



การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ สำหรับผู้เรียนทวิภาคี โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน
รายวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening)

นายจิตวัฒนา บุญเลิศ

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน การอาชีพบางสะพาน
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๔

บทที่ ๑ บทนำ

๑.๑ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด ๑๙ การเรียนการสอนในปัจจุบันต้องพัฒนาปรับปรุงจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์โดยเป็นการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ แบบอาศัยการวิจัยเป็นฐานการเรียนรู้เป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนด้วยวิธีการกำหนดประเด็นปัญหา หัวข้อเนื้อหาหมาแสดงความคิดเห็นร่วมกันทำให้เกิดการเรียนรู้และบรรลุเป้าหมายการเรียนการสอน และครูหรืออาจารย์เป็นผู้ชี้แนะ อำนวยความสะดวกและให้ข้อคิดเห็น ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนโดยให้บทบาทในการเรียนการสอนเน้นที่ผู้เรียนเป็นได้ศึกษาค้นคว้า การทำ แบบฝึกหัด ทำรายงานตามแบบแผนการวิจัย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนในการเรียนการสอนซึ่งเป็นแนวโน้มในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันโดยหลักการการปฏิรูปการศึกษาต้องปฏิรูปการเรียนรู้กล่าวคือผู้เรียน มีความสำคัญที่สุดหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั่นเองการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เป็นการ จัดสภาพการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการวิจัย หรือผลการวิจัยเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ โดยอาจใช้การประมวลผลงานวิจัย มาประกอบการสอนเนื้อหาสาระ ใช้ผลการวิจัยมาเป็นเนื้อหาสาระในการเรียนรู้ ใช้กระบวนการวิจัยในการศึกษาเนื้อหาสาระหรือให้ผู้เรียนลงมือทำวิจัยโดยตรง หรือช่วยฝึกฝนทักษะการวิจัยต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการวิจัย ในการศึกษาหาความรู้ต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงกับการใช้กระบวนการวิจัย จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและมีความหมายต่อตนเอง จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยเห็นได้ว่าการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในอดีตยังพบปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมสนับสนุน ให้เกิดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพของผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศการเรียนการสอนได้ตามเนื้อหาวิชาสถาบันการศึกษาได้ตามความเหมาะสมและประกอบกับการจัดการเรียน การสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ซึ่งนักศึกษาจะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิจัยเพื่อไปประยุกต์ใช้ในการทำงานในอนาคต จึงมีความจำเป็นที่ต้องใช้วิธีการเรียนการสอนแบบแบบอาศัยการวิจัยเป็นฐานการเรียนรู้ โดยให้นักศึกษามีส่วนร่วมให้มากที่สุดในการเรียนการสอนเป็นวิธีการหนึ่งในการเรียนการสอนที่จะนำ มาใช้จัดการเรียนการสอน ดังนั้นจึงเป็นสาเหตุและผลที่ทำให้ผู้วิจัยให้ความสนใจศึกษาทำวิจัยถึงวิธีแบบอาศัยการวิจัยเป็นฐานการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล เพื่อส่งผลสัมฤทธิ์ที่ดีทางการเรียนรู้ของนักศึกษาในด้านการวิจัย

๑.๒ วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ สำหรับผู้เรียนทวิภาคี โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล ที่เรียนวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา ๓๑๐๒-๕๐๐๒ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening)

๑.๒.๑ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา ๓๑๐๒-๕๐๐๒ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้วยการจัดการกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

๑.๒.๒ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรมด้านการเรียนรู้ กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ของนักเรียนศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้วยการจัดการกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

๑.๓ สมมติฐานการวิจัย

๑.๓.๑ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา ๓๑๐๒-๙๐๐๒ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์การประเมินผล

๑.๓.๒ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ได้รับการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน สามารถพัฒนานวัตกรรมกาสรชุบแข็งได้

๑.๔. ขอบเขตของโครงการวิจัย

๑. ประชากร นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ที่เรียนในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ จำนวน ๑๐ คน

๒. กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ที่เรียนในภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔ จำนวน ๑๐ คน

๓. ตัวแปร ตัวแปรที่ใช้ได้แก่

๓.๑.๑ การจัดกระบวนการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (RBL:Research-Based Learning)

๓.๒ ตัวแปรตาม ได้แก่

๓.๒.๑ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

๓.๒.๒ ทักษะ วิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening)

๔. ระยะเวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

๕. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง การทดลองครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา ๓๑๐๒-๙๐๐๒ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening)

๑.๕ นิยามศัพท์เฉพาะ

๑.๕.๑ การจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียน การสอน รายวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening)หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๖๒ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ตามแนวคิดการสร้างสรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน(Constructionism) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้ ชิ้นการสร้างควมสนใจ ชิ้นออกแบบการเรียนรู้ ชิ้นปฏิบัติการเรียนรู้ ชิ้นการสรุปรู้และเก็บบันทึกผลงาน ชิ้นการนำเสนอผลงาน ชิ้นการต่อยอดองค์ความรู้ และชิ้นการวิเคราะห์และประเมินผล โดยที่การศึกษาในครั้งนี้ศึกษาเฉพาะที่หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ซึ่งใช้เวลาในการศึกษาเฉพาะหน่วย ๑๖ ชั่วโมง

๑.๕.๒ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของนักเรียนในเรื่อง กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) วัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ได้เป็นค่าเฉลี่ยคะแนนจาก การสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้วิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา ๓๑๐๒-๙๐๐๒ เรื่อง กรรมวิธีชุบแข็ง ตามทฤษฎีการสร้างสรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานและการเรียนปกติ

๑.๕.๓ ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการสร้างหรือทำให้มีผลงาน ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณา คือ การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การนำเสนอและความสำเร็จของผลงาน โดยวัดระดับความสามารถในการสร้างนวัตกรรมจาก แบบประเมินการสร้างผลงาน แบบรูปที่ ๓ ระดับ คือ ดี พอใช้ และต้องพัฒนา

๑.๖ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑.๖.๑. ได้ทราบข้อมูลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนออนไลน์ โดยอาศัยการวิจัยเป็นฐาน วิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา ๓๑๐๒-๙๐๐๒ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening)

๑.๖.๒. ได้แนวทางในการจัดวิธีการเรียนการสอนแบบออนไลน์โดยอาศัยการวิจัยเป็นฐาน วิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา ๓๑๐๒-๙๐๐๒ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) และนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในระดับที่สูงขึ้น

๑.๖.๓. ได้แนวทางสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์โดยอาศัยการวิจัยเป็นฐานและนำไปประยุกต์ใช้สำหรับวิชาอื่น ๆ

๑.๖.๔. เป็นข้อมูลเพื่อนำไปใช้สำหรับการจัดการความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์โดยอาศัยการวิจัยเป็นฐาน ของวิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา ๓๑๐๒-๙๐๐๒ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ด้วยการจัดการกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารจากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอเป็นแนวทาง ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

- 1.1 ความหมายของแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)
- 1.2 ความสำคัญของแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)
- 1.3 หลักการของแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)
- 1.4 ทศนคติ คุณลักษณะของครูในการเรียนการสอนตามตามแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)
- 1.5 บทบาทและผลที่เกิดขึ้นของผู้เรียนในการเรียนการสอนตามตามแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)
- 1.6 แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามตามแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

- 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน
- 2.2 แนวทางการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน
- 2.3 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการวิจัย
- 2.4 ข้อดีของ Research –based Learning
- 2.5 ข้อจำกัดของ Research –based Learning (RBL)

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์การเรียน

- 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.5. การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.6 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

- 4.1 ความหมายความสามารถในการสร้างนวัตกรรม
- 4.2 องค์ประกอบของความสามารถในการสร้างในผลงาน
- 4.3 การวัดและการสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถการสร้างผลงาน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

2.1.1 ความหมายของแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) เป็นทฤษฎีทางการศึกษา (Theory of Education) ที่พัฒนาขึ้นศาสตราจารย์ซีมัวร์ เพเพิร์ต (Seymour Papert) อาจารย์สถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (MIT) เป็นแนวคิดที่มีพื้นฐานของความรู้ (Theory of Knowledge) โดยซีมัวร์ เพเพิร์ต ได้ร่วมงานกับเพียเจต์ ที่เมืองเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ในช่วงปลายทศวรรษ 1960 ทำให้ซีมัวร์ เพเพิร์ตได้รับอิทธิพลทางความคิดจากเพียเจต์เป็นอย่างมากเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็ก (ชัยอนันต์ สมุทวณิช, 2541: 1) แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) เป็นทฤษฎีการศึกษาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดีจึงมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งได้มี นักการศึกษาให้นิยามความหมาย ดังนี้

ซีมัวร์ เพเพิร์ต (Seymour Papert, 1999) บิดาแห่งแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ได้กล่าวว่า ความรู้เกิดจากการสร้างขึ้นโดยตัวผู้เรียน โดยที่การศึกษาตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมจะประกอบด้วยการจัดโอกาสให้ตลอดจนการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีกว่าแก่ผู้เรียนในการสร้างความรู้

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2552) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยวัสดุสื่อเทคโนโลยี บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้หรือบริบททางสังคมที่ดีซึ่งทำให้มีการสร้างความรู้ขึ้นโดยบรรยากาศและสภาพแวดล้อมต้องมีความหลากหลาย (Diversity) มีทางเลือก (Choice) และมีความเป็นกันเอง (Congeniality)

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2548) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานเป็นแนวคิดทฤษฎีที่มุ่งเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ โดยผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีนั้นเกิดจากการนำเรื่องที่เด็กชอบมาให้เด็กทำ (Construct) โดยบูรณาการวิชาและเรื่องที่ควรเรียนรู้ต่างๆ เข้าไปใช้หลักการเรียนรู้ในลักษณะ Learner Centered Learning, Technology Integrated for Life Long Learning

สุชิน เพ็ชรรัช (2544) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นทฤษฎีที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง มิใช่ได้มาจากครู และในการสร้างความรู้ขึ้น ผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยี ซึ่งการสร้างสิ่งที่จับต้องได้หรือสามารถมองเห็นได้จะมีผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้นมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจัง

รุ่ง แก้วแดง (2544) ยังได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้ตามแนว Constructionism ว่าการเรียนรู้ลักษณะนี้เน้นกระบวนการเรียน โดยจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีอิสระแต่ละคนอาจมีวิธีคิด วิธีเรียนที่แตกต่างกัน ความรู้ที่ได้ก็เป็นความรู้ของแต่ละบุคคล และสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้เมื่อมีการเปลี่ยนข้อมูลมากกว่าที่จะมีความรู้แต่เพียงอย่างเดียวในการเรียนระบบเดิม นอกจากนี้แล้วจะต้องเป็นการสอนเพื่อที่จะหาวิธีการเรียนรู้

