายพฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบ กิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมรายบุคคล และกิจกรรมอื่น ๆ ตามที่ผู้สอนกำหนด

2.2 พฤติกรรมขั้นสุดท้าย เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 495) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจา มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริง อาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เกินร้อยละ 5 เช่น ถ้ากำหนดไว้ 90/90 ก็ควรได้ไม่ต่ำกว่า 85.5/85.5

3. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 496-497) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนได้ดังนี้

1. ชั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 1 (แบบเดี่ยว)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2. ชั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 10 (แบบกลุ่ม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

3. ค้นหาประสิทธิภาพ 1 : 100 (ภาคสนาม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30 - 40 คน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพของผู้เรียน แล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หลังการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 25 - 29) จำแนกวิธีการหาประสิทธิภาพของชุดการกิจกรรม เป็น 3 วิธีคือ

1. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ หรือครู โดยจะใช้แบบประเมินผลให้ ผู้เชี่ยวชาญ หรือครูพิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดทำสื่ออื่น ๆ แบบประเมินอาจเป็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่ แล้วอาจทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ด้วยค่าไค-สแควร์

2. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกันกับการหาประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู แต่เน้นการรับรู้คุณค่าที่ได้จากการเรียนเป็นสำคัญประสิทธิภาพของสื่อการสอน ที่มีความเที่ยงตรงที่จะพิสูจน์คุณภาพ และคุณค่าของสื่อการสอนนั้น ๆ โดยจะวัดว่าผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ระดับใดขึ้นบ้าง เป็นการวัดเฉพาะผลที่เป็นจุดประสงค์ของการสอนโดยใช้ ชุดกิจกรรมนั้น อาจจำแนกได้เป็น 2 วิธี คือ

2.1 กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำไว้ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

2.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า แต่จะพิจารณาการเปรียบเทียบผลการสอบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ชุดกิจกรรมนั้นสูงกว่า หรือเท่ากับสื่อ หรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทางคณิตศาสตร์ ทดสอบ ค่าที (t - test)

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า ผู้ศึกษา จำทำการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม และการตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ในการพัฒนาชุดกิจกรรมในครั้งนี้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์) E1/E2 และทำการทดสอบประสิทธิภาพแบบ แบบ 1 : 100 (หรือภาคสนาม) คือทดลองกับนักเรียน 30 คน ครอบคลุมผู้เรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยตั้งเกณฑ์ ประสิทธิภาพไว้ที่เกณฑ์ 80/80

ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ธงชัย ต้นทัพไทย (2548, อ้างใน พฤทธิ มาเนตร, 2553 : 19) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของ ชุดกิจกรรมไว้ว่า เป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของผู้สอน และส่งเสริมพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึกปฏิบัติ และ แสดงความคิดอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ตามศักยภาพ ของแต่ละบุคคล ได้อย่างเต็มความสามารถ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสมบูรณ์ทั้งด้านความรู้ เป็นคนดี และมีความสุข เสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรกับผู้อื่นจากการศึกษาประโยชน์ ของชุดกิจกรรม

ศิริินภา อธิฐสุวรรณศิลป์ (2548, อ้างใน เครือวัลย์ แสงโสภา, 2556 : 36) สรุปประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้กระจ่างยิ่งขึ้น
2. ช่วยลดภาระผู้สอน เพราะมีการจัดเตรียมลำดับขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว
3. ช่วยในการสอนนักเรียนที่มีความสามารถหรือสนใจแตกต่างกัน
4. ช่วยรักษามาตรฐานการเรียนรู้ เพราะผู้ที่เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะได้รับความรู้ในมาตรฐานเดียวกัน
5. มีการวัดและการประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้แก่นักเรียน
6. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกฝนการตัดสินใจ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

7. มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
8. ใช้ได้กับทุกระดับการศึกษา
9. ได้รับความสนใจของนักเรียนได้มากจากสื่อที่หลากหลาย

นิริวดี เพียรรักกิจการค้า (2554 : 31) ได้สรุปว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. ช่วยให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ
2. นักเรียนสามารถค้นคว้าด้วยตนเอง
3. นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
4. นักเรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม
5. ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน
6. ช่วยลดภาระงานของครูผู้สอน

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรม จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ฝึกทักษะการคิดได้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่ดึงดูดความสนใจ ทำให้นักเรียนไม่เบื่อเวลาเรียน และช่วยพัฒนาศักยภาพของนักเรียนได้ สามารถปฏิบัติกิจกรรมนั้นด้วยตนเอง นำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ได้ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

แผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2544 : 10) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การนำวิชาหรือกลุ่มวิชาที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนการจัดการจัดการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอนและการวัดผลประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งถ้ากล่าวอีกนัยหนึ่ง แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า หรือคือบันทึกการสอนตามปกติ นั่นเอง

สาลี รักสุทธิและคณะ (2546 : 16) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า คือการนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอนและการวัดและประเมินผลสำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพผู้เรียนความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2549 : 58) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากวัตถุประสงค์ว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

จากความหมายของนักวิชาการข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการหรือโครงสร้างที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายการเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร อย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ประภาพร สุขพูล (2544 : 49) ได้สรุปความสำคัญของแผนการสอน ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ครูใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม

2. ครูได้เตรียมการสอนไว้ล่วงหน้า

3. อำนวยความสะดวกแก่ครูที่ไม่มีประสบการณ์ด้านการสอน

4. ให้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทน เมื่อติดธุระหรือลา

5. ทำให้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

6. เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำหรือนิเทศการเรียนการสอน

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2549 : 58) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดีที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา

2. ช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย

3. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใด หรือทราบว่าสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไรและจะวัดผลและประเมินผลอย่างไร

4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีการจัดการเรียนรู้จะจัดหา และใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดผลประเมินผล

5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้

6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการการศึกษา

7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน สำหรับประกอบการประเมินเพื่อเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนมีความสำคัญช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำได้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ ได้ตามเป้าหมาย และยังช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใดหรือทราบว่า จะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้จะอะไร และจะวัดผลและ ประเมินผลอย่างไรเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนด

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ควรประกอบด้วยกิจกรรม หลาย ๆ อย่างและหลาย ๆ วิธีการ ก่อนที่จะใช้แผนการจัดการเรียนรู้ใด ควรจะมีการประเมินผู้เรียน ก่อนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อผู้เรียนจะได้ ไปสู่พฤติกรรมที่คาดหวัง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องมีรายละเอียดชัดเจนถึงกิจกรรมนักเรียน บทบาทของครู การใช้สื่อการวัดผล จนผู้อ่านมองเห็นภาพพฤติกรรมจริง ๆ ในห้องเรียนได้สมบูรณ์ จึงถือว่าเป็น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีและไม่จำเป็นต้องทำบันทึกการสอนอีกก็ได้ เพราะแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ชัดเจนใช้แทนบันทึกการสอนได้ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ (สุวิทย์ มูลคำและคณะ. 2549 : 55 - 56)

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จ ด้วยตนเองโดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบ มาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหา ให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และ นำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดทำได้ในห้องเรียน หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

สำลี รักสุทธีและคณะ (2546 : 16) ได้กล่าวถึง คำตอบจากที่มีผู้สงสัยว่า จะประเมินตัดสิน คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างไร ว่าเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ว่าได้ตัดสินโดยการนำแผนการ จัดการเรียนรู้ไปใช้จริงในการจัดการเรียนการสอน ว่าสามารถดำเนินการให้นักเรียน ได้ มีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีเพียงใดและสามารถให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการและเกิด การเรียนรู้ต่าง ๆ ครบถ้วนตามจุดประสงค์เพียงใด ถ้าครูมีบทบาทมากในการเป็นผู้ให้ความรู้โดยตรง

และนักเรียนไม่มีโอกาสแสดงพฤติกรรมที่สะท้อนการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะกระบวนการ ก็จะเป็นเครื่องแสดงความด้อยคุณภาพของแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้น นอกจากต้องครอบคลุม กิจกรรมการเรียนรู้ 4 ลักษณะ คือ ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ ด้วยตนเอง เน้นทักษะกระบวนการและส่งเสริมให้ผู้เรียน เน้นการใช้วัสดุอุปกรณ์ในห้องแล้ว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้วย จึงจะทำให้การจัดการ กิจกรรมประสบผลสำเร็จตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

การทำแผนการจัดการเรียนรู้

ลำลี รักสุธีและคณะ (2546 : 18) กล่าวว่า การทำแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างขวางและอย่างลึกในวิชาและรายวิชา ที่สอน เช่น ศึกษาโครงสร้างของวิชา จุดประสงค์ของวิชา สื่อการเรียนการสอนที่กำหนดในรายวิชา คำอธิบายรายวิชาและธรรมชาติของวิชา เป็นต้น

2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาและกิจกรรม วิเคราะห์ได้จากคำอธิบาย รายวิชา โดยให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ของวิชาและจุดประสงค์ของหลักสูตร

3. หากวิธีสอน กลวิธีสอนจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตร โดยใช้ทักษะกระบวนการและ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดทั้งประสมประสานระหว่างประสบการณ์และจินตนาการของผู้สอนเอง คงจะไม่มีวิธีสอนใดวิเศษสุดในโลก แต่วิธีการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้มากที่สุดจะต้องยึดหลักให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ ให้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ให้อำนาจการวางแผนและฝึก ทักษะเป็นกลุ่มและรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนได้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็นและเห็นช่องทางในการทำงาน อย่างมีประสิทธิภาพ

4. จัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นสื่อที่ใช้อยู่แล้วหรือสื่อที่คิดขึ้นใหม่ก็ได้ แต่ต้องให้เหมาะสมและ สอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

5. จัดทำเครื่องมือวัดผลและประเมินผล เครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้อง กับหลักสูตร โดยเครื่องมือนี้จะต้องวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ตลอดทั้งครอบคลุมถึงกระบวนการวางแผนของนักเรียนทั้งจากสถานการณ์จริงและ สถานการณ์จำลองด้วย

6. กำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชา การกำหนดโครงสร้างสำหรับหนึ่งรายวิชา สามารถปฏิบัติได้ 2 ลักษณะ กล่าวคือ โครงสร้างอย่างสังเขปและโครงสร้างอย่างละเอียด เป็นการวาง โครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเวลา กระบวนการ สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลให้เห็นภาพรวมตลอดใน 1 รายวิชา ส่วนโครงสร้างอย่างสังเขปเป็นการวาง โครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและเวลา เพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมดใน 1 รายวิชา

7. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ขยายจากโครงสร้าง เป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ที่จะนำไปใช้ในแต่ละคาบ/ชั่วโมงอย่างละเอียดและปฏิบัติได้จริง ทั้งนี้โดยมีส่วนประกอบในแผนการ

จัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้การดำเนินการสอนบรรลุเป้าหมาย ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งมีมากมาย หลากหลายข้อแตกต่างกันไป แต่ส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้จะต้องมีในแผนการจัดการเรียนรู้ คือ

- 7.1 สารสำคัญ
- 7.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 7.3 กิจกรรมการเรียนการสอน
- 7.4 สื่อการเรียนการสอน
- 7.5 การวัดผลและประเมินผล

ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำเสนอโดยได้แนวคิดจากการดำเนินการสอนของกรมวิชาการก็จะเพิ่มกิจกรรมเสนอแนะเข้าเพิ่มอีกด้วย

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้เริ่มจากการศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาและกิจกรรม หาเทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา จัดทำสื่อการเรียนการสอน จัดทำวิธีการวัดและประเมินผล จากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) ประกอบด้วย 9 หัวข้อโดยการบูรณาการของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 7 หัวข้อเพิ่มเติมของคณะกรรมการข้าราชการครู 9 หัวข้อ ดังนี้ (สำลี รักสุทธีและคณะ. 2546 : 21)

1. สารสำคัญ (Concept) เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective) เป็นการกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว
3. เนื้อหา (Content) เป็นเนื้อหาที่จัดกิจกรรมและต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนการสอน (Instructional Activities) เป็นการเสนอขั้นตอนหรือกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้
5. สื่อและอุปกรณ์ (Instructional Media) เป็นสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
6. การวัดผลประเมินผล (Measurement and Evaluation) เป็นการกำหนดขั้นตอนหรือวิธีการวัดผลประเมินผลว่า นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ตามกำหนดในกิจกรรมการเรียนการสอน แยกประเมินผลเป็นประเมินผลก่อนสอน ขณะสอนและหลังการสอน
7. กิจกรรมเสนอแนะ เป็นกิจกรรมการบันทึกการสอนก่อนนำไปใช้สอน
8. ข้อเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา เป็นการบันทึกการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสนอแนะหลังจากได้ตรวจสอบความถูกต้อง การกำหนดรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ในแผนการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ เช่น การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหากิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อและการวัดผลประเมินผลให้มีความสอดคล้อง ส่งเสริมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอน
9. บันทึกการสอน เป็นการบันทึกของผู้สอน บันทึกหลังจากนำแผนการใช้สื่อ

และการวัดผลประเมินผลไปใช้แล้วเพื่อนำแผนไปปรับปรุงและใช้สอนในคราวต่อไป

สรุปได้ว่า รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ อุปกรณ์การเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และกิจกรรมเสนอแนะ สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ การเรียนแบบสะเต็มศึกษา โดยนำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน เป็นขั้นตอนใน กิจกรรมการเรียนการสอนของแผนการจัดการเรียนรู้

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้อาจเขียนได้ 3 รูปแบบ คือ แบบรายงาน แบบตารางและแบบบรรยาย กึ่งตาราง ส่วนมากนิยมเขียนแบบบรรยาย และแผนการจัดการเรียนรู้อาจเขียนได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำและคณะ. 2549 : 55 - 56)

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ยึดเวลาเรียนเป็นหลัก เช่น แผนจัดการเรียนรู้รายคาบหรือราย ชั่วโมง โดยเขียน 1 แผน และนำแผนไปใช้จัดกิจกรรม 1 ครั้ง หรือ 1 ชั่วโมง หรือ 2 ชั่วโมง ติดต่อกันก็ได้ และแผนการจัดการเรียนรู้รายวัน ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมของนักเรียนอนุบาล โดยเขียนแผน 1 แผน และนำไปใช้จัดกิจกรรม 1 วัน

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ยึดสาระการเรียนรู้ หรือเนื้อหาสาระเป็นหลัก เช่น การจัดการ เรียนรู้รายเรื่อง/รายหน่วย โดยเขียนแผน 1 แผน สามารถนำไปจัดกิจกรรมได้ 1 เรื่อง/หน่วย จะใช้ เวลากี่ชั่วโมงก็ได้