วารินทร์ รัศมีพรหม (2541) กล่าวว่า แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) จะเป็นการเรียนรู้ที่สังคมสิ่งแวดล้อมเข้ามามีส่วนร่วมและความรู้จะถูกสร้างขึ้นโดยการประนีประนอมระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ภาษาและวัฒนธรรมจะเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับผู้เรียนที่ใช้เป็นกระบวนการค้นหาความรู้ ผู้เรียนจะสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองมากกว่าที่จะซึมซับความคิดความจริงที่เข้ามาสู่ตนเอง โดยมีความมุ่ง

หมายของการเรียนที่ชัดเจน แต่แนวทางที่จะนำไปสู่ปลายทางนั้น จะเป็นอิสระ หรือเป็นระบบเปิด (Open System) ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีสิทธิ์ที่จะเลือกแนวทางของตนได้

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปความหมายของแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ได้ว่าเป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ไม่ใช่เป็นผู้รับอย่างเดียว ความรู้เกิดขึ้นจากการสร้างขึ้นด้วยผู้เรียนเอง โดยผู้เรียนนั้นจะต้องเป็นผู้ปฏิบัติหรืออย่างน้อยต้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ โดยมีครูหรือผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน โดยความรู้ที่ได้นั้นจะต้องรวมถึงปฏิกริยาระหว่างความรู้ในตนเอง ประสบการณ์ และสิ่งแวดล้อมภายนอก

2.1.2 ความสำคัญของแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้มนุษย์เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความคิด โดยที่ธรรมชาติในการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นมาจากการรับรู้ แล้วแปลผลโดยผ่านกระบวนการคิดภายในกลไกของสมอง จากความรู้สึกที่ได้จากสิ่งแวดล้อมรอบตัว ด้วยอวัยวะรับการสัมผัสทั้ง 5 ประเภท คือ ตา (Visual) สำหรับการมองเห็น หู (Auditory) สำหรับการได้ยิน จมูก (Olfactory) สำหรับการดมกลิ่น ลิ้น (Gustatory) สำหรับการชิมรส และกาย (Skin) สำหรับการสัมผัสทางกาย ซึ่งกระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา จากการอ่าน การฟัง การสังเกต การสื่อสาร การอบรม การฝึกปฏิบัติ การใช้เทคโนโลยี ฯลฯ

การเรียนรู้มี 2 ลักษณะคือ การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Heuristics) หรือ การเรียนรู้ที่มี การสอน (Didactics) การเรียนรู้ที่เกิดจากการสอนจะเกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ผู้สอนนำเสนอ โดยการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและนักเรียนผู้สอนจะเป็นผู้ที่สร้างบรรยากาศทางจิตวิทยาเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ที่จะให้เกิดขึ้นเป็นรูปแบบใดก็ได้เช่น ความเป็นกันเอง ความเข้มงวดกวดขัน ฯลฯ ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างเงื่อนไขและสถานการณ์เรียนรู้ให้กับนักเรียนสิ่งต่างๆ ในกระบวนการเรียนรู้สามารถอธิบายได้โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถอธิบายลักษณะการเกิด การเรียนรู้ โดยได้รวบรวมเป็นองค์รวมเป็นชุดหลักการต่างๆ เพื่ออธิบายเหตุผลการได้มาขององค์ความรู้ การรักษาไว้และการเรียกใช้องค์ความรู้ในแต่ละบุคคล สิ่งเหล่านี้สามารถเป็นแนวทางช่วยให้ผู้สอนใช้เครื่องมือในการเรียนการสอนรวมถึงเทคนิคและวิธีการต่างๆ ที่จะส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ และทำให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ในการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (ตวงอัฐ ตุมอญ 2551 : วารสาร)

การออกแบบการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันนับได้ว่าเป็นยุคสมัยที่ 3 ของการออกแบบ การเรียนการสอน (Instructional Design : ID) หากเรียงลำดับของยุคสมัยการออกแบบการเรียน การสอนมีดังนี้ ยุคสมัยที่ 1 คือ การออกแบบการเรียนการสอนมีพื้นฐานจากทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavior)

ยุคสมัยที่ 2 คือ การออกแบบการเรียนการสอนมีพื้นฐานจากทฤษฎีพุทธิปัญญา (Cognitive) และยุคสมัยที่ 3 คือการออกแบบการเรียนการสอนมีพื้นฐานจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist)

ซึ่งการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีในกลุ่มทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์(Constructivist) มาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน โดยเป็นทฤษฎีการศึกษาที่มีชื่อว่า “คอนสตรัคชันนิซึม

(Constructionism)” หรือการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน ซึ่งมีทฤษฎีการศึกษาที่นำมาใช้ในการออกแบบ การเรียนการสอนในครั้งนี้เป็นแนวคิดทฤษฎีที่สำคัญและมีบทบาทอย่างมากสำคัญการจัดการศึกษาในประเทศไทย

ซีมัวร์ เพเพิร์ต กล่าวว่า แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) เป็นทั้งทฤษฎี การสอน และกลยุทธ์การจัดการศึกษา ซึ่งสร้างขึ้นบนพื้นฐานของทฤษฎี Constructivism ของเพียเจต์ จาก การอ้างอิงความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดจากครูสู่ผู้เรียนได้โดยง่าย แต่กิจกรรมสามารถสร้างสิ่งที่อยู่ในใจของ ผู้เรียนได้ง่ายกว่า ผู้เรียนที่ไม่มีแนวคิดก็สามารถสร้างแนวคิดได้เองยิ่งไปกว่านั้น แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ยังสนับสนุนการเกิดความคิดใหม่ ๆ ซึ่งเปรียบเสมือนการคิดสร้างสรรค์ เมื่อ ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่ตนสนใจในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ซึ่งเขาสามารถสะท้อนผลร่วมกันกับคนอื่น ๆ ภายในกลุ่ม นอกจากนี้ ซีมัวร์ เพเพิร์ต ยังกล่าวถึง ความแตกต่างระหว่าง Constructivism กับ Constructionism ไว้ดีกว่า (Han and Bhattachary, 2001 and Seymour Papert, 1991)

“อักษร V ในคำว่า Constructivism เป็นการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนมิใช่ครูเป็นผู้ให้ ส่วนอักษร n ในคำว่า Constructionism คือการสร้างรูปแบบของความคิดที่เกิดขึ้นเฉพาะที่เหมาะสม เมื่อ ผู้เรียนสนใจที่จะสร้างบางสิ่งบางอย่างจากภายนอก หรืออย่างน้อยที่สุด คือ มีส่วนร่วมกันในการ การกระทำ”

นงนุช ภัทรนคร (2546) ให้แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ว่าแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่าน ชิ้นงาน (Constructionism) มีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้มันจะเกิดขึ้นและสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วย ตนเอง (Learning by Doing) รวมทั้งพัฒนาการของผู้เรียนในการเรียนรู้ จะมีมากกว่าการได้ลงมือปฏิบัติเพียง สิ่งใดสิ่งหนึ่งเท่านั้น แต่ยังรวมถึงปฏิริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม ภายนอก หมายความว่า ผู้เรียนจะสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปเป็นโครงสร้างของ ความรู้ภายในสมองของตนเองขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่ตนเองมีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับ สิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเกิดเป็นวงจรต่อไปเรื่อยๆ ได้ คือ ผู้เรียนจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านี้กลับเข้าไปบันทึกในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่แล้ว แสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้นในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by Doing) จะ ได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่าง ความรู้ใหม่กับความรู้เก่า และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และ บรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้นั่นเอง

ซีมัวร์ เพเพิร์ต ได้ให้ความเห็นว่า ทฤษฎีการศึกษาการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 ประการ ด้วยกัน

ประการแรก คือ ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ไม่ใช่รับแต่ข้อมูลที่ล้นไหล เข้า มาในสมองของผู้เรียนเท่านั้น โดยความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ

ประการที่สอง คือ กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมีความหมาย กับผู้เรียนคนนั้น

ฉะนั้นการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงหรือลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ได้มีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงผสมผสานความรู้

ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา การลงมือด้วยตนเองโดยกระทำสิ่งที่ตนเองชอบหรือสนใจ ซึ่งในขณะที่ทำสิ่งที่ตนเองสนใจหรือชอบก็จะได้รับความรู้จากกระบวนการที่ทำไปพร้อม ๆ กัน

แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของความรู้ (Theory of Knowledge) ที่มีความคิดว่าเด็ก ๆ ไม่ใช่ท่อที่ว่างเปล่าที่ผู้ใหญ่จะเทข้อมูลและความรู้ต่างๆ เข้าไป แต่เด็กคือผู้สร้างความฉลาดและการเรียนรู้ของตัวเอง ซึ่งจะสังเกตเห็นได้ว่าเด็กเป็นผู้มีความสามารถ มีพรสวรรค์ที่จะเรียนรู้ได้ตลอดเวลา เด็กเริ่มเรียนรู้จากประสบการณ์ในโลกนี้ตั้งแต่แรกคลอดและมีสิ่งเหล่านี้ตั้งแต่ก่อนเข้าเรียนในโรงเรียนด้วยซ้ำ ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า Piagetian Learning คือ การเรียนรู้โดยไม่ต้องได้รับการสอน เช่น เด็กพูดได้โดยไม่ต้องจับมานั่งสอนหรือเด็กสามารถเรียนรู้รูปร่างเรขาคณิตต่างๆ จากสิ่งแวดล้อม (นงนุช ภัทรนคร 2546)

นอกจากนี้ เพียเจต์ ยังอธิบายว่าพัฒนาการเกี่ยวกับความคิด ความเข้าใจของบุคคลนั้น เกิดจากการที่บุคคลพยายามจะปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุลเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การปรับตัวนี้บุคคลจะใช้กระบวนการ 2 อย่าง คือ

1) การดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่ไม่มีอยู่ในสมองตนเอง บุคคลจะรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปไว้เป็นความรู้ใหม่ของตน

2) การปรับความแตกต่าง (Accommodation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่สัมพันธ์กับความคิดที่มีอยู่ในสมอง บุคคลจะเริ่มปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับความเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่และเมื่อใดที่บุคคลสามารถปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ได้ บุคคลจะอยู่ในสภาวะสมดุล แต่เนื่องจากบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นกระบวนการทั้ง 2 อย่าง จึงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปแนวคิดให้สอดคล้องกับแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ไม่ใช่เป็นผู้รับอย่างเดียว ความรู้เกิดขึ้นจากการสร้างขึ้นด้วยผู้เรียนเองไม่ใช่เกิดขึ้นจากครูหรือผู้สอน ซึ่งหมายความว่า บุคคลสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปโครงสร้างของความรู้ในสมองตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเป็นวนจรต่อไปเรื่อยๆ คือ บุคคลจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านี้กลับเข้าไปในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่ แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก (นงนุช ภัทรนคร 2546)