3. แผนการจัดกิจกรรมที่ยึดกระบวนการเรียนรู้เป็นหลัก โดยเขียนแผน 1 แผน จะใช้เวลา จัดกิจกรรมการเรียนรู้กี่ชั่วโมงก็ได้ จนกว่าจะเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ผู้ศึกษาสนใจที่จะศึกษาแผนการจัดกิจกรรมที่ยึดกระบวนการเรียนรู้เป็นหลัก โดยเขียนแผน 1 แผน จะใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วงหลังเลิกเรียน จนกว่าจะเสร็จสิ้น กระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากกิจกรรมในชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาแต่ละชุดใช้เวลาในการทำกิจกรรม นานและเป็นกิจกรรมต่อเนื่อง การประเมินผลจะประเมินเมื่อทำกิจกรรมเสร็จสิ้น ดังนั้นเพื่อผู้ศึกษาจึง เห็นว่าแผนการจัดกิจกรรมที่ยึดกระบวนการเรียนรู้เป็นหลักเหมาะสมกับการใช้ควบคู่กับชุดกิจกรรม สะเต็มศึกษามากที่สุด

ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้ให้ความหมายของทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประกอบ อาชีพว่า หมายถึง ความสามารถที่ผู้ประกอบอาชีพต้องมีซึ่งประกอบด้วย

2.1 ทักษะกระบวนการทำงานเป็นการลงมือทำงานด้วยตนเองโดยมุ่งเน้นการฝึกวิธีการ ทำงานอย่างสม่ำเสมอ ทั้งการทำงานเป็นรายบุคคลและการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้สามารถทำงาน ได้ บรรลุเป้าหมาย ได้แก่ การวิเคราะห์งาน การวางแผนในการทำงาน การปฏิบัติงานตามลำดับ ขั้นตอน และการประเมินผลการทำงาน

2.2 ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องการให้ผู้เรียนคิดหาวิธีแก้ปัญหา ตามขั้นตอน การสังเกต การวิเคราะห์ การสร้างทางเลือก และการประเมินทางเลือก

2.3 ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำงานอย่างมีกระบวนการตามขั้นตอนการทำงาน และฝึกหลักการทำงานกลุ่ม โดยรู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม มีทักษะในการฟัง-พูด มีคุณธรรมในการทำงานร่วมกันสรุปผลและนำเสนอรายงาน

2.4 ทักษะการแสวงหาความรู้ เป็นวิธีการและกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาข้อมูล ความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับเรื่องที่น่าสนใจได้แก่การศึกษาค้นคว้า การรวบรวม การสังเกต การสำรวจ และการบันทึก

2.5 ทักษะการจัดการเป็นความพยายามของบุคคลที่จะจัดระบบงาน (ทำงานเป็นรายบุคคล) และจัดระบบคน (ทำงานเป็นกลุ่ม) เพื่อให้ทำงานสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ จากข้อมูลหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ศึกษาจึงเลือกเนื้อหาเกี่ยวกับงานอาชีพ อีสรมาใช้ในการจัดกิจกรรมค่าย และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพที่ใช้ ในการศึกษา ครั้งนี้ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการแสวงหาความรู้ และทักษะการจัดการ

การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education)

ความหมายของสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กล่าวว่า สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education: STEM Education) เป็นแนวทางจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งแก้ปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะกระบวนการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม

จุดมุ่งหมายของสะเต็มศึกษา (STEM Education)

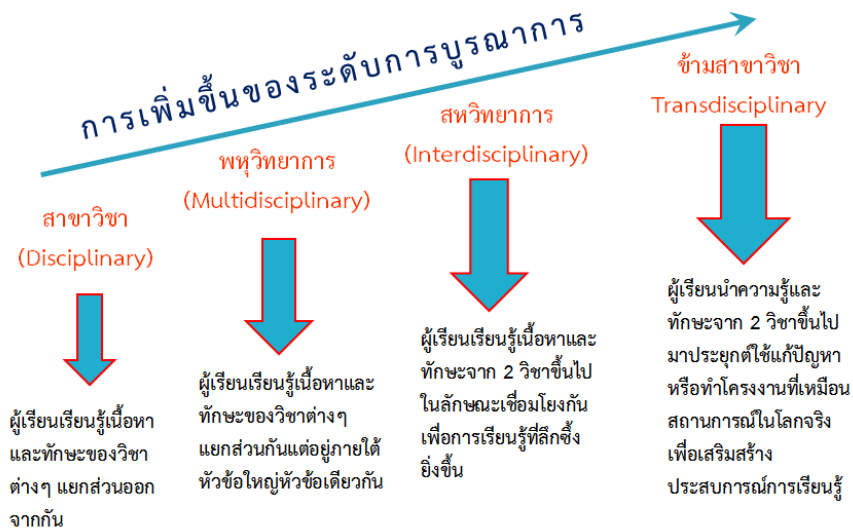
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ในฐานะเป็นแกนหลักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้วางยุทธศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เพื่อยกระดับการพัฒนาหลักสูตร สื่อ กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่ง่ายและมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล
2. เพื่อขับเคลื่อนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เชิงบูรณาการและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การเรียนรู้ที่เป็นนวัตกรรม
3. การพัฒนากำลังคนและเครือข่ายสนับสนุนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
4. การสื่อสารประชาสัมพันธ์การเชิงรุก เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

5. การพัฒนาระบบการบริหารจัดการและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร ให้เป็นองค์กรแห่งคุณภาพ และยกระดับคุณภาพบุคลากร โดยใช้สมรรถนะ (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559)

การบูรณาการการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) กล่าวว่า ระดับการบูรณาการ ที่อาจเกิดขึ้นในชั้นเรียนสะเต็มศึกษาสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary), การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary integration), การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary integration) และ การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary integration) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ระดับการบูรณาการในชั้นเรียนสะเต็มศึกษา

ที่มา : www.stemedthailand.org/?page_id=23

1. การบูรณาการภายในวิชา คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาของสะเต็มแยกกัน การจัดการเรียนรู้แบบนี้คือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นอยู่ทั่วไปที่ครูผู้สอนแต่ละวิชาต่างจัดการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียนตามรายวิชาของตนเอง

2.การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของวิชาของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์แยกกัน โดยมีหัวข้อหลัก (Theme) ที่ครูทุกวิชากำหนดร่วมกัน และมีการอ้างอิงถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิชานั้น ๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาในวิชาต่าง ๆ กับสิ่งที่อยู่รอบตัว

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะอย่างน้อย 2 วิชาพร้อมกันโดยกิจกรรมมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทุกวิชาเพื่อให้นักเรียน ได้เห็นความสอดคล้องกัน ในการจัดการเรียนรู้แบบนี้ ครูผู้สอนในวิชาที่เกี่ยวข้องต้องทำงานร่วมกัน โดย

พิจารณาเนื้อหาหรือตัวชี้วัดที่ตรงกันและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของตนเอง โดยให้เชื่อมโยงกับวิชาอื่นผ่านเนื้อหาหรือตัวชี้วัดนั้น

4. การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา คือ การจัดการเรียนการสอนที่ช่วยนักเรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์กับชีวิตจริง โดยนักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนหรือสังคม และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของนักเรียน โดยครูอาจกำหนดกรอบ (Theme) ของปัญหากว้าง ๆ ให้นักเรียนและให้นักเรียนระบุปัญหาที่เฉพาะเจาะจงและวิธีการแก้ปัญหาเอง ทั้งนี้ในการกำหนดกรอบของปัญหาให้นักเรียนศึกษานั้น ครูต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ปัจจัยกับการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่

4.1 ปัญหาหรือคำถามที่นักเรียนสนใจ

4.2 ตัวชี้วัดในวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.3 ความรู้เดิมของนักเรียน

สำหรับการศึกษาครั้งนี้มีการบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา เนื่องจากมีจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) ซึ่งเป็นกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ (Instructional strategies) ที่มีแนวทางใกล้เคียงกับแนวทางบูรณาการแบบนี้

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษา

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของสะเต็มศึกษาได้นำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering design process) มาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการทำงานเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือวิธีการ ทั้งนี้หน่วยงานต่าง ๆ ทางด้านการศึกษาได้นำเสนอกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมไว้มากมาย โดยมีชื่อเรียกแตกต่างกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) ตัวอย่างเช่น

1. สภาวิจัยแห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา (National Research Council: NRC) ได้ร่วมกับสมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (The National Science Teachers Association : NSTA) และสมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของอเมริกา (The American Association for the Advancement of Science : AAAS) กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฉบับใหม่สำหรับประเทศ เรียกว่า (Next Generation Science Standard : NGSS) โดยเรียกกระบวนการทำงานนี้ว่ากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยเสนอขั้นตอนการทำงานประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดปัญหา การพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาและการลงมือปฏิบัติเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดของการแก้ปัญหา โดยการทำงานมีลักษณะเป็นวงจรที่สามารถย้อนกลับไปแก้ไขได้

2. สมาคมนักเทคโนโลยีและวิศวกรรมศึกษานานาชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา (International Technology and Engineering Educators Association : ITEEA) ได้กำหนดขั้นตอนของกระบวนการทำงานหรือกระบวนการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้เทคโนโลยี (Standards for Technological Literacy) และเรียกกระบวนการทำงานนี้ว่า กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานสำคัญ คือ การกำหนดปัญหา (Identifying the problem) สร้างแนวคิด (Generating ideas) ด้วยเทคนิคการระดมสมองและการดำเนินการวิจัยเพื่อสำรวจแนวคิดการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้การเลือกแนวคิดที่เหมาะสม (Selecting a solution)

การทดสอบ (Testing the solution) ด้วยการสร้างแบบจำลอง (Models) และต้นแบบ (Prototypes) เพื่อตรวจสอบแนวคิดการแก้ปัญหาการปฏิบัติงาน (Making the item) ด้วยการสร้างชิ้นงานเพื่อนำไปแก้ปัญหา การประเมินผล (Evaluating it) ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยชิ้นงานและประเมินว่าสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ และการนำเสนอผล (Presenting the results) ทั้งนี้การทำงานสามารถย้อนกลับเพื่อปรับปรุงแก้ไขได้ตลอดจนกระทั่งได้แนวทางที่เหมาะสมที่สุด (Optimum)

3. พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์บอสตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา (Museum of Science, Boston) ดำเนินโครงการพัฒนาเด็กให้รู้วิศวกรรมและเทคโนโลยี (Engineering and technological literacy) หรือเรียกว่า Engineering is Elementary (EiE) เพื่อวิจัยพัฒนาหลักสูตรขับเคลื่อนมาตรฐานและนำหลักสูตรไปใช้ในชั้นเรียนโดยบูรณาการแนวความคิดด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี และทักษะทางวิทยาศาสตร์โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กนักเรียนในระดับประถมศึกษา (Grades 1 - 5) และ ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ประกอบด้วย ค้นหาปัญหา สร้างแนวคิดและเลือกแนวคิด ที่ดีที่สุด วางแผนลงมือปฏิบัติ และตรวจสอบ

4. ศูนย์การเรียนรู้การสอนสะเต็ม ของสมาคมเทคโนโลยีและวิศวกรรมศึกษานานาชาติ (International Technology and Engineering Educators Association's STEM Center for Teaching and Learning™) ได้พัฒนารูปแบบกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วย กำหนดปัญหาหรือความต้องการ ค้นหาแนวคิด วางแผนและพัฒนาแนวคิด ทดสอบและประเมินผล และนำเสนอ ซึ่งการทำงานมีลักษณะเป็นวงจรที่สามารถย้อนกลับไปทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ ได้

5. หน่วยงานการศึกษาและการฝึกอบรม ของรัฐนิวเซาท์เวลส์ประเทศออสเตรเลีย (NSW Department of education and training, Australia) ซึ่งรับผิดชอบจัดการศึกษาของรัฐ ได้เรียกกระบวนการทำงานนี้ว่า กระบวนการเทคโนโลยี (Technology process) ประกอบด้วย การทำงาน 3 ระยะ คือ การสำรวจและกำหนดงาน การสร้างและพัฒนาแนวคิด การลงมือปฏิบัติ โดยในแต่ละระยะจะมีการวางแผนการจัดการและประเมินผลด้วยเสมอ

6. กระทรวงทางการศึกษา ประเทศอังกฤษ (Department for Education) กำหนดหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ ตลอดจนหลักสูตรของโรงเรียนนานาชาติที่ใช้ระบบอังกฤษ (UK National Curriculum, International GCSE and IB Diploma) และใช้กระบวนการทำงานว่ากระบวนการออกแบบ (Design process) ประกอบด้วย กำหนดความต้องการ รวบรวมข้อมูล สร้างแนวคิด พัฒนาแนวคิด ลงมือปฏิบัติและประเมินผล โดยการทำงานมีลักษณะเป็นวงจรที่สามารถย้อนกลับไปทำงานขั้นตอนต่าง ๆ ได้

7. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2559) ได้กำหนดให้สะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้เชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ กับชีวิตจริง โดยอาศัยกระบวนการเชิงวิศวกรรมเป็นขั้นตอนของการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ซึ่งมีได้หลากหลายรูปแบบแต่ขั้นตอนหลัก ๆ ต่อไปนี้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนของกิจกรรมเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ในรูปแบบของสะเต็มศึกษา
ที่มา : www.stemedthailand.org/?page_id=23

1. ระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งนำไปสู่ การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็น การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ แนวทางแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิด ที่เกี่ยวข้อง เพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและ เงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนด ลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ ในการแก้ปัญหา

5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือ วิธีการ โดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้ อย่างเหมาะสมที่สุด

6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอ แนวคิด และขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและ ได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

การแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมอาจมีขั้นตอนการดำเนินงานแตกต่างจากนี้ โดยอาจมีการสลับ ขั้นตอนหรือย้อนกลับขั้นตอนได้ แต่โดยทั่วไปการสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือการแก้ปัญหาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

มักเป็นกระบวนการที่ทำซ้ำและต่อเนื่องจนกว่าจะสามารถแก้ปัญหาได้ สำหรับครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของนักเรียน โดยครูกำหนดกรอบหัวข้อหลักของปัญหากว้างๆ แล้วให้นักเรียนระบุปัญหาที่เฉพาะเจาะจง และวิธีการแก้ปัญหาครูจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน 3 ปัจจัย ได้แก่

1. ปัญหาหรือคำถามที่นักเรียนสนใจ
2. ตัวชี้วัดในวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ความรู้เดิมของนักเรียน

สรุป การจัดการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการข้ามสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการแก้สถานการณ์ เงื่อนไขที่กำหนด เพื่อให้ได้นวัตกรรม หรือการสร้างชิ้นงานที่สมบูรณ์แบบที่สุด ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำหลักของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน มาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย ชั้นระบุปัญหา ชั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ชั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ชั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และชั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน โดยใช้แบบประเมินกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (EDP) ในการประเมินชุดกิจกรรมทั้งหมด

โครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์

ความเป็นมาโครงการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์

นักวิชาการได้กำหนดแนวคิด “หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์” ดังนี้

กิตติ ลิ้มสกุล (2544) เป็นแนวคิดที่เน้นขบวนการสร้างรายได้จากผลิตภัณฑ์ในแต่ละหมู่บ้าน ตำบล แนวคิดนี้สนับสนุนและส่งเสริมให้ท้องถิ่น สามารถสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ โดยมีกิจกรรมการคิดค้นและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทางการตลาด การผลิต การบริหารจัดการ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางการผลิต ให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและต้องการของตลาดสากล โดยที่ท้องถิ่น จำเป็นต้องพึ่งตนเองเป็นหลัก (ปิยะรัตน์ จงปิยะเลิศ ,2547)

“หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์” จึงเป็นแนวทางประการหนึ่งที่จะสร้างความเจริญแก่ชุมชนให้สามารถยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของคนในชุมชนให้ดีขึ้น โดยการผลิตหรือจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น ให้กลายเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ มีจุดเด่นเป็นเอกลักษณ์ของตนเองที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่น สามารถจำหน่ายในตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ โดยมีหลักการพื้นฐาน 3 ประการ คือ

- 1) ภูมิปัญญาท้องถิ่น สู่อสากล (Local Get Global)
- 2) พึ่งตนเองและคิดอย่างสร้างสรรค์ (Self-Reliance-Creativity)
- 3) การสร้างทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development)

รัฐบาลได้กำหนดระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยคณะกรรมการอำนวยการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์แห่งชาติ พ.ศ. 2544 ประกาศ ณ วันที่ 7 กันยายน 2544 โดยกำหนดให้มีคณะกรรมการอำนวยการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์แห่งชาติ (กอ.นตผ.) ที่มีอำนาจหน้าที่ในการกำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนแม่บทการดำเนินงาน กำหนดมาตรฐานและหลักเกณฑ์การคัดเลือกและขึ้นบัญชี

ผลิตภัณฑ์ดีเด่นของตำบล รวมทั้งดำเนินการสนับสนุนให้การดำเนินงานเป็นไปตามนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนแม่บทย่างมีประสิทธิภาพ

ในปี พ.ศ. 2547 มีผู้ประกอบการสมัครลงทะเบียนเข้ารับการคัดสรรในระดับอำเภอ มากกว่า 27,000 ราย ผลการคัดสรรระดับประเทศมีผลิตภัณฑ์ได้รับคะแนนในระดับ 5 ดาว จำนวน 573 ผลิตภัณฑ์ (<http://www.thaitambon.com>, วันที่ 22 เมษายน 2551) เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงหลักเกณฑ์ในการคัดสรร โดยมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) เป็นเกณฑ์

ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น หรือ เรียกอีกอย่างว่า หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ (One Tambon One Product- OTOP) มีการจำแนกประเภท ดังนี้

ประเภทผลิตภัณฑ์ OTOP ที่คัดสรร (Product Classification) แบ่งเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทอาหาร หมายถึง ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่บริโภค เช่น พืชผัก ผลไม้ เป็นต้น และผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ทั้งอาหารแปรรูปที่พร้อมบริโภค หรืออาหารแปรรูปกึ่งสำเร็จรูป รวมถึงอาหารแปรรูปที่ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น น้ำพริก เป็นต้น

2. ประเภทเครื่องดื่ม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เช่น สุราแช่ สุรากลั่น เป็นต้น และไม่มีแอลกอฮอล์ รวมถึงผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มที่พร้อมดื่ม ผลิตภัณฑ์ประเภทขง ละลาย เช่น ขิงผลสำเร็จรูป และผลิตภัณฑ์ประเภทขง เช่น น้ำผลไม้ น้ำสมุนไพร ชาใบหม่อน ชาจีน เป็นต้น

3. ประเภทผ้าเครื่องแต่งกาย หมายถึง ผ้าทอและผ้าถักจากเส้นใยธรรมชาติ หรือเส้นใย ธรรมชาติผสมเส้นใยสังเคราะห์ เช่น ผ้าแพรวา ผ้าถักโครเชต์ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ประเภทเสื้อผ้า เครื่องประดับตกแต่งร่างกายจากวัสดุทุกประเภท เช่น ผ้าพันคอ หมวก กระเป๋า เข็มขัด สร้อยคอ ต่างหู รองเท้า เป็นต้น

4. ประเภทของใช้และของประดับตกแต่ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์เครื่องเรือน เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องตกแต่งบ้าน เครื่องใช้สอยต่างๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์ในกลุ่มจักสาน ถักสานที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อการใช้สอย เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ดอกไม้ประดิษฐ์ เป็นต้น

5. ประเภทศิลปะประดิษฐ์และของที่ระลึก หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ที่สะท้อนวิถีชีวิต ภูมิปัญญาท้องถิ่น และวัฒนธรรมท้องถิ่น

6. ประเภทสมุนไพรที่ไม่ใช่อาหาร หมายถึง ผลผลิตจากธรรมชาติที่ไม่ใช่การบริโภค เช่น เครื่องสำอางสมุนไพร สบู่สมุนไพร แชมพูสมุนไพร น้ำมันหอมระเหย เป็นต้น

ในกรณีที่มีปัญหาไม่สามารถจัดผลิตภัณฑ์อยู่ในประเภทใดได้ ให้พิจารณาจัดประเภท ผลิตภัณฑ์โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ หรือประโยชน์ในการใช้สอยเป็นหลัก

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ได้มีผู้ให้คำอธิบายความหมายของความพึงพอใจดังนี้

นริษา นราศรี (2544 : 28) ได้กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความต้องการทางร่างกายมีความรุนแรงในตัวบุคคลในการร่วมกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการทางร่างกายเป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจ แล้วจะรู้สึกต้องการความมั่นคงปลอดภัย เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการทางร่างกายและความต้องการความมั่นคงแล้วบุคคลจะเกิดความผูกพันมากขึ้นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม “ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่ทำให้ทุกคนเกิดความสบายใจเนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการของเขาทำให้เขาเกิดความสุข”

กิติมา ปรีดีติติก (2542 : 278 - 279) ได้รวบรวมความหมายของความพึงพอใจในการทำงานดังนี้

1. ความพึงพอใจในการทำงานตามแนวคิดของคาร์เตอร์ (Carter) หมายถึง คุณภาพ สภาพ หรือระดับความพึงพอใจของบุคคลซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจและทัศนคติของบุคคลที่มีต่อคุณภาพและสภาพของงานนั้น ๆ

2. ความพึงพอใจในการทำงานตามแนวคิดของเบนจามิน (Benjamin) หมายถึง ความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายความต้องการหรือแรงจูงใจ

3. ความพึงพอใจในการทำงานตามแนวคิดของเออร์เนสท์ (Ernest) และโจเซฟ (Joseph) หมายถึง สภาพความต้องการต่าง ๆ ที่เกิดจากการปฏิบัติหน้าที่การงานแล้วได้รับการตอบสนอง

4. ความพึงพอใจตามแนวคิดของจอร์จ (George) และเลโอนาร์ด (Leonard) หมายถึง ความรู้สึกพอใจในงานที่ทำและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้บรรลุวัตถุประสงค์

พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 (2525 : 577 - 578) ได้ให้ความหมายว่า พอใจ หมายถึง สมใจชอบใจเหมาะ และพึงใจ หมายถึง พอใจชอบใจ

ธงชัย สันติวงษ์ (2533 : 359) กล่าวว่า ถ้าบุคคลหนึ่งได้มองเห็นช่องทางหรือโอกาสจะสามารถสนองแรงจูงใจที่ตนมีอยู่แล้วก็จะทำให้ความพึงพอใจของเขาดีขึ้นหรืออยู่ในระดับสูง

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542 : 278 - 279) กล่าวว่า

1. ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่าง ๆ

2. ความพึงพอใจเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ

3. ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดีและสำเร็จจนเกิดเป็นความภูมิใจและได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่หวังไว้

ไพรัชและมุลเลอร์ (Price and Muller, 1986 : 215) ให้ทัศนะว่า ความพึงพอใจในงาน คือ ระดับของความรู้สึกในทางบวกหรือในทางที่ดีของพนักงานหรือลูกจ้างต่องาน

กานดา จันทรย์แย้ม (2546 : 79) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ โดยสรุปว่าความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่องานในทางบวก

สุภารัตน์ จินประโคน (2547: 38) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่ปฏิบัติ และทำให้บุคคลมีพฤติกรรมต่อสิ่งนั้นในทางบวก

เกริก ท่วมกลาง และจินตนาท่วมกลาง (2555 : 274) กล่าวเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้สื่อหรือนวัตกรรม หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ประทับใจ ความรู้สึกที่ดี ชอบใจ ในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีสื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นเป็นองค์ประกอบสำคัญ ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุผลสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ สื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสื่อหรือนวัตกรรม

กิลเมอร์ (Gilmer, 1966 : 80) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจในการทำงานเป็นทัศนคติของบุคคลที่มีต่อปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตโดยทั่วไปที่ได้รับมา

แนวคิด/ทฤษฎีในเรื่องความพึงพอใจ

นฤมล มีชัย (2535 : 15) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานตามภาระหน้าที่และความรับผิดชอบนั้น ๆ ด้วยใจรักมีความกระตือรือร้นในการทำงาน พยายามตั้งใจทำงานให้บรรลุเป้าหมายและมีประสิทธิภาพสูงสุดมีความสุขกับงานที่ทำและมีความพอใจเมื่องานนั้นได้ผลประโยชน์ตอบแทน

นริชา นราศรี (2544 : 28) กล่าวว่าบุคคลจะเกิดความพึงพอใจได้นั้นจะต้องมีการจูงใจ และได้กล่าวถึงการจูงใจว่า “การจูงใจเป็นการชักจูงให้ผู้อื่นปฏิบัติตามโดยมีมูลเหตุความต้องการ 2 ประการคือความต้องการทางร่างกายและความต้องการทางจิตใจ”

จากแนวคิดของมาสโลว์ (Maslow) สรุปได้ว่าความต้องการพื้นฐานของมนุษย์แบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกายเป็นความต้องการพื้นฐานได้แก่อาหารเครื่องนุ่งห่มที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค
2. ความต้องการมั่นคงและปลอดภัยได้แก่ความต้องการมีความเป็นอยู่อย่างมั่นคง มีความปลอดภัยในร่างกายและทรัพย์สินมีความมั่นคงในการทำงานและมีชีวิตอยู่อย่างมั่นคงในสังคม
3. ความต้องการทางสังคมได้แก่ความต้องการความรักความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม
4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียงได้แก่ความภูมิใจการได้รับความยกย่องจากบุคคลอื่น
5. ความต้องการความสำเร็จแห่งตนเป็นความต้องการระดับสูงสุดเป็นความต้องการที่อยากจะทำให้เกิดความสำเร็จทุกอย่างตามความคิดของตน

แบบวัดความพึงพอใจ

หทัยรัตน์ ประทุมสูตร (2542 : 14) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นเรื่องที่เปรียบเทียบได้กับความเข้าใจทั่ว ๆ ไป ซึ่งปกติจะวัดได้โดยการสอบถามจากบุคคลที่ต้องการจะถาม มีเครื่องมือที่ต้องการจะใช้ในการวิจัยหลาย ๆ อย่าง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะมีการวัดอยู่หลายแนวทางแต่การศึกษาความพึงพอใจอาจแยกตามแนวทางวัด ได้สองแนวคิดตามความคิดเห็นของ ซาลิชนิคค์ คริสเทนส์ กล่าวคือ

1. วัดจากสภาพทั้งหมดของแต่ละบุคคล เช่น ที่ทำงานที่บ้าน และทุก ๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิต การศึกษาตามแนวทางนี้จะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ แต่ทำให้เกิดความยุ่งยากกับการที่จะวัดและเปรียบเทียบ

2. วัดได้โดยแยกออกเป็นองค์ประกอบ เช่น องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงาน การนิเทศงานเกี่ยวกับนายจ้าง

ระพินทร์ โพธิ์ศรี (2549 : 33) ให้ความหมายของแบบวัดความพึงพอใจว่าเป็นเครื่องมือวัดความพอใจต่อสิ่งต่าง ๆ เช่น ความพึงพอใจต่อการทำงาน ความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอนที่ใช้ประกอบการเรียนรู้

แบบวัดความพึงพอใจที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 74)

1. ความถูกต้องในสิ่งที่ต้องการจะวัดซึ่งเป็นแบบวัดที่ข้อความต่าง ๆ จะมีความสัมพันธ์กันสูงมาก

2. ความเชื่อถือได้แบบวัดชนิดนี้ต้องมีผลลัพธ์ที่แน่นอน สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ง่ายและจะมีคำถามหลายข้อที่วัดแต่ละลักษณะของความพอใจในการทำงาน

3. ภาษา ข้อคำถามจะต้องใช้ภาษาชัดเจน ไม่คลุมเครือและเข้าใจง่าย

4. เนื้อหาแบบวัดจะต้องมีข้อความทุกข้อครอบคลุมประเด็นของวัตถุประสงค์การวิจัย

สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 37 - 43) การวัดความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือ โดยเฉพาะการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสังคมศาสตร์ เพราะเป็นวิธีที่สะดวก และสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง ทั้งข้อมูล ข้อเท็จจริง โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาใช้ในการประเมินหรือพิจารณาตนเอง หรือสิ่งอื่น ๆ ใช้ทั้งในการประเมินการปฏิบัติกิจกรรมทักษะต่าง เช่น ความพึงพอใจ เจตคติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจ เป็นต้น

การวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียน กำหนดรูปแบบเป็นแบบสอบถามประมาณค่า มี 5 ระดับ และนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามมาแปลความหมายเป็นระดับ โดยเปรียบเทียบเกณฑ์แปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

สรุป การวัดความพึงพอใจผู้ศึกษาออกแบบการวัดแยกองค์ประกอบ จัดทำเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยทำเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจในการเรียนซึ่งผลการเรียน จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ๆ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนอง ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิต

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการหาคุณภาพ

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กัญจนา ลินทรต้นกุล (2540 : 286) กล่าวว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละระดับได้ กำหนดหลักการไว้แตกต่างกัน แต่หลักการที่สำคัญที่มุ่งเน้นคือเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถและ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ เพราะฉะนั้นในการที่จะพิจารณาว่า ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลตามหลักสูตรหรือไม่ ก็ต้องใช้เครื่องมือวัด”

นิภา เมธาวีชัย (2540 : 63) ได้กล่าวเกี่ยวกับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด วิธีวัดผลที่ใช้มากที่สุด คือ การทดสอบอาจทดสอบโดยการให้เขียนตอบหรือทดสอบภาคปฏิบัติ”

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 329) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ “พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ได้จากที่ไม่เคยกระทำหรือได้กระทำได้น้อย ก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่วัดได้”

การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์

กรมวิชาการ (2544 : 6) ได้กล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้ในการใช้วัดผลการเรียนรู้สรุปได้ว่า เครื่องมือได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป ได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญหรือโดยการ วิเคราะห์คือหาความตรงเนื้อหาหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดโดยลักษณะของเครื่องมือวัดผล การเรียนรู้ที่ดีต้องมีความเที่ยงตรง มีความเชื่อมั่น และมีความเป็นปรนัย

การหาความตรงเนื้อหา เป็นการหาว่าแบบวัดจะวัดได้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยอาศัยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญหลายคน ซึ่งเหมาะสมกับเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบทดสอบ

การหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

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

IOC	คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	คือ คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
N	คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (2553 : 90 - 96) กล่าวถึงการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือดังนี้

1. การคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC)

การวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา วิธีการหนึ่งที่ยอมรับกัน คือการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ว่าจะมีความสอดคล้อง หรือตรงกับจุดประสงค์หรือไม่โดยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา และคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องดังกล่าว โดย

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

IOC	คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ
N	คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ

การให้คะแนนผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้
ให้คะแนน +1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

2. ความยากง่าย (Difficulty)

ข้อสอบที่ดีควรมีลักษณะที่ยากง่ายปานกลาง ข้อสอบที่ยากเกินไปจนกระทั่งคนเก่งก็ทำผิด คนไม่เก่งก็ตอบไม่ได้ ทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบไม่ถูก ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี จะต้องปรับปรุงให้มีความยากง่ายปานกลาง มีผู้ตอบผิดบ้าง ถูกบ้าง

สูตรการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบรายข้อ

$$P = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่าย

H แทน จำนวนคนที่ตอบข้อสอบนั้นถูกในกลุ่มคนเก่ง

(ตามสูตรนี้ คนเก่ง คือคนที่ได้คะแนนสูงสุด 25 % แรกของกลุ่มผู้สอบทั้งหมด)

L แทน จำนวนคนที่ตอบข้อสอบนั้นถูกในกลุ่มคนไม่เก่ง

(ตามสูตรนี้ คนเก่ง คือคนที่ได้คะแนนสูงสุด 25 % ท้ายของกลุ่มผู้สอบทั้งหมด)

N แทน จำนวนคนทั้ง 2 กลุ่มรวมกัน

ค่าความยากง่ายแทนด้วย P ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1.00 โดยค่าที่ได้จะอ่านความหมายได้ดังนี้

- ค่า P อยู่ระหว่าง 0.00 – 0.19 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ยากมาก
- ค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.40 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
- ค่า P อยู่ระหว่าง 0.41 – 0.60 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ
- ค่า P อยู่ระหว่าง 0.61 – 0.80 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
- ค่า P อยู่ระหว่าง 0.81 – 1.00 แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

3. อำนาจจำแนก (Discrimination)

ข้อสอบที่ดีต้องมีอำนาจจำแนกคนที่เก่งออกจากคนไม่เก่งได้ กล่าวคือ คนเก่งควรตอบถูก และคนไม่เก่งควรตอบผิด ข้อสอบใดที่ คนเก่งก็ตอบถูก คนไม่เก่งก็ตอบได้เป็นข้อสอบที่ไม่ดีเพราะตอบแล้วจะไม่รู้ว่าใครเก่ง ใครไม่เก่ง หรืออีกกรณีหนึ่งคือ คนเก่งก็ตอบไม่ได้ คนไม่เก่งก็ตอบไม่ได้ เช่นนี้ ก็เรียกว่าข้อสอบนั้นไม่มีอำนาจจำแนก บางกรณียิ่งแล้วไปใหญ่ คือ คนเก่งตอบผิด คนไม่เก่งกลับตอบถูกแบบนี้เรียกว่าจำแนกกลับ ข้อสอบแบบนี้ต้องตัดทิ้ง

สูตรการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มคำนวณได้จากสูตร

$$R = \frac{\text{จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง} - \text{จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ}}{\text{จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ}} \quad \text{หรือ}$$

$$D = \frac{R_u - R_L}{N}$$

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_u แทน จำนวนคนที่ตอบข้อสอบนั้นถูกในกลุ่มเก่ง

R_L แทน จำนวนคนที่ตอบข้อสอบนั้นถูกในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งต้องมีจำนวนเท่ากัน)

ค่าอำนาจจำแนก (r) จะมีค่าอยู่ระหว่าง - 1.00 ถึง +1.00 โดยค่า r แต่ละค่าจะมีความหมายดังนี้

- ค่า r เป็นลบ แสดงว่า มีอำนาจจำแนกในทางตรงข้าม
- ค่า r ระหว่าง 0.00 – 0.19 แสดงว่า ไม่มีอำนาจจำแนก
- ค่า r ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แสดงว่า มีอำนาจจำแนกดี

เกณฑ์การพิจารณาข้อสอบ

1. ข้อสอบดีมาก คือข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ (P ระหว่าง 0.41 – 0.60) และมีค่าอำนาจจำแนกดี (r มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20)
2. ข้อสอบดี คือ ข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (P ระหว่าง 0.61 – 0.80) หรือข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (P ระหว่าง 0.20 – 0.40) และมีค่าอำนาจจำแนกดี (r มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20)

3. ข้อสอบพอใช้ได้ คือ ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ (P ระหว่าง 0.21 – 0.80) และมีค่าอำนาจจำแนกต่ำ (r ระหว่าง 0.00 – 0.19) หรือข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกดี (r มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20) หรือข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกดี (P ระหว่าง 0.00 – 0.19) หรือมีความง่ายมาก (P ระหว่าง 0.81 – 1.00)

4. ข้อสอบไม่ดี คือ ข้อสอบที่มีความยากมาก (P ระหว่าง 0.00 – 0.19) หรือข้อสอบที่มีความง่ายมาก (P ระหว่าง 0.81 – 1.00) และมีค่าอำนาจจำแนกน้อย (r ระหว่าง 0.00 – 0.19)

5. ข้อสอบใช้ไม่ได้ คือ ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกในทางกลับกัน หรือไม่มีอำนาจจำแนก (r เป็นลบ)

4. ค่าความเที่ยง (Reliability)

ความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง ความคงเส้นคงวาของข้อสอบ ไม่ว่าจะสอบกี่ครั้ง นักเรียนคนเดิมควรจะได้คะแนนไม่แตกต่างจากเดิม วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นมีหลายวิธี เช่น การสอบซ้ำ (Test – retest), การทดสอบจากข้อสอบคู่ขนาน (Parallel Form) ฯลฯ ซึ่งการคำนวณค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีดังกล่าว สามารถทำได้โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ของเปียร์สัน แต่ถ้าเป็นการคำนวณหาความสอดคล้องภายใน โดยการทดสอบเพียงครั้งเดียวกับนักเรียนกลุ่มเดียว อาจใช้การแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split – half) การใช้ข้อสอบคู่ขนาน หรืออื่น ๆ ซึ่งสามารถคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องได้จากสูตร KR_{20} หรือ KR_{21} หรือ Cronbach's Alpha) ซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง +1 (ค่าความเชื่อมั่นที่ได้นั้นไม่มีการกำหนดแน่นอน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น คุณลักษณะของกลุ่มผู้สอบ, สภาพแวดล้อม, การกำหนดเวลาในการสอบ ฯลฯ โดยทั่วไปค่าที่น่าเชื่อถือควรจะมีมากกว่า 0.70) ในที่นี้จะได้กล่าวถึง วิธีการหาค่าความเที่ยงด้วยสมการสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ของ Cronbach วิธีนี้เป็นวิธีการหาความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในเหมือนกับวิธีของ Kuder – Richardson แต่จะใช้ได้กับเครื่องมือที่เป็นแบบอัตนัยหรือมาตราส่วนประมาณค่าไม่ได้ มีสูตรในการคำนวณดังนี้

1. สูตร KR_{20}

$$KR_{20} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i}{s_t^2} \right]$$

2. สูตร KR_{21}

$$KR_{21} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\bar{X}(k - \bar{X})}{ks_t^2} \right]$$

p_i แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในข้อ

q_i แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในข้อ

k แทน จำนวนข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ

3. การคำนวณด้วยสัมประสิทธิ์อัลฟา

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

α คือ ค่าความเที่ยงของแบบข้อสอบ

k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือ

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

ซึ่งการหาค่าความเที่ยงด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach จะได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ การหาด้วยสูตร KR_{20} ทุกประการ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้หรือทักษะที่ได้รับและพัฒนา มาจากการเรียนการสอน โดยอาศัยเครื่องมือวัดผลความรู้หรือทักษะที่นักเรียนได้รับมาจากวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้วัดความรู้และทักษะที่ได้รับการพัฒนาจากการเรียน การสอนโดยอาศัยการทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลความรู้หรือทักษะที่นักเรียนได้รับจากการเรียนวิชา ชีววิทยา 5 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นโดยวัดทั้งความรู้ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ โดยนำข้อสอบ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง, ความง่าย, หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นและ นำผลทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาหาค่าสถิติ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) นั้นเป็นรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ใหม่สำหรับประเทศไทย และสำหรับต่างประเทศก็ยังมีจำนวนน้อย ฉะนั้น งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามีจำนวนค่อนข้างน้อย แต่จากที่ผู้ศึกษาสืบค้น พบว่ามีงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่เน้นกระบวนการ ทางวิศวกรรมศาสตร์ซึ่งเป็นศาสตร์เนื้อหาความรู้และการลงมือปฏิบัติ สำหรับการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งและเกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

วรรณ รุ่งลักษณ์ศรี (2551 : 62 - 76) ได้ศึกษาผลการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ ออกแบบทางวิศวกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสานของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสาธิต ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน กลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม มีคะแนน ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสมผสานเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย นักเรียนกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ และคะแนนทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมผสานเฉลี่ยร้อยละ 75.58 และ 83.90 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ซึ่งหลังได้รับการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม นักเรียนมีความสนใจเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มากขึ้นนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองจากประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวัน และช่วยส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบทั่วไป

ภัทรินทร์ แก่นคำ(2554) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.38/82.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80) และดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 69.94 จากการวิจัยที่ผ่านมาสามารถกล่าวได้ว่า ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาช่วยสอนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

พัทธมน นามปวน และคณะ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุแบบสะเต็มศึกษา (STEM education) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสะเต็มศึกษาเท่ากับ 0.6655 ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 66.55

Shields (2006: 2 - 15) ได้ศึกษาผลของโครงการ Engineering is Elementary ในโรงเรียนระดับประถมศึกษาของนิวเจอร์ซีย์ จำนวน 12 โรงเรียน โดยให้ครูจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในหัวข้อลมและน้ำให้กับนักเรียนในระดับเกรด 3-5 จำนวน 450 คน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา และมีความกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีความรู้สึกเชิงบวกกับการเรียนทางด้านวิศวกรรม ด้วยครูผู้สอนเกิดความรู้สึกท้าทาย และมีความสนใจที่จะสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

งานวิจัยเกี่ยวกับศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ข้างต้นสามารถพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สามารถนำเอาความรู้ทางด้านทฤษฎีมาลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน และส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์มาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเชิงบวกกับวิชาฟิสิกส์เพิ่มขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

น้ำมนต์ แก้วซัง (2551 : 54 - 68) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม Walk rally เพื่อสร้างชิ้นงาน เรื่อง ฟิช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่อง ฟิช ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม Walk rally หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องฟิชของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรม Walk rally กับนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม Walk rally เพื่อสร้างชิ้นงาน เรื่องฟิช มีเจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง

นักเรียนให้การร่วมกิจกรรม พร้อมทั้งแก้ไขปัญหาคือต่าง ๆ ได้ โดยนักเรียนรู้จักการทำงานเป็นทีม การแบ่งงานกันทำและการสร้างองค์ความรู้จากกิจกรรมและนำความรู้ที่ได้รับมาสร้างสรรค์ชิ้นงาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

อัมพวา รักบิดา (2549) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก

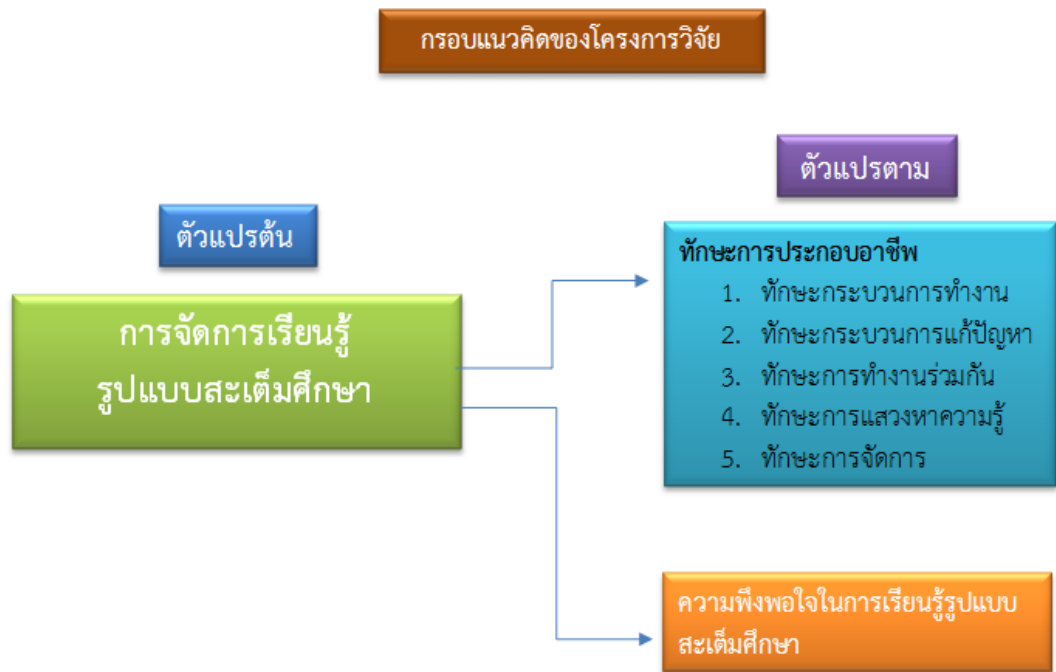
เสาวลักษณ์ เหลืองดี (2552) ได้ศึกษาความเข้าใจโน้มนำในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแสง และการเกิดภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่อยู่ในระดับมาก

มูหามัตรุสติ โวะ (2553) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีอิสลามวิทยาลัยนานาชาติ จังหวัดยะลา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทางมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 2) หลังการทดสอบเปรียบเทียบของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้น้อยกว่า เกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ผลปลายทางของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก

พัทธรณ นามปวน นันทรัตน์ เครืออินทร์ และ ฉัตรชัย เครืออินทร์ (2557) ได้ศึกษารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุแบบสะเต็มศึกษา (STEM education) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสะเต็มศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับที่มาก

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ผู้ศึกษาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้น พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้นั้นมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากหากผู้สอนจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสนใจ ชอบ รู้สึกดี ก็จะมีผลต่อการรับรู้ การใฝ่รู้ใฝ่เรียน การสนใจการเรียนเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในข้างต้นพบว่า การใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา สอนเสริม ทั้งการสอนในเวลาเรียนปกติและใช้ในการสอนเสริม นอกจากจะทำให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นแล้วยังช่วยให้ นักเรียนมีความสนใจตั้งใจ กระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้นด้วยผู้ศึกษา จึงได้ดำเนินการศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้อยู่โดยการสอนเสริมโดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาสอนเสริม ชุด การเคลื่อนที่แนวตรง ตามแผนภูมิแสดงกรอบแนวคิดวิจัย ดังนี้



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดวิจัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ

ในการออกแบบชุดกิจกรรมเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ โดยใช้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นตามแนวทางการเรียนรู้สะเต็มศึกษาสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้องสอนศึกษาในพระอุปถัมภ์ฯ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้
6. การเผยแพร่ผลงาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34 ปีการศึกษา 2561
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 100 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ
2. แผนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แบบสอบถามความต้องการในการพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพ
2. แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ

การสร้างชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพ โดยใช้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้องสอนศึกษาในพระอุปถัมภ์ฯ ผู้ศึกษาได้นำความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษา และนำเนื้อหาสิ่งพิมพ์ข้อมูลความรู้ ที่หน่วยงานทางการศึกษาได้ทำไว้แล้วมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นม. 3 และระดับชั้นม. 4 หนังสือเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีระดับชั้นม.4 และคู่มือครูจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และหนังสือเรียนวิชาการงานอาชีพเทคโนโลยีชั้น ม.1 โดยได้ดำเนินการพัฒนาและนำชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพไปใช้ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 วิเคราะห์นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดย ผู้ศึกษาได้ดำเนินการหาประเด็นจากนโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะชีวิตและการประกอบอาชีพ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์การศึกษาข้อที่ 2

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์จุดมุ่งหมายหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง 2560) ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษา และวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 โดยหลักสูตรมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ที่บูรณาการในการใช้แก้ปัญหา มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ประกอบการเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้อันจะเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมและส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่ต้องการเป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร

1.3 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา ผู้ศึกษาได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชา การออกแบบเทคโนโลยีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากหลักสูตรโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ และคู่มือการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ศึกษาได้นำไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเนื้อหาและกำหนดผลการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพ

1.4 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ กิจกรรม จากผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ ผู้ศึกษาได้กำหนดหน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมจากผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ ในชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ โดยแบ่งเนื้อหาการเรียนเป็น 6 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา

เรื่องที่ 2 การระบุปัญหาเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

เรื่องที่ 3 การรวบรวมข้อมูลกับทักษะการประกอบอาชีพ

เรื่องที่ 4 การวางแผนและดำเนินการกับทักษะการประกอบอาชีพ

เรื่องที่ 5 การทดสอบประเมินผลชิ้นงานกับทักษะการประกอบอาชีพ

เรื่องที่ 6 การนำเสนอเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

2. แผนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถามความต้องการในการพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 5 ทักษะ
จำนวน 23 ข้อ เป็นแบบสอบถามประเภทมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)
2. แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมเพิ่มเติมสะเต็มศึกษา
เพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพเป็นแบบสอบถามประเภทมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4

ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเป็นบทเรียนซึ่งได้นำเอาแนวคิดลักษณะของ
กิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแนวทางในการสร้าง
ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ โดยมีขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษา จากเอกสาร ตำรา หนังสือ
และสืบค้นจากเว็บไซต์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษา

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง
2560), หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนห้องสอนศึกษา พุทธศักราช 2560 , คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่ม
สาระวิทยาศาสตร์, คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมเนื้อหา
และพฤติกรรมที่ต้องการวัด เลือกสาระที่ใช้สร้างชุดกิจกรรม คือ วิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่2
วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 4 เทคโนโลยี วิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต สาระที่
3 สถิติและความน่าจะเป็น โดยแบ่งเนื้อหาย่อย ๆ ทั้งหมดออกเป็น 6 เรื่อง โดยกำหนดผลการเรียนรู้
เพื่อจัดทำกิจกรรมการสอน และการประเมินเนื้อหาแต่ละชุดกิจกรรม

1.3 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างผลการเรียนรู้ เพื่อกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับ
ผู้เรียน หลังจากเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษา

1.4 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดโครงเรื่อง ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ผลการเรียนรู้เพื่อสร้าง
ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษา

1.5 เขียนโครงสร้างการออกแบบกิจกรรม กำหนดเนื้อหา แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 ดำเนินการสร้างตามโครงสร้างการออกแบบกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว โดยกำหนด
เนื้อหาย่อยออกเป็น 8 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา

เล่มที่ 2 การระบุปัญหาเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

เล่มที่ 3 การรวบรวมข้อมูลกับทักษะการประกอบอาชีพ

เล่มที่ 4 การวางแผนและดำเนินการกับทักษะการประกอบอาชีพ

เล่มที่ 5 การทดสอบประเมินผลชิ้นงานกับทักษะการประกอบอาชีพ

เล่มที่ 6 การนำเสนอเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

1.7 การแบ่งเนื้อหาการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง โดยแบ่งออกเป็น 6 เรื่อง เวลาเรียนในห้องเรียน 24 ชั่วโมง และปฏิบัติกิจกรรมนอกห้องเรียน ประมาณ 2 สัปดาห์ กำหนดแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพจำนวน 25 ข้อ คะแนนเต็ม 25 คะแนนเพื่อไปวิเคราะห์ทางสถิติ

1.8 การกำหนดหน่วยการเรียนรู้และแผนการสอนและชั่วโมงเรียนเป็นดังตารางที่ 2

ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)	
		ในห้องเรียน	นอกห้องเรียน
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา	2	-
2	การระบุปัญหาเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ	-	14
3	การรวบรวมข้อมูลกับทักษะการประกอบอาชีพ	12	-
4	การวางแผนและดำเนินการกับทักษะการประกอบอาชีพ	4	-
5	การทดสอบประเมินผลชิ้นงานกับทักษะการประกอบอาชีพ	2	28
6	การนำเสนอเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ	4	-
รวม		24	42

1.8 นำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อบกพร่องและให้คำแนะนำเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน การใช้ภาษา การออกแบบการเรียนการสอนว่ามีความถูกต้องเพียงไร

1.8.1 จัดทำเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาการสร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา โดยใช้แบบประเมินการตรวจสอบแบบประเมินกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีหัวข้อการประเมินดังนี้

ส่วนนำของบทเรียน

เนื้อหาบทเรียน

การใช้ภาษา

การออกแบบการเรียนการสอน

นำแบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำข้อบกพร่องมาแก้ไขตามคำแนะนำ

ผู้ศึกษาได้กำหนดเกณฑ์การประเมินด้านความเหมาะสม ในการนำไปใช้ของชุดกิจกรรม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท ซึ่งผู้ศึกษาได้ปรับปรุงมาจากแนวของกาญจนา วัฒนา (2548 : 185 – 186) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

นำคะแนนที่ได้ที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยมีการแปลความหมายจากข้อมูลไว้ดังนี้ (ปรับปรุงมาจาก กาญจนา วัฒนา, 2548 : 166)

ระดับคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับมาก

ระดับคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อย

ระดับคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

จากการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมระดับมัธยมศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีการศึกษามีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.48) (ดังปรากฏในภาคผนวก))

1.8.2 นำชุดกิจกรรม ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้แนวของ กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2546 : 155) ซึ่งได้นัดหมายให้นักเรียนทำการทดลองหลังเลิกเรียนและในวันหยุด โดยดำเนินการทดลองดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – to - one Testing) ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้องสอนศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงจำนวน 5 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ใน ปีการศึกษา 2560 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับเก่ง คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 3.5 ขึ้นไปจำนวน 1 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับปานกลาง คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 2.5-3.0 ขึ้นไป จำนวน 2 คน และเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับอ่อน คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาต่ำกว่า 2.5 จำนวน 2 คน โดยให้นักเรียนทั้ง 5 คนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ก่อนทำกิจกรรมกลุ่มผู้ศึกษาได้ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพจำนวน 25 ข้อหลังจากนั้นผู้ศึกษาได้แจกคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมอธิบายและแนะนำวิธีการใช้จนนักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ หลังจากนั้นให้นักเรียนเริ่มทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมเล่มที่ 1 จนถึงเล่มที่ 8 ทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพอีกครั้งนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เท่ากับ $63.75/61.66$ (ดังปรากฏในภาคผนวก.....) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยผู้ศึกษาสังเกตเห็นว่าตลอดเวลานักเรียนมีความสนใจเรียนมากและ แต่ละคนมุ่งมั่นในการเรียน โดยนักเรียนได้เสนอแนะให้ปรับปรุงในเรื่องการอธิบายประกอบเนื้อหาให้อธิบายให้ละเอียดมากขึ้นและปรับเวลาเรียนเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะการปฏิบัติกิจกรรมนอกห้องเรียน ผู้ศึกษาได้นำข้อเสนอแนะต่าง ๆ เหล่านี้ไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small-group Testing) โดยนำชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้องสอนศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงจำนวน 15 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ใน ปีการศึกษา 2560 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับเก่ง คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 3.5 ขึ้นไปจำนวน 5 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับปานกลาง คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 2.5-3.0 ขึ้นไป จำนวน 5 คน และเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับอ่อน คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาต่ำกว่า 2.5 จำนวน 5 คน แล้วจัดกลุ่มแบบความสามารถกลุ่มละ 5 คน โดยให้นักเรียนทั้ง 5 คนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ก่อนทำกิจกรรมกลุ่มผู้ศึกษาได้ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพจำนวน 25 ข้อหลังจากนั้นผู้ศึกษาได้แจกคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม อธิบายและแนะนำวิธีการใช้จนนักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ หลังจากนั้นให้นักเรียนเริ่มทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมเล่มที่ 1 จนถึงเล่มที่ 8 ทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพอีกครั้ง นำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เท่ากับ 72.50/71.70 (ดังปรากฏในภาคผนวก.....) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยผู้ศึกษาสังเกตเห็นว่าตลอดเวลานักเรียนมีความสนใจเรียนมากและแต่ละคนมุ่งมั่นในการเรียน โดยนักเรียนได้เสนอแนะให้ปรับปรุงในเรื่องการอธิบายประกอบเนื้อหาและตัดทอนกิจกรรมการเรียนรู้บางขั้นตอนซึ่งทำให้เสียเวลามากเกินไป และเพิ่มเติมรายละเอียดในบางส่วนของกิจกรรมและปรับเวลาเรียนขึ้นโดยเฉพาะการปฏิบัติกิจกรรมในห้องเรียนและนอกห้องเรียนให้เหมาะสม ผู้ศึกษาได้นำข้อเสนอแนะต่าง ๆ เหล่านี้ไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 3 การทดลองภาคสนาม (Field Testing) โดยนำชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้องสอนศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มแรก โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงจำนวน 30 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ใน ปีการศึกษา 2560 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับเก่ง คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 3.5 ขึ้นไปจำนวน 10 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับปานกลาง คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 2.5-3.0 ขึ้นไป จำนวน 10 คน และเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับอ่อน คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาต่ำกว่า 2.5 จำนวน 10 คน แล้วจัดกลุ่มแบบความสามารถกลุ่มละ 5 คน โดยให้นักเรียนทั้ง 5 คนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ก่อนทำกิจกรรมกลุ่มผู้ศึกษาได้ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพจำนวน 25 ข้อหลังจากนั้นผู้ศึกษาได้แจกคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม อธิบายและแนะนำวิธีการใช้จนนักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ หลังจากนั้นให้นักเรียนเริ่มทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมเล่มที่ 1 จนถึงเล่มที่ 8 ทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพอีกครั้ง นำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เท่ากับ 81.20/81.11 (ดังปรากฏในภาคผนวก.....) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยผู้ศึกษาสังเกตเห็นว่าตลอดเวลานักเรียนมีความสนใจเรียนมากและแต่ละคนมุ่งมั่นในการเรียนมากกว่าเดิม ผู้ศึกษาได้นำข้อเสนอแนะต่าง ๆ เหล่านี้ไปปรับปรุงแก้ไข

2. แผนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในการจัดการเรียนการสอนโดยสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ผู้ศึกษาได้จัดทำแผนการสอนโดยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาขั้นตอนวิธีการสอนจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ

2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง 2560) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

2.3 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนห้องสอนศึกษาในพระอุปถัมภ์ฯ พุทธศักราช 2560 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิเคราะห์เนื้อหาสาระ คำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้

2.4 จัดทำแผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพซึ่งประกอบด้วยแผนการสอน จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียนในห้องเรียน 24 ชั่วโมงและนอกห้องเรียน 42 ชั่วโมง ดังนี้

2.4.1 แผนที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเพิ่มเติมศึกษา จำนวน 2 ชั่วโมง

2.4.2 แผนที่ 2 เรื่อง การระบุปัญหาเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 14 ชั่วโมง

2.4.3 แผนที่ 3 เรื่อง การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 12 ชั่วโมง

2.4.4 แผนที่ 4 เรื่อง การวางแผนและดำเนินการกับทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 4 ชั่วโมง

2.4.5 แผนที่ 5 เรื่อง การทดสอบประเมินผลชิ้นงานกับทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 30 ชั่วโมง

2.4.6 แผนที่ 6 เรื่อง การนำเสนอเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 4 ชั่วโมง

2.5 นำแผนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของแผนการสอนในด้าน องค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และกระบวนการวัดผลประเมินผล แล้วนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้พร้อมกับชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 30 คน เพื่อหาความบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และดูความเหมาะสมในเรื่องเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.7 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงที่สมบูรณ์แล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประกอบกับการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 100 คน

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถามความต้องการในการพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพ

ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาการหาคุณภาพของเครื่องมือวัด เพื่อสร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับเนื้อหา โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 สร้างแบบสอบถาม จำนวน 5 เรื่อง รวมทั้งหมด 23 ข้อ

1.2 นำแบบฝึกหัดจำนวน 23 ข้อ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านประเมินเพื่อหาค่า IOC ของความเหมาะสมของตัวเลือก และค่า IOC ของแบบสอบถามกับหัวข้อการสอบถาม

1.3 เลือกแบบฝึกหัดที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2. แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 25 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 สร้างแบบประเมินจำนวน 25 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้มีเนื้อหาครอบคลุมทั้งหมด 5 ทักษะ ของทักษะการประกอบอาชีพ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนข้อของแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	จำนวนข้อสอบ
1	ทักษะกระบวนการทำงาน	5
2	ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา	5
3	ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา	5
4	ทักษะการแสวงหาความรู้	5
5	ทักษะการจัดการ	5
รวม		25

2.2 นำแบบประเมินจำนวน 25 ข้อ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินเพื่อหาค่า IOC ของความเหมาะสมของตัวเลือกและค่า IOC ของแบบประเมินกับหัวข้อการประเมิน

2.3 เลือกเอาแบบประเมินที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปและปรับปรุงการประเมินในข้อที่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำไว้ได้จำนวนแบบประเมินจำนวน 25 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิด และทฤษฎีความพึงพอใจ แบบวัดความพึงพอใจ การหาคุณภาพของเครื่องมือวัด และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ที่สร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ โดยลักษณะของแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (กาญจนา วัฒายุ, 2548 : 185-186)

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

นำคะแนนที่ได้ที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยมีการแปลความหมายจากข้อมูลไว้ดังนี้ (ปรับปรุงมาจาก กาญจนา วัฒายุ, 2548 : 166)

ระดับคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับมาก

ระดับคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อย

ระดับคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นแบบแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบปลายเปิด

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาดังนี้ความสอดคล้องระหว่างรายการสอบถามกับความคิดเห็นที่ต้องการวัดดูความเหมาะสมในการเขียนข้อคำถาม ความครอบคลุมของเนื้อหาสาระแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่า IOC ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 0.95 และหาค่าความเชื่อมั่นซึ่งได้ค่าเท่ากับ 0.70

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองสอนชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการปรับปรุงและหาประสิทธิภาพแล้ว นำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

1.1 เลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบเทคโนโลยีคือชั้น ม.4/1 – ม. 4/3 จำนวน 100 คน

1.2 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพจำนวน 25 ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

1.3 จัดกิจกรรมการสอนสำหรับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาเรียนในคาบเรียนวิชาการ ออกแบบและเทคโนโลยี คาบเรียนในวิชาชีววิทยา คาบเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ คาบเรียนในวิชา คณิตศาสตร์ และปฏิบัตินอกห้องเรียน ดังนี้

เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)				
	ในห้องเรียน				นอกห้องเรียน
	การออกแบบเทคโนโลยี	ชีววิทยา	คอมพิวเตอร์	คณิตศาสตร์	
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา	2				
2. การระบุปัญหาเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ					14
3. การรวบรวมข้อมูลกับทักษะการประกอบอาชีพ	8	2	2	2	
4. การวางแผนและดำเนินการกับทักษะการประกอบอาชีพ	4				
5. การทดสอบประเมินผลกับทักษะการประกอบอาชีพ	2				28
6. การนำเสนอเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ	4				
รวม	20	2	2	2	42

1.3.1 ครูผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพแก่ผู้เรียนและให้ผู้เรียนศึกษาคู่มือการใช้งานเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้

1.3.2 ให้นักเรียนเริ่มเรียนด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชุดการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เล่มที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาโดยใช้เวลาเรียนประมาณ 2 ชั่วโมง

1.3.3 ระหว่างที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ครูเป็นผู้สังเกตและประเมินทักษะการประกอบอาชีพของนักเรียน

1.3.4 ทำกิจกรรมการเรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ จนครบ 6 เรื่อง โดยเมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละเรื่องให้ปฏิบัติเหมือนข้อ 1.2.3

1.3 ให้นักเรียนทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพอีกครั้งและ นำผลการทดสอบหลังเรียนไปเปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียน

2. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ โดยทำการทดลองกับกลุ่มทดลองจำนวน 3 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กลุ่มทดลองแบบกลุ่มเล็กเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และกลุ่มทดลองแบบภาคสนามเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จนได้ชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ก่อนจะเริ่มดำเนินการสอนผู้ศึกษา ได้ให้นักเรียนทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ เป็นข้อสอบจำนวน 25 ข้อ ระหว่างเรียนครูเป็นผู้ประเมินทักษะการประกอบอาชีพของผู้เรียน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

2.3 เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ ปีการศึกษา 2561 ที่มีต่อโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ โดยให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ และบันทึกผล

การจัดทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยได้ดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. วิเคราะห์ทักษะการประกอบอาชีพก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ
3. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 – 4/3 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S. D.)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดังนี้

1. ค่าสถิติเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ วัดความรู้ความเข้าใจ หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ

1.1 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรตามกาญจนา วัฒายุ (2548 : 188) ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินโดยใช้สูตรของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (KR-20) อ้างในกาญจนา วัฒายุ (2548 : 196) ดังนี้

$$r_n = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_n คือ ความเชื่อมั่น

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ

q คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2. ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรตามที่ กาญจนา วัฒายุ (2548 : 96,112,106) ดังนี้

2.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนของข้อมูล

2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \frac{\sqrt{N\sum x^2 - (\sum x)^2}}{N(N-1)}$$

- เมื่อ $S.D.$ คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x^2$ คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.3 การหาประสิทธิภาพการเรียนรู้จากการใช้เอกสารประกอบการเรียน (E_1/E_2) โดยใช้สูตรตามที่ คำนธ ล้อมในเมืองและรุ่งฟ้า ล้อมในเมือง (2544 : 87) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

- เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกข้อรวมกัน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum y}{\frac{N}{B}} \times 100$$

- เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
 $\sum y$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2537). การสอนซ่อมเสริม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสิ่งพิมพ์และวัสดุภัณฑ์.
_____. (2544). แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสิ่งพิมพ์และวัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสิ่งพิมพ์และวัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กิตติ ลิ้มสกุล. (2544). **แนวทางการดำเนินงานหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์** . กรุงเทพฯ:
กระทรวงมหาดไทย กรมการพัฒนาชุมชน.
- เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง. (2555). **การพัฒนาสื่อ / นวัตกรรมทางการศึกษา**.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาพรบุ๊คส์.
- กาญจนา ลินทรรัตน์กุล. (2540). “หน่วยที่ 14 การวิจัยเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลการเรียน.”
ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน.
พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช: 286
- กาญจนา วัฒมา. (2548). **การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนา
ผู้บริหาร
การศึกษา.
- กานดา จันทร์แย้ม. (2546). **จิตวิทยาอุตสาหกรรมเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- กิติมา ปรีดีดิลก. (2542). **การบริหารและการนิเทศการศึกษาเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: อักษรพัฒนา.
- คำรณ ล้อมในเมืองและรุ่งฟ้า ล้อมในเมือง. (2544) . **การวิจัยในชั้นเรียนเล่ม 2**. กทม. :
ประสานการพิมพ์.
- จันทร์จิรา รัตน์ไพบูลย์. (2549). **การพัฒนาชุดกิจกรรมค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเรื่องการอนุรักษ์
สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4**. ปริญญาโท กศ.ม. (การ
มัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5.
กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). **80 นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. พิมพ์ครั้งที่ 7.
กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น .
- ธงชัย สันติวงษ์. (2533) . **กลยุทธ์การบริหารโอกาส**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: รุ่งแสงการพิมพ์.
- ธงชัย ต้นทัพไทย. (2548). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และค่านิยมการบริโภค
อาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพ
การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์**. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นริษา นราศรี. (2544). **การศึกษาความพึงพอใจของบทเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัด**

การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุดในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา พิษณุโลก. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง. การศึกษามหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- นฤมล มีชัย. (2535). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิภา เมธาวีชัย. (2540). การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมวิชาการ
 นิธิวีดี เพียรรักกิจการค้า (2554). ผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเรื่องโจทย์ ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. ครั้งที่ 6 . กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประภาพร สุขพูล. (2544). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มงานและพื้นฐานอาชีพชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง งานประดิษฐ์จากข้าวโพดโดยใช้โครงงาน. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง. การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปิยะรัตน์ จงปิยะเลิศ. 2547. การประเมินโครงการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์: กรณีศึกษา ตำบลบ่อเปา อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พัทธมน นามปวน นันทรัตน์ เครืออินทร์ และ ฉัตรชัย เครืออินทร์ (2557). รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสะเต็มศึกษา (STEM education) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. บัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
 _____ . (2552). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2551). การพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- มูหมัตรุสดี โวะ. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนสตรีอิสลามวิทยามูลนิธิ จังหวัดยะลา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- ระพินทร์ โพธิ์ศรี. (2549). **สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556 : 577 - 578). **พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัทนามิบุ๊คพับลิเคชันส์ จำกัด
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2546). **การวิจัยในชั้นเรียน**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สุวีริยาสาส์น.
- วรรณารุ่งลักษะมีศรี. (2551). **ผลของการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผลผลิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสาธิต**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริินภา อธิสุวรรณศิลป์. (2548). **การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบร่างกาย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรีเขต 2**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. (2553). **เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรระยะสั้น เรื่อง การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้สู่วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ครูเชี่ยวชาญ และครูเชี่ยวชาญพิเศษ**. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่: มปป.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). **ผลการประเมิน PISA การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ บทสรุปเพื่อการบริหาร**. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). “ผลประชุมคณะกรรมการนโยบาย “สะเต็มศึกษา” กระทรวงศึกษาธิการ.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา www.ipst.ac.th/index.php.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). **การวัดผลการศึกษา**. มหาสารคาม: ประสานการพิมพ์.
- สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง. (2542). **การบริหารบุคลากร และการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2556). **บทวิเคราะห์สถานภาพการพัฒนาครูทั้งระบบ และข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนา ครูเพื่อคุณภาพผู้เรียน**. กรุงเทพฯ ฯ: พริกหวานกราฟฟิค
- สำลี รักสุทธี. (2546). **คู่มือการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ใหม่ของ กค.** กรุงเทพฯ: พัฒนศึกษา
- สุนทร สิ้นธพานนท์และคณะ. (2554). **วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน**. กรุงเทพฯ: 9199 เทคโนโลยีพริ้นติ้งนิทาน.
- สุดารัตน์ จินประโคน. (2547). **สถิติประยุกต์ทางพฤติกรรมศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2549). **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2555). **กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

- เสาวลักษณ์ เหลืองดี (2552). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความเข้าใจ
มโนคติสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสาร
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 32,3 (กรกฎาคม - กันยายน): 54
- หทัยรัตน์ ประทุมสูตร. (2542). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพยาบาล โรงพยาบาลชุมชน
จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการแนะแนว
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- หนึ่งนุช กาฬภักดี. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่1ที่ได้รับการสอน
โดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอน
ตามคู่มือครู. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรอนงค์ ฟ้าคะนอง. (2554). “การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วารสาร
บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ 5, 3
(กันยายน – ธันวาคม 2554) : 7 - 8
- อัมพวา รักบิดา. (2549). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึง
พอใจของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- อสรिया หนูจ้อย. (2549). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง ระบบนิเวศ
ในน้ำ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. ปรินญาณินพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Gilmer, V.H.B. (1966). *Industrial Psychology*. New York : McGraw-Hill.
- Han, S., Capraro, R. and Capraro, M.M. (2014). *How Science, Technology,
Engineering and Mathematics (STEM) Project-based Learning
(PBL) affects High, Middle and Low Achievers Differently. The
Impact of Student Factors on Achievement.*International Journal of
Science and Mathematics Education.
- Houston, Rober W.& other. (1972). *Developing Instruction Modules. A Modular
System For Writing Modules* Texas College of Education University
of Houston.
- Likert, Rensis. (1967) .*"The Method of Constructing and Attitude Scale"*, *Reading in
Attitude Theory and Measurement*. Fishbeic, Matin, Ed. New York:
Wiley&Son.
- Maslow, A. H. (1970). *Motivation and Personality*. New York: Harper and Row.

- Price, J.L. and Muller,C.W. (1968). **Organizational Effectiveness**. An Inventory of Propositions. Homewood, Ill : Richard
- Quang et al.& other. (2015). **Integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education through active experience of designing technical toys. vietnamese schools.**
- Sahin, A., Ayar, M., & Adiguzel, T. (2014). **STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. Educational Sciences.Theory & Practice.**
- Scott, C. (2012). **An Investigation of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Focused High School in the U.S.** Journal of STEM Education, 13(5),30–39.
- Tseng, K., Chang, C., Lou, S. and Chen, W. (2011). Attitudes toward Science, Technology,Engineering and Mathematics (STEM) in a Project-based Learning (PjBL)Environment. **International Journal of Science and Mathematics Education,23, 87–102.**

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษากับการพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพ

1. ผศ. ดร.สุทธิกาญจน์ ทิพยเกสร อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ดร.สิระ สมนาม อาจารย์ประจำสาขาภาษาไทย คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. ดร.พิชญภาคิณ ไชยมงคล อาจารย์ประจำสาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้เชี่ยวชาญด้านการประกอบการผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น

1. นางสาวจุฬารัตน์ คำภา หัวหน้ากลุ่มงานส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรม
สำนักอุตสาหกรรมจังหวัดแม่ฮ่องสอน
2. นายรุ่งโรจน์ คำมาสาร ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มอำเภอเมือง จังหวัด
แม่ฮ่องสอน

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบสอบถามความต้องการในการพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพของตนเอง
- แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ(นักเรียนประเมิน)
- ตัวอย่างชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพ

แบบสอบถามความต้องการในการพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพ

คำชี้แจง แบบสอบถาม : โปรดเติมเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อความให้สมบูรณ์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ชาย หญิง อายุ.....ปี
2. สถานะ
 นักเรียน คุณครู บุคลากร
 ประชาชนทั่วไป โพรตระบุ
3. สังกัดภาควิชา/หน่วยงาน/โรงเรียน
4. วุฒิการศึกษาปัจจุบัน.....

ส่วนที่ 2 ความต้องการทักษะการประกอบอาชีพ

ระดับ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายละเอียด	ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1
1. ทักษะกระบวนการทำงาน 1. สามารถวิเคราะห์ลักษณะงานและคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน 2. มีความสามารถในการวางแผน 3. ลงมือทำงานตามลำดับขั้นตอน 4. มีความสามารถในการประเมินการทำงานอย่างต่อเนื่อง					
2. ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา 1. สามารถวิเคราะห์และกำหนดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน 2. การวิเคราะห์และแยกแยะปัญหา 3. สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา 4. ประเมินทางเลือกหรือวิธีในการแก้ปัญหา					
3. ทักษะการทำงานร่วมกัน 1. รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม 2. มีทักษะในการฟัง พูด แสดง ความคิดเห็นและอภิปรายในกลุ่ม 3. มีคุณธรรมในการทำงานร่วมกัน 4. สรุปรูปวิธีการทำงานของกลุ่มได้ 5. นำเสนอข้อมูลให้กลุ่มรับทราบและเข้าใจตรงกัน					

<p>4. ทักษะการแสวงหาความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดปัญหาในการสืบค้นได้ 2. วางแผนในการสืบค้นได้ 3. ดำเนินการสืบค้นได้ 4. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสืบค้นได้ 5. สรุปผลการสืบค้นได้ 					
<p>5. ทักษะการจัดการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วางแผนแบ่งงานและจัดคนทำงานในหน้าที่ต่าง ๆ 2. เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำงานได้อย่างเหมาะสม 3. มีทักษะในการแก้ปัญหาการทำงานอย่างมีเหตุผล 4. นำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำงาน 5. ทำงานโดยรู้จักอนุรักษ์ทรัพยากรและพลังงาน 					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

สิ่งที่ท่านต้องการพัฒนานอกเหนือจากทักษะการประกอบอาชีพที่ได้รับไว้ในส่วนที่ 2

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

คณะผู้จัดทำ

แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ (นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง)

คำชี้แจง 1. คำถามมีทั้งหมด 25 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ถ้าหากต้องเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นจากผู้ค้ารายย่อยในชุมชนควรเลือกบุคคลที่มีบุคลิกอย่างไรในการทำหน้าที่ยี่

ก. คนที่พูดจาอ่อนหวาน

ข. คนที่พูดไม่เก่ง

ค. คนที่พูดได้ตรงประเด็น

ง. คนที่พูดน้ำไหลไฟดับ

2. การวิเคราะห์งานลักษณะใดสามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากบุคคลอื่น

ก. การให้ตอบแบบสอบถาม

ข. การสัมภาษณ์ผู้ที่มีความรู้

ค. การสังเกตการทำงานของคุณคน

ง. การศึกษาค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต

3. การวางแผนการทำงานที่ดีจะส่งผลในเบื้องต้นต่อการปฏิบัติงานอย่างไร

ก. ทำงานได้อย่างปลอดภัย

ข. ทำงานได้อย่างละเอียดถี่ถ้วน

ค. ทำงานได้อย่างรวดเร็วและง่ายขึ้น

ง. สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานได้

4. การกำหนดวิธีการประเมินผลการทำงานจะก่อให้เกิดผลดีอย่างไร

ก. ทำงานได้รวดเร็ว

ข. ทำงานได้ตรงเป้าหมาย

ค. ทำงานได้ถูกใจแหล่งทุน

ง. ทำงานได้ถูกต้องตามหลักวิชา

5. ข้อใดเป็นขั้นตอนแรกที่นักเรียนจะดำเนินการในการสำรวจข้อมูลรายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น

ก. ทำรายการผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นทั้งหมด

ข. สสำรวจรายชื่อแหล่งข้อมูล

ค. สสำรวจรายชื่อร้านที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น

ง. วางแผนเส้นทางการสำรวจข้อมูล

6. หลังจากทำงานเสร็จแล้ว หากประเมินผลพบว่ามีข้อบกพร่องหลายประการควรแก้ไขอย่างไร

ก. ปรับปรุงโดยเริ่มต้นทำงานใหม่ทั้งหมดทันที

ข. ปรับปรุงการทำงานในครั้งต่อไป

ค. ปรับปรุงขั้นตอนการทำงานที่มีปัญหา

ง. ปล่อยไว้เฉย ๆ เพราะไม่สามารถแก้ไขได้

7. ปัญหาใดที่อาจเกิดขึ้นได้ในการสำรวจข้อมูลรายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นโดยที่นักเรียนไม่สามารถหาวิธีแก้ปัญหาไว้ล่วงหน้าได้

- ก. เก็บข้อมูลได้ไม่ครบเนื่องจากการกระจายของข้อมูล
- ข. ข้อมูลไม่น่าเชื่อถือเนื่องจากแหล่งข้อมูลไม่ได้เรียนจบการตลาด
- ค. ข้อมูลไม่เพียงพอเนื่องจากไม่ได้รับความร่วมมือจากแหล่งข้อมูล
- ง. ข้อมูลไม่น่าเชื่อถือเนื่องจากความรู้ความเข้าใจของผู้เก็บข้อมูล

8. เมื่อเกิดปัญหาในการประดิษฐ์ชิ้นงาน นักเรียนจะใช้หลักการใดในการแก้ไขปัญหา

- ก. วิเคราะห์ – สร้างทางเลือก – ปฏิบัติ – ประเมินผล
- ข. สังเกต – วิเคราะห์ – วางแผน – ปฏิบัติ – ประเมินผล
- ค. วิเคราะห์ – ประเมินทางเลือก – วางแผน – ประเมินผล
- ง. สังเกต – วิเคราะห์ – สร้าง – ประเมินทางเลือก – วางแผน – ปฏิบัติ – ประเมินผล

9. เมื่อนักเรียนแปรรูปอาหารโดยการตากแล้วพบว่าอาหารยังมีความชื้นสูงเนื่องจากความชื้นแสงมีไม่เพียงพอนักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไร

- ก. เปลี่ยนภาชนะบรรจุอาหารแล้วนำไปตากซ้ำ
- ข. นำไปตากซ้ำหากไม่แห้งนำไปใส่ตู้อบ
- ค. ใส่ถุงที่มีสารดูดความชื้นแล้วนำไปตากซ้ำ
- ง. นำไปย่าง แล้วนำไปตากซ้ำ

10. ถ้าหากนักเรียนสำรวจข้อมูลรายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น แล้วพบว่าข้อมูลที่ได้ไม่เพียงพอสำหรับนำไปใช้ในการวางแผนและไม่มีเวลาพอที่จะทำการสำรวจซ้ำนักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรเพื่อให้ได้ข้อมูลส่วนที่ขาดหายไป

- ก. สืบค้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ข. ขอข้อมูลจากหน่วยงานที่เคยสำรวจข้อมูลแล้ว
- ค. สอบถามจากบุคคลที่เชื่อถือได้
- ง. สอบถามจากเจ้าของกิจการรายใหญ่

11. หากนักเรียนได้รับเลือกเป็นหัวหน้ากลุ่ม คุณลักษณะข้อใดที่จำเป็นที่สุดที่จะส่งผลให้งานประสบผลสำเร็จ

- ก. มีความคิดริเริ่ม
- ข. มีความรู้ความสามารถ
- ค. มีความกล้าหาญและเด็ดขาด
- ง. มีความประหยัดและซื่อสัตย์สุจริต

12. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของการทำงานกลุ่ม

- ก. สมาชิกช่วยกันทำงานให้สำเร็จ
- ข. มีคนทำงานตั้งแต่ ๒ คนขึ้นไป
- ค. สมาชิกทำงานตามที่ตนได้รับมอบหมาย
- ง. ผู้ที่ทำงานเสร็จก่อนรอส่งงานพร้อมกับสมาชิกในกลุ่ม

13. การสื่อสารวิธีใดทำให้สมาชิกเกิดความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว
- | | |
|-------------------|--------------------------|
| ก. การใช้คำพูด | ข. การแสดงท่าทาง |
| ค. การแสดงภาพถ่าย | ง. การเขียนข้อความสั้น ๆ |
14. การมีคุณธรรมในการทำงานกลุ่มแบบใดที่อาจทำให้งานไม่บรรลุตามแผนการที่วางไว้
- | |
|---|
| ก. ให้เพื่อนยืมวัสดุของตนเองไปใช้ได้ |
| ข. ช่วยเพื่อนทำงานจนเสร็จก่อนแล้วค่อยทำงานของตนเอง |
| ค. ตั้งใจทำงานอย่างเต็มที่จนเสร็จงาน |
| ง. แจ้งให้สมาชิกกลุ่มทราบเมื่อพบปัญหาในการทำงานในส่วนของตนเอง |
15. การทำงานของกลุ่มแบบใดที่จะทำให้งานบรรลุผลได้ดีที่สุด
- | |
|--|
| ก. ทุกคนเข้าใจเป้าหมายและวิธีการในการทำงาน |
| ข. มีหัวหน้ากลุ่มที่มีความเด็ดเดี่ยว |
| ค. สมาชิกกลุ่มทำงานด้วยความกระตือรือร้น |
| ง. เลขากลุ่มมีความสามารถในการประสานงานและติดตามงาน |
16. การนำเสนอข้อมูลแบบใดที่ทำให้สมาชิกกลุ่มเข้าใจตรงกันมากที่สุด
- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| ก. การอธิบายด้วยข้อความอย่างละเอียด | ข. การใช้คู่มือประกอบการทำงาน |
| ค. การเขียนแผนผัง | ง. การใช้เทคโนโลยีช่วยในการนำเสนอ |
17. หากต้องการออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สิ่งแรกที่นักเรียนต้องค้นหาคือสิ่งใด
- | |
|---|
| ก. ลำดับโปรแกรมยอดนิยมในการออกแบบ |
| ข. รายชื่อโปรแกรมฟรีที่ใช้ออกแบบ |
| ค. คู่มือการใช้งานโปรแกรมออกแบบ |
| ง. คุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับการออกแบบ |
18. การสืบค้นข้อมูลทั่วไปผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในข้อใดทำให้ได้ข้อมูลที่รวดเร็วที่สุด
- | | |
|--------------------------------|--|
| ก. สืบค้นจากเว็บไซต์ต่างประเทศ | ข. สืบค้นจากเว็บไซต์ที่เชื่อถือได้ |
| ค. สืบค้นจากฐานข้อมูลเฉพาะทาง | ง. สืบค้นผ่านเว็บไซต์ Search Engine |
19. เมื่อนักเรียนทดสอบชิ้นงานแล้วพบว่าไม่สามารถใช้งานได้ จึงค้นคว้างานวิจัยเพื่อหาสาเหตุของปัญหา นักเรียนจะเลือกใช้ข้อมูลจากส่วนใดของงานวิจัย
- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| ก. บทคัดย่อ | ข. บทนำและเอกสารที่เกี่ยวข้อง |
| ค. วิธีทดลองและผลการทดลอง | ง. ผลการทดลองและการสรุปผล |

20. เมื่อนักเรียนสืบค้นข้อมูลได้เป็น จำนวนมาก นักเรียนควรจะดำเนินการต่อไปอย่างไรในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงชิ้นงาน
- ก. สรุปให้เหลือประเด็นหลักเพียง ๓ ประเด็น
 ข. สรุปประเด็นหลักและประเด็นย่อยที่เกี่ยวข้อง
 ค. สรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ
ง. สรุปประเด็นที่สำคัญทั้งหมดและจัดลำดับความสำคัญ
21. ถ้ามีสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลและมีความคิดสร้างสรรค์ ควรได้รับมอบหมายให้ทำงานใด
- ก. เก็บรวบรวมข้อมูล
 ข. ออกแบบ
 ค. วางแผน
 ง. แบ่งงานและติดตามงาน
22. ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นประเภทอาหารนักเรียนจะเลือกใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติแบบใด
- ก. หาง่าย ราคาถูก
 ข. สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้
 ค. สามารถยืดอายุผลิตภัณฑ์ได้
ง. สามารถรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้นาน
23. หากนักเรียนไม่สามารถหาวัสดุในท้องถิ่นเพื่อทำบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการได้ นักเรียนจะแก้ปัญหาอย่างไรเพื่อให้ได้วัสดุที่มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ
- ก. สั่งซื้อแบบออนไลน์เนื่องจากได้ลักษณะตามความต้องการ**
 ข. ฝากเพื่อนซื้อจากต่างจังหวัดเนื่องจากสะดวกกว่า
 ค. หาวัสดุในท้องถิ่นชนิดอื่นทดแทนเนื่องจากรวดเร็วกว่า
 ง. เปลี่ยนแบบบรรจุภัณฑ์เนื่องจากสะดวกกว่า
24. ถ้านักเรียนต้องการเก็บข้อมูลเพื่อนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์สรุปและนำเสนอโดยที่สมาชิกกลุ่มสามารถสามารถใช้ข้อมูลนั้นไปพร้อม ๆ กันได้ นักเรียนควรเลือกใช้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันใด
- ก. Microsoft Excel
 ข. Microsoft Word
ค. Google Drive
 ง. Google Site
25. บรรจุภัณฑ์แบบใดที่เหมาะสมสำหรับบรรจุอาหารแปรรูปและก่อเกิดมลภาวะน้อยที่สุด
- ก. บรรจุภัณฑ์จากกระดาษ
 ข. **บรรจุภัณฑ์จากแก้ว**
 ค. บรรจุภัณฑ์จาก พลาสติก
 ง. บรรจุภัณฑ์จากไบโอพลาสติก

ตัวอย่างชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพ

เล่มที่ 2

ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมทักษะการประกอบอาชีพ
การระบุปัญหาเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

นางอัญชติ เลิศล้ำ , นายชบถอด เลิศล้ำ
นายปิยพล คันทะ , นายสาธิต ชุมทอง

โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ จัดทำขึ้นโดยมุ่งส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการนำแนวคิด วิธีการ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีมาบูรณาการและประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาและการคิด ในรูปแบบสะเต็มศึกษาโดยประกอบการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการประกอบอาชีพเพิ่มขึ้น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ประกอบด้วย เหมาะสมสำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ขึ้นไป โดยมีการบูรณาการความรู้ทั้งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ชุดกิจกรรมจะมุ่งเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพ ผู้จัดทำหวังว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้ มีประโยชน์และคุณค่าต่อนักเรียนและครูผู้สอน ช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนให้มีทักษะและเกิดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ผู้จัดทำ

ผังมโนทัศน์หน่วยการเรียนรู้

สะเต็มศึกษากับการเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ



1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา

2. การระบุปัญหาเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

3. การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

4. การวางแผนและดำเนินการเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

5. การทดสอบประเมินผลเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

6. การนำเสนอเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษาเรื่อง สะเต็มศึกษากับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่มที่ 2 การระบุปัญหาเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย
 - 2.1 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบสะเต็มศึกษา
 - 2.2 บทบาทหน้าที่ครูผู้สอน
 - 2.3 บทบาทหน้าที่นักเรียน
 - 2.4 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.5 สารสำคัญ / มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด / สาระการเรียนรู้
 - 2.6 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.7 กิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.8 แบบประเมินผลงาน/ชิ้นงาน
 - 2.9 แบบสังเกตกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
 - 2.10 ภาคผนวก
 - ใบความรู้และบทความ
 - 2.11 เอกสารอ้างอิง
3. ชุดกิจกรรมนี้เป็นการปฏิบัติกรรมนอกเวลาเรียน โดยให้นักเรียนใช้เวลาในวันหยุดสำหรับสำรวจข้อมูล ใช้เวลาประมาณ 10-14 ชั่วโมง

คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ให้นักเรียนอ่านคำแนะนำและปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. อ่านคำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรม
2. การเรียน เป็นการเรียนแบบกลุ่ม โดยครูเป็นผู้แบ่งกลุ่มนักเรียน แบบละความสามารถกลุ่มละ 5-6 คน
3. ครูชี้แจงให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมโดยการปฏิบัติกิจกรรมตามคำชี้แจงที่ระบุไว้ในใบกิจกรรม ใบงาน ตามขั้นตอนให้ครบถ้วนทุกเรื่อง
4. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบสะสมเต็มศึกษา
 - ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา (Problem Identification)
 - ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)
 - ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)
 - ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)
 - ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)
 - ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)
5. ครูให้คำแนะนำหรืออธิบายเพิ่มเติม หากนักเรียนยังไม่เข้าใจ
6. แจงให้นักเรียนบันทึกภาพ หรือคลิปวิดีโอ ในทุกขั้นตอนที่ทำการกิจกรรม
7. ชุดกิจกรรมนี้เป็นการปฏิบัติกรรมนอกเวลาเรียน โดยให้นักเรียนใช้เวลาในวันหยุดสำหรับสำรวจข้อมูล ใช้เวลาประมาณ 10-14 ชั่วโมง