ดังนั้นแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) จึงให้ความสำคัญกับโอกาส (opportunities) และวัสดุที่จะใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถนำไปสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเองได้ ไม่ใช่มุ่งการสอนที่เป็นการป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากการลงมือทำ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองมีทางเลือกที่มากขึ้น โดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาเองโดยการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ดังที่

นงนุช ภัทรธาดา (2546) กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ได้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนหลัก ๆ คือ

1) Explore คือ การสำรวจตรวจค้น ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเริ่มสำรวจตรวจค้น หรือพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่ (Assimilation) หรือ กำลังปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ที่ไม่มีอยู่ในสมองของตนก็จะพยายามรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปเป็นความรู้ใหม่

2) Experiment คือ การทดลอง ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะเป็นการทดลองหลังจากที่มีการสำรวจไปแล้ว เป็นการปรับความแตกต่าง (Accommodation) เมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ที่สัมพันธ์กับความคิดที่มีอยู่ในสมอง กล่าวคือผู้เรียนเริ่มจะปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับของเดิมจนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ ยิ่งไปกว่านั้น การที่บุคคลนั้นสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกันด้วยความใส่ใจ จะทำให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ลึก มีความหมายและยาวนาน (ซัยอนันต์ สมุทวณิช, 2541) ในขั้นตอนนี้อาจจะมีลองผิดลองถูกบ้างเพื่อจะเก็บเกี่ยวเป็นประสบการณ์และสร้างเป็นองค์ความรู้เก็บไว้ในสมองของตนเอง อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสานกันไป

3) Learning by Doing คือ การเรียนรู้จากการลงมือทำ ขั้นนี้เป็นการลงมือทำอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายต่อตนเอง แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองขึ้นมา ซึ่งจะคาบเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผ่านมา ขั้นนี้จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสานกันไป เช่นเดียวกัน

4) Doing by Learning คือ การทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องผ่านสามขั้นตอนข้างต้นจนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าการลงมือทำอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ที่มีความหมายนั้น สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้และเมื่อเข้าใจแล้วก็จะก่อให้เกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ที่ดี เช่น รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักการแสวงหาความรู้และสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ซึ่งกำลังเข้าสู่ภาวะที่เรียกว่า “Powerful Learning” ซึ่งก็คือเกิดการเรียนรู้ที่จะดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) อยู่ตลอดเวลา

อย่างไรก็ตามอาจตั้งข้อสังเกตได้ว่า จาก 4 ขั้นตอนดังกล่าวมาข้างต้น มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จนไม่สามารถแยกออกว่าพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงให้เห็นนั้นอยู่ในขั้นตอนไหน เนื่องจากการผสมผสานกันอยู่ตลอดเวลา และในการเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนนั้นอาจมีความแตกต่างกันออกไป บางคนอาจจะเริ่มที่ Experiment หรืออาจจะเริ่มที่ Learning by Doing เลยก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ในสมองของผู้เรียนแต่ละคนที่ไม่เท่ากัน

2.1.3 หลักการของแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มีสาระสำคัญที่ว่า ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้จะเกิดขึ้นและสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) นอกจากนั้นมองลึกไปถึงการ

พัฒนาการของผู้เรียนในการเรียนรู้ ซึ่งจะมีมากกว่าการได้ลงมือปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งเท่านั้น แต่ยังรวมถึง ปฏิบัติการระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่า ผู้เรียนจะสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปเป็นโครงสร้างของความรู้ภายในสมองของตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่ตนเองมีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ซึ่งจะ เกิดเป็นวงจรต่อไปเรื่อยๆ ได้ คือ ผู้เรียนจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอกแล้วนำข้อมูล เหล่านี้กลับเข้าไปบันทึกในสมองผสมผสาน กับความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อม ภายนอก ดังนั้นในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by Doing) จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจใน ตนเองมองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า (รู้ว่า ตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้างและสร้างเป็นองค์การความรู้ใหม่ขึ้นมาซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และ บรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้นั่นเอง

จากการสรุปขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) จนเป็นหลักการต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ได้ดังนี้ (นงนุช ภัทรนคร, 2546)

1. หลักการที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลักการเรียนรู้ตามแนว Constructionism คือ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย ซึ่งจะรวมถึงปฏิบัติการระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์ และสิ่งแวดล้อมภายนอก อย่างไรก็ตามการเรียนรู้จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจตนเอง มองเห็นความสำคัญ ในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา
2. หลักการที่ยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และพยายาม จัดบรรยากาศการเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือทำ และเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีทางเลือกในการ เรียนรู้ที่หลากหลาย (Many Choices) และเรียนรู้อย่างมีความสุขสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้
3. หลักการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม หลักการนี้เน้นให้เห็นความสำคัญของการ เรียนรู้ร่วมกัน (Social Value) ทำให้ผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญการสอนตาม แนว Constructionism เป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลกถ้าผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่ง ความรู้สำคัญและสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ เมื่อเขาจบออกไปก็จะปรับตัวได้ง่ายและทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างมีประสิทธิภาพ
4. หลักการที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ ผู้เรียนควรรู้จักแสวงหาคำตอบจากแหล่งความรู้ ต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดพฤติกรรมที่ฝังแน่น เรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร

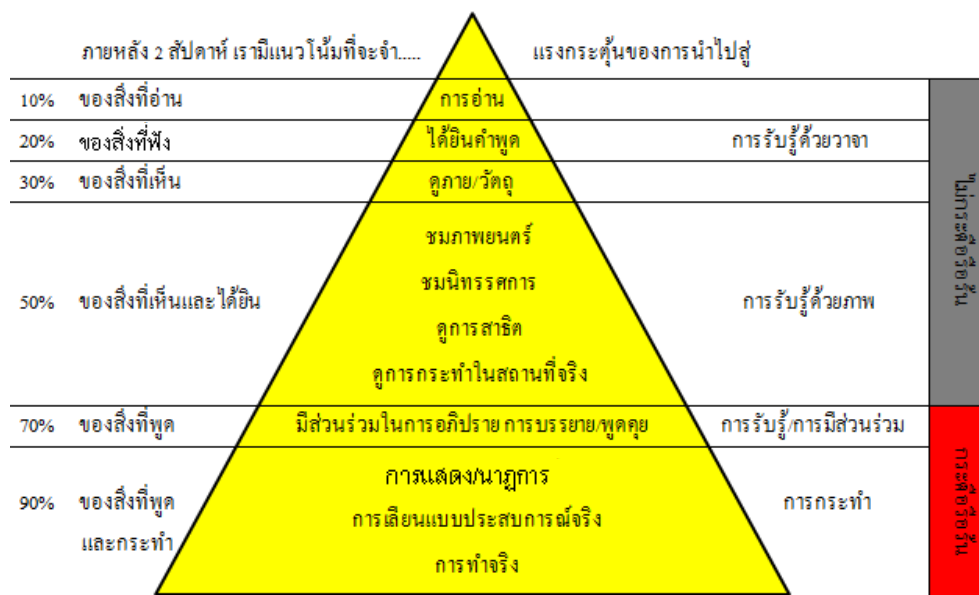
แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มีสาระสำคัญที่ว่า

1. ความรู้ไม่ใช่มาจากการสอนของครูหรือผู้สอนเพียงอย่างเดียวแต่ความรู้จะเกิดขึ้นและ สร้างขึ้นโดยผู้เรียนเอง
2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) นอกจากนั้นมองลึกไปถึงการพัฒนาการของผู้เรียนในการเรียนรู้ซึ่งจะมีมากกว่าการได้ ลงมือปฏิบัติสิ่งใดสิ่ง หนึ่งเท่านั้น
3. การเรียนรู้ยังรวมถึงปฏิบัติกรระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และ สิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่า ผู้เรียนจะสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและเก็บเข้าไปเป็น

โครงสร้างของความรู้ภายในสมองของตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอาความรู้ภายในที่ตนเองมีอยู่แล้วแสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเกิดเป็นวงจรต่อไปเรื่อย ๆ ได้ คือ

3.1 ผู้เรียนจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูลเหล่านี้กลับเข้าไปบันทึกในสมองผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงความรู้ออกมาสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก

3.2 แนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มีจุดเด่นเน้นการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by Doing) เพื่อออกมาเป็นชิ้นงาน โครงการผลงาน ตามความสนใจของผู้เรียน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีผลิตโครงการออกมาเป็นรูปธรรมซึ่งจะได้ผลดีกว่าหากผู้เรียนเข้าใจในตนเองมองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า (รู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง) และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้นั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับตัวอย่างหนึ่งของการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษาโดยนำตรวจประสบการณ์ของนักเรียน เอดการ์ เดล (Edgar Dale's Cone Experience) มาเปรียบเทียบกับผลการวิจัยจากการนำไปใช้ในลักษณะของการเรียนรู้ในด้านความจำการทำกิจกรรม การมีส่วนร่วมผลลัพธ์ต่อการเรียนรู้ และความกระตือรือร้นในการเรียน (กิดานันท์ มลิทอง, 2548) ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กรวยประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน

ที่มา กิดานันท์ มลิทอง, 2548

ซีมัวร์ เพเพิร์ทได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับพื้นฐานทฤษฎีการศึกษาการเรียนรู้บนกระบวนการการสร้าง 3 กระบวนการด้วยกัน

1) การแปลความหมายของประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับคือ ผู้เรียนนั้นสามารถที่จะเรียนรู้ด้วยการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ไม่ใช่รับแต่ข้อมูลที่ล้นไหลเข้ามาในสมองของผู้เรียนเท่านั้นแต่ความรู้ นั้นจะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับด้วย

2) ตอบสนองความต้องการที่จะใฝ่รู้แต่ละบุคคล ตามที่ผู้เรียนสนใจ คือ กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้น และสนใจที่จะเรียนรู้ทำให้เรียนอย่างมีความสุข และตั้งใจไม่เลิกความพยายามถึงแม้จะเกิดปัญหาจนเกิดสิ่งที่ค้นพบด้วยตนเองหรือสร้างสรรค์ผลผลิตใหม่

3) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงหรือลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ได้มีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยง ผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา การลงมือทำด้วยตนเองโดยการได้ทำสิ่งที่ตนเองชอบหรือสนใจ ซึ่งในขณะที่ทำสิ่งที่ตนเองสนใจหรือชอบก็จะได้รับความรู้จาก กระบวนการที่นำไปพร้อมๆ กัน

จากสาระสำคัญดังกล่าวจะเห็นว่ามีความสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) กล่าวคือ เราได้เรียนรู้โดยการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) เราทำสิ่งที่เราสนใจอยากจะทำและทำในสิ่งที่เราเป็นผู้คิดเองว่าจะทำอะไร (ไม่มีใครบังคับ) ในขณะที่ทำเราก็จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่เป็นความรู้ไปพร้อม ๆ กัน

การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวทางที่มีเหมาะสมของผู้เรียนเอง ซึ่งส่งผลให้เกิด

- 1) ผู้เรียนเกิดความใส่ใจกับงานของผู้เรียนเอง
- 2) ผู้เรียนเกิดความสุขในการทำงาน
- 3) ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจเมื่อทำสำเร็จในการทำสิ่งต่าง ๆ ที่เขาได้คิดเอง
- 4) ในบางครั้งเมื่อเกิดปัญหาขึ้นผู้เรียนก็จะพยายามหาวิธีแก้ไขปัญหามาตามแนวทางที่เรานัด และเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับตัวเราเอง สังเกตว่าในขณะที่เราสนใจทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอยู่อย่างตั้งใจเราจะไม่ลดละความพยายาม ผู้เรียนจะคิดหาวิธีแก้ไขปัญหานั้นจนได้
- 5) เมื่อผู้เรียนคิดแก้ไขปัญหานั้นได้ ต่อไปก็จะเกิดความคิดสร้างสรรค์ต่อความรู้ที่เป็นรูปธรรม ออกมาเป็นผลงาน โครงการที่น่าเสนอด้วยความภาคภูมิใจ

ลักษณะการเรียนรู้ที่มีความสุขนี้ผู้สอนหลายคนอยากให้เกิดขึ้น แต่กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นได้ต้อง อยู่ภายใต้เงื่อนไข 3 ประการ คือ

- 1) ผู้เรียนได้ลงมือประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง (ได้สร้างเอง) ตามความสนใจตามความชอบ หรือความถนัดของแต่ละบุคคล
- 2) ผู้เรียนได้อยู่ในบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดี มีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Many Choices) และเหมาะสำหรับการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อย่างมีความสุข
- 3) มีเครื่องมืออุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องใช้สร้างงานอย่างสอดคล้องกัน 2 ข้อ ที่ได้กล่าวมา คือ

1. มีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Many Choice)
2. การได้สร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเองอันจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

สรุปสาระสำคัญของที่มาแนวคิดแนวความคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) นั้น เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 อย่างแท้จริง ซึ่งพอสรุปที่มาของแนวคิดได้ดังนี้

- 1) แนวคิดที่ผู้เรียนต้องได้รับโอกาสที่จะเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน
- 2) แนวคิดให้ผู้เรียนเรียนรู้ และสร้างประสบการณ์ด้วยตัวผู้เรียนเอง
- 3) แนวคิดให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ แก้ปัญหาและพัฒนาตนเอง

4) แนวคิดจากปัญหาสู่ความคิดสร้างสรรค์ออกมาทางปัญญาด้วยการสรุปองค์ความรู้และสร้างผลผลิตของความรู้ขึ้นด้วยสื่อและเทคโนโลยีที่เป็นรูปธรรม

กล่าวโดยสรุป หลักการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) เป็นการเรียนการสอน ที่ผู้เรียน เรียนรู้จากการสร้างงานผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ ในขณะที่เดียวกันก็เปิดโอกาสให้สัมผัสและแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกในกลุ่ม ผู้เรียนจะสร้างองค์ ความรู้ขึ้นด้วยตนเองจากการปฏิบัติงานที่มีความหมายต่อตนเอง ครูผู้สอนจะต้องสร้างให้เกิดองค์ประกอบครบทั้ง 3 คือ

1) ให้ผู้เรียนได้ลงมือประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ด้วยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ตามความสนใจตามความถนัดของแต่ละบุคคล

2) ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ดีมีบรรยากาศที่เหมาะสมแก่การเรียนรู้บรรยากาศที่เป็นมิตร

3) มีเครื่องมืออุปกรณ์ในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม

สำหรับการนำแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนปกติ นั้น ครูสามารถประยุกต์ใช้ได้งานในวิชาที่มีการปฏิบัติหรือวิชาที่ต้องการฝึกทักษะ โดยแยกแยะได้ 3 ลักษณะ คือ

- ประยุกต์ใช้บางส่วน กล่าวคือ นำทฤษฎี แนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มาประยุกต์ใช้เป็นครั้งคราว โดยเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

- ประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติเต็มเวลา กล่าวคือ นำทฤษฎี แนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มาประยุกต์ใช้ในชั่วโมงปฏิบัติทั้งหมดของวิชานั้น โดยครูให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับทฤษฎีที่เรียน

- ประยุกต์ใช้ทั้งวิชา กล่าวคือ นำทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างชิ้นงาน (Constructionism) มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทั้งวิชา ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่ตีหากปฏิบัติได้จริง เพราะการเปลี่ยนแปลงความคิดและทัศนคติของผู้เรียนนั้นจะต้องอาศัยระยะเวลาพอสมควรและจะต้องทำอย่างต่อเนื่องจึงจะเห็นผล

จากรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบตามแนวของแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) นั้นก่อนำเนิดด้วยองค์ประกอบที่ทุกรูปแบบต้องมีนั้นคือ

1) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ชิ้นงาน ผลผลิต โครงการ โครงงาน ตามขอบข่าย หรือประเด็นต้องศึกษาจากพลังความคิดของผู้เรียนด้วยตนเอง

2) มีการแสดงความรู้ ความคิดเป็นอย่างรูปธรรมด้วยผลผลิตที่สัมผัสได้

3) มีการใช้สื่อเทคโนโลยีการศึกษา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แหล่งการเรียนรู้วิทยาการต่าง ๆ

4) มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและนำเสนอซึ่งกันและกัน

2.1.4 ทัศนคติ คุณลักษณะของครูในการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