บทบาทหน้าที่ครูผู้สอน

ครูผู้สอนมีบทบาทในฐานะผู้เอื้ออำนวยความสะดวกและควบคุมดูแลนักเรียนดังนี้

1. ครูเป็นผู้เริ่มการเรียนรู้โดยการนำเข้าสู่บทเรียนตามแผนการสอนและมอบหมายการเรียนรู้ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน
2. ครูมีหน้าที่แบ่งกลุ่มให้กับนักเรียน โดยแบ่งนักเรียนแบบคละความสามารถในการเรียน กลุ่มละ 5 - 6 คน
3. ครูมีหน้าที่เตรียมอุปกรณ์และแจกอุปกรณ์ที่กำหนดในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูควรควบคุมดูแลให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนในการใช้บทเรียน คือ
 - 4.1 ให้นักเรียนศึกษาคำชี้แจงและคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้บทเรียนให้เข้าใจ
 - 4.2 ให้นักเรียนเรียนบทเรียนตามลำดับหัวข้อ
 - 4.3 ให้คำแนะนำอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
 - 4.4 แจ้งให้นักเรียนทุกคนบันทึกการทำกิจกรรมในเล่มกิจกรรมของตนเอง
 - 4.5 แจ้งให้นักเรียนบันทึกภาพและคลิปวิดีโอตลอดการทำกิจกรรม
 - 4.6 อธิบายเนื้อหาและคำตอบของแบบฝึกหัดเพิ่มเติมจากบทเรียน
5. ครูทำหน้าที่ประเมินผลงานหรือชิ้นงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มตามแบบประเมินผลงาน/ชิ้นงานและบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึก
6. ครูนำอภิปรายและให้นักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่ในขั้นของการสรุปผล
7. มอบหมายภาระงานตามแผนการสอน ให้กับนักเรียน

บทบาทหน้าที่นักเรียน

เมื่อนักเรียนแบ่งกลุ่มแล้ว แจ้งให้เลือกผู้นำกลุ่ม และคนที่เหลือเป็นสมาชิกกลุ่ม

1. บทบาทของผู้นำกลุ่ม

- 1.1. ควบคุม ดูแล ดำเนินการปฏิบัติกิจกรรมให้เป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด
- 1.2. เป็นผู้นำในการวางแผนศึกษาความรู้ภายในกลุ่ม
- 1.3. รวบรวมชุดกิจกรรมส่งครูหลังจากการศึกษาเสร็จ
- 1.4. ประสานงานกับครูผู้สอนเมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัย

2. บทบาทของสมาชิกกลุ่ม

- 2.1. ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยความตั้งใจ รอบคอบ ทำอย่างเต็มความสามารถและให้เสร็จทันเวลา
- 2.2. ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
- 2.3. ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนต้องร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมมือกันทำงานในกลุ่มอย่างเต็มที่
- 2.4. เก็บอุปกรณ์การทดลอง และสื่ออื่นๆ อย่างเป็นระเบียบ
- 2.5. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ นักเรียนต้องไม่รบกวนเพื่อนกลุ่มอื่น

สาระสำคัญ

การระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นขั้นตอนแรกของการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา โดยเป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

ทักษะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ คือ ความชำนาญหรือความเชี่ยวชาญที่เกิดจากการหมั่นฝึกฝนทางด้านอาชีพเพื่อให้สามารถทำสิ่งนั้นได้อย่างคล่องแคล่วและเกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

ทักษะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการทำงาน . ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกับ ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการจัดการ

มาตรฐานการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

คณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์
<p>ว 4.1</p> <p>ม.4</p> <p>1. วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี</p> <p>2. ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อ สังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อน เพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา</p>	<p>ค 3.1</p> <p>ม.6</p> <p>1. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติเพื่อประกอบการตัดสินใจ</p>

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการระบุปัญหา
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการประกอบอาชีพ

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์หรือข้อมูลได้
2. ใช้ทักษะในการประกอบอาชีพในการพัฒนาหรือแก้ปัญหาได้

ด้านเจตคติ

1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ด้านสะเต็มศึกษาและทักษะการประกอบอาชีพ
2. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

กิจกรรมที่ 1

กระบวนการกลุ่ม

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนจับกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมจำนวนกลุ่มละ 5 – 6 คน

1.1 นักเรียนใช้เหตุผลใดในการเลือกเข้ากลุ่มนี้.....

(ยกตัวอย่างเช่น : สนทนกัน อยู่หมู่บ้านใกล้เคียงกัน มีบุคคลที่มีความน่าเชื่อถือ)

1.2 เขียนชื่อสมาชิกภายในกลุ่ม พร้อมทั้งบอกบุคลิกภาพของเพื่อนในกลุ่มที่เป็นข้อดีและข้อเสีย

ชื่อสมาชิก	บุคลิกภาพ	
	ข้อดี	ข้อเสีย
1. อัญชลี	มีความรู้ เต็มขนาด	ใจร้อน

** ตัวอักษรสีฟ้า คือตัวอย่างการกรอกข้อมูล

1.3 ให้เลือกประธานกลุ่ม นักเรียนคิดว่าประธานกลุ่มควรมีลักษณะอย่างไร

.....

บุคคลในกลุ่มที่มีบุคลิกเหมาะสมคือ.....

บุคคลที่เป็นประธานคือ.....

1.4 ถ้ากลุ่มของนักเรียนจะต้องสำรวจข้อมูลผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นแล้วนำข้อมูลมาพิจารณาเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนา 1 รายการ นักเรียนวางแผนลำดับขั้นตอน วิธีการ ในการปฏิบัติอย่างไร

ลำดับขั้นตอน	วิธีการ	กำหนดเวลา (ชั่วโมง)	สถานที่/ แหล่งข้อมูล	วัน เวลาที่จะ ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
1. ประชุมวางแผน					

3. ผลการดำเนินกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ (เป็นไปตามแผนหรือเกิดปัญหาหรือข้อขัดข้องอย่างไร)

ลำดับขั้นตอนตามแผนงาน	ผลการดำเนินกิจกรรม	สาเหตุ
1. ประชุมวางแผน	เป็นไปตามแผน แต่ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด	

4. ถ้าเกิดปัญหาในการดำเนินกิจกรรม ให้นักเรียนเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาและบอกวิธีการแก้ไข (ถ้าไม่มีให้ข้ามไปทำกิจกรรม ที่ 3)

ลำดับความสำคัญของปัญหา	วิธีการแก้ไข

5. จากข้อ 4 กลุ่มของนักเรียนเลือกจะแก้ไขปัญหาใดด้วยวิธีการและมีลำดับขั้นตอนอย่างไร

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 3

ระบุปัญหาและสิ่งที่ต้องการพัฒนา

จากการสำรวจข้อมูลผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นในบริเวณ.....
สรุปได้ว่า.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. ปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นคือ
ปัญหา / สิ่งที่ต้องการพัฒนา

.....

.....

.....

เงื่อนไขของปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการพัฒนา

.....

.....

.....

2. จากปัญหาดังกล่าว นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างไรบ้าง

.....

.....

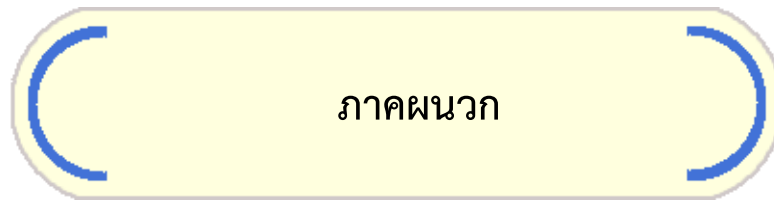
.....

3. จากวิธีการแก้ไขปัญหาในข้อ 2 นักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องใดบ้าง

.....

.....

.....



ใบความรู้ที่ 1

ทักษะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ

การประกอบอาชีพทุกชนิด ต้องมีความรู้ ความสามารถเฉพาะในอาชีพนั้นๆ และมีทักษะที่จำเป็น เพื่อที่จะสามารถประกอบอาชีพนั้นๆ ได้สำเร็จ ทักษะที่จำเป็นที่ควรพัฒนาตัวเองในการประกอบอาชีพมี ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทำงาน

ทักษะกระบวนการทำงาน เป็นการเรียนรู้กระบวนการทำงานและลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเองโดย มุ่งเน้นการฝึกวิธีการทำงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในงานที่ทำ ทั้งการทำงานเป็น รายบุคคลและการทำงานเป็นทีม

2. ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

ในการทำงานต้องประสบกับปัญหา เราต้องหาทางจัดการแก้ปัญหา เข้าใจปัญหา และคิดแก้ปัญหา นั้นได้อย่างเด็ดขาดทันท่วงที โดยมีวิธีการแก้ปัญหาดังนี้

1. การสังเกต
2. การวิเคราะห์และแยกแยะปัญหา
3. สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา
4. ประเมินทางเลือกหรือวิธีในการแก้ปัญหา

3. ทักษะการทำงานร่วมกัน

เราต้องพัฒนาตัวเองให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยต้องเป็นบุคคลที่มีบุคลิกนิสัยยืดหยุ่น ประนีประนอม สามารถเข้ากับผู้อื่นได้ แลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้อื่นเสมอ มีความจริงใจ ไม่เอาเปรียบผู้อื่น

4. ทักษะการแสวงหาความรู้

ในการทำงานทุกอย่าง เราจะต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมตลอดเวลา เพราะว่าปัจจุบันวิทยาการ ต่างๆ ได้พัฒนาและเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว โดยแสวงหาความรู้จากตำรา หนังสือพิมพ์ วารสาร โทรทัศน์ ฯลฯ

5. ทักษะการจัดการ

ทักษะการจัดการ เป็นทักษะที่มีความจำเป็น โดยเฉพาะบุคคลที่เป็นผู้บริหาร ต้องมีความสามารถในการวางแผน จัดระบบงาน จัดระบบบุคคล มอบหมายงานหรือสั่งการ และการประเมินผลงานได้

ใบความรู้ที่ 2

การสำรวจข้อมูลการตลาดด้านผู้ผลิตและผู้บริโภค

การสำรวจ (The Survey Method)

การสำรวจตลาด เพื่อเก็บข้อมูล รวบรวมข้อเท็จจริง ของผู้บริโภคว่า เวลาใด ขณะนี้ ตลาดเป็นอย่างไรบ้าง ซึ่งความคิดเห็นของผู้บริโภคจะเป็นตัวกำหนดแนวคิดทางการตลาดว่า ธุรกิจจะดำเนินการไปในทิศทางใด เช่น การออกผลิตภัณฑ์ใหม่ บริษัทผู้ผลิตจะต้องทำการสำรวจวิเคราะห์ วิจัยผลิตภัณฑ์ ผลิตผลิตภัณฑ์นั้น สีใด เป็นสีที่ลูกค้าชอบมากที่สุด ก็จะมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งอาจกระทำได้ 3 วิธีด้วยกันคือ

1. การสำรวจโดยการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการสำรวจที่สามารถยืดหยุ่นได้ เพราะผู้สัมภาษณ์สามารถเปลี่ยนคำถามให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในขณะที่ดำเนินการสัมภาษณ์ได้ ถ้าไม่พอใจก็สามารถเปลี่ยนคำถามได้ การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลมีความสำคัญยิ่งสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยวิธีสำรวจ แต่มีข้อจำกัดอยู่ในเรื่องค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้สูง การใช้เวลาในการวางแผนและการทดลองทำการสัมภาษณ์จริง

2. การสำรวจโดยทางโทรศัพท์ เป็นวิธีการที่รวดเร็วแต่มีข้อจำกัดคือ เมื่อโทรศัพท์แล้วอาจไม่พบบุคคลที่ต้องการ ทำให้เสียเวลา เสียค่าโทรศัพท์โดยเปล่าประโยชน์ บางครั้งผู้สัมภาษณ์ใช้คำถามยาวเกินไป ผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่พอใจและอาจจะไม่ให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม

3. การสำรวจโดยใช้แบบสอบถามส่งทางไปรษณีย์ สะดวกต่อผู้ถูกถามมากที่สุดผู้ตอบจะให้ข้อมูลตรง กบความเป็นจริง เพราะมีเวลาคิด คำถามที่ถามต้องไม่วกวน อ่านแล้วเข้าใจง่าย แต่จะมีผู้ให้ความสนใจและร่วมมือในการตอบคำถามน้อย อาจส่งคืนล่าช้า

การวิเคราะห์ตลาด (Marketing Analysis)

ก่อนการวางแผนการตลาดจะต้องมีการวิเคราะห์ตลาด เพื่อศึกษาความต้องการของตลาด ศึกษาตลาดเป้าหมาย และคิดค้นวิธีต่างๆ ที่จะทำให้สินค้าและบริการเข้าถึงตลาดเป้าหมาย ซึ่งจะต้องมีการวิเคราะห์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ผู้บริโภค และ ส่วนแบ่งตลาด
2. การวิเคราะห์คู่แข่ง
3. การวิเคราะห์แนวโน้มของสภาพแวดล้อม
4. การวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของตลาด
5. การวิเคราะห์ผู้บริโภค และการแบ่งส่วนตลาด

รูปแบบของการแบ่งส่วนตลาด จะแบ่งได้ ดังนี้

1. แบ่งตามลักษณะภูมิศาสตร์ ได้แก่ ภาค ภูมิภาค ขนาดของเมือง ความหนาแน่น
2. แบ่งตามลักษณะประชากร ได้แก่ อายุ เพศ ขนาดของครอบครัว วัฏจักรครอบครัวและสถานภาพ รายได้ อาชีพ การศึกษา ศาสนา เชื้อชาติ
3. แบ่งตามลักษณะทางสังคมและจิตวิทยา ได้แก่ ชั้นชั้นของสังคม วิธีการดำเนินชีวิต บุคลิกลักษณะ
4. แบ่งตามลักษณะพฤติกรรม ได้แก่ โอกาสในการซื้อ ทศนคติต่อผลิตภัณฑ์ ภาวะความพร้อม อัตราการใช้ การแสวงหาผลประโยชน์ สถานะของผู้ใช้ องค์กรประกอบของตลาด

เอกสารอ้างอิง

หนังสือและเอกสาร

- กระทรวงศึกษาธิการ .(2552) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.
- วิจารณ์ พานิช .(2555). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21**. พิมพ์ครั้งที่ 1 .กรุงเทพฯ : ฝ่ายโรงพิมพ์ บริษัท ตาตา พับลิเคชั่น จำกัด.
- วิภาวรรณ ช่วยสงค์ และคณะ (2553) .**หนังสือเรียน สารการประกอบอาชีพ รายวิชา ทักษะการ พัฒนาอาชีพ (อช2100) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. พิมพ์ครั้งที่ 1/2553 .นนทบุรี : สำนักพิมพ์ ลอง โลฟ เอ็ด จำกัด.

เว็บไซต์

- กระทรวงศึกษาธิการ.(2559) **ผลการประชุมคณะกรรมการนโยบายส่งเสริมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 27 พฤษภาคม 2559**. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา<http://www.moe.go.th/websm/2016/may/218.html> (30 พฤษภาคม 2560)
- STEM EDUCATION THAILAND .(2014). **รู้จักส่งเสริม**. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา http://www.stemedthailand.org/?page_id=23 (30 พฤษภาคม 2560)
- สาขาการออกแบบและเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (มปป.) **ส่งเสริมศึกษาและการออกแบบเชิงวิศวกรรม**. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา <http://designtechnology.ipst.ac.th/กระบวนกรทางเทคโนโลยี- มี -7 - ข/> (30 พฤษภาคม 2560)
- ไม่พบผู้เขียนและปีที่เขียน () **5.2 ทักษะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ** (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา <https://sites.google.com/site/nganxachiph20011001/hnwy-thi-5-hlak-kar-ptibati-tn-ni-ngan-xachiph/5-2-thaksa-thi-capen-tx-kar-prakxb-xachiph> (30 พฤษภาคม 2560)