2.1.4.1 คุณลักษณะของครู

1) มีความเข้าใจมนุษย์ มีจิตละเอียดพอที่จะสามารถตรวจสอบความคิดของผู้เรียน และดึงความคิดของผู้เรียนให้แสดงออกมามากที่สุด

2) มีการพัฒนาตนเอง ทางร่างกาย สติปัญญาและจิตใจอยู่เสมอ ครูควรรู้จักตนเอง และพัฒนาความรู้ บุคลิกภาพ ของตนให้ดีขึ้น มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนไม่ถือว่าความคิด ตนถูกต้องเสมอ เข้าใจและยอมรับว่าบุคคลมีความแตกต่างกัน ไม่ด่วนตัดสินผู้เรียนอย่างผิวเผิน

3) ควรมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียนเพราะการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีของครูจะทำให้ บรรยากาศในการเรียนการสอนเกิดความเป็นกันเองและมีความเป็นมิตรที่ดีต่อกัน

4) ครูควรมีทักษะในการสื่อความหมายกับนักเรียนในการสอนนั้นครูมักจะมีการสื่อ ความหมายกับผู้เรียนเสมอ จึงควรสื่อความหมายให้ชัดเจน ไม่คลุมเครือ รู้จักใช้วาจาศิลป์ให้เหมาะกับกาลเทศะ และเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน (การสื่อความหมายให้กับผู้เรียนแต่ละคนจะไม่เหมือนกันเพราะผู้เรียนมีการ รับรู้และเรียนรู้ได้ไม่เท่ากัน)

5) มีทักษะในการใช้วิจารณ์ญาณตัดสินใจและแก้ไขปัญหา ทักษะด้านนี้ทำให้ครู ดำเนินงานได้สะดวกราบรื่น เนื่องจากการสอนแบบ Constructionism นั้นผู้สอนจะต้องคอยสังเกต บรรยากาศการเรียนที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา และจะต้องคอยแก้ไขปัญหานั้นในแต่ละช่วงให้เหมาะสม ดังนั้นผู้สอน จึงต้องมีทักษะในการใช้วิจารณ์ญาณตัดสินใจและแก้ไขปัญหานั้นที่ดี

6) มีทักษะในการช่วยเหลือนักเรียนบ่อยครั้ง ครูต้องคอยช่วยแก้ปัญหาให้ผู้เรียนครู จึงควรมีความเป็นมิตรเป็นกันเองกับผู้เรียนเสมอ หากครูไม่มีทักษะทางด้านนี้แล้ว การ ช่วยเหลืออาจไม่บรรลุผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้นเป็นคุณสมบัติที่ครูควรมีเพื่อนำมาใช้ปรับปรุง มนุษยสัมพันธ์ในการเรียนการสอนและการดำเนินชีวิตประจำวันให้ดีขึ้น นอกจากนั้นสิ่งที่สำคัญมากก็คือครู ควรมีพื้นฐานของความรักในวิชาชีพครู พยายามเข้าใจผู้เรียนแต่ละคนให้มากที่สุด โดยยึดหลักที่ว่ามนุษย์มี ความแตกต่างกัน คือ ไม่ควรนำเอามนุษย์คนหนึ่งมาเปรียบเทียบกับมนุษย์อีกคนหนึ่ง ครูควรรู้จัก เคารพความคิดของตนเองและผู้อื่น (โดยเฉพาะผู้เรียน) และควรรักษาสุขภาพร่างกายและจิตใจของครูเองให้ สมบูรณ์และแจ่มใสอยู่เสมอ

2.1.4.2 ทักษะที่ครูควรเปลี่ยนและสิ่งที่ต้องคำนึงถึง

ในการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ครูควรเปลี่ยนแปลงทัศนคติให้เหมาะสม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น ทัศนคติที่ครูควรเปลี่ยนแปลงไปและสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงมีดังนี้

1) ครูต้องไม่ถือว่า ครูเป็นผู้รู้แต่ผู้เดียว ผู้เรียนต้องเชื่อตามที่ครูบอกโดยไม่มีเงื่อนไข แต่ครูต้องตระหนักว่าตนเองมีความรู้ที่จะช่วยเหลือผู้เรียนเท่าที่จะช่วยได้ ดังนั้นครูจึงไม่ อับอายผู้เรียนที่จะ พูดยก “ครูก็ยังไม่ทราบ พวกเรามาช่วยกันหาคำตอบดูซิ” ฯลฯ

2) ครูต้องพยายามช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ต้องอดทนและปล่อยให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง อย่าด่วนไปชิงบอกคำตอบเสียก่อน ควรช่วยเหลือ แนะนำผู้เรียนที่เรียนช้าและเรียนเร็วให้สามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเองด้วยตนเองให้มากที่สุด

3) ไม่ควรถือว่า “ผู้เรียนที่ดีต้องเงียบ” แต่ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดคุยกัน ในเนื้อหา หรือได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือความรู้กันได้

4) ครูต้องไม่ถือว่าการที่ผู้เรียนเดินไปเดินมาเพื่อประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นเป็นการแสดงถึงความไม่มีระเบียบวินัย แต่ต้องคิดว่าการเดินไปเดินมาเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และช่วยทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน

5) ครูต้องลดบทบาทตัวเองลง พุดในสิ่งที่จำเป็น เลือกสรรคำพูดให้แน่ใจว่าผู้เรียนมีความต้องการฟังในสิ่งที่ครูพูด ก่อนที่จะพูดครูจึงควรเร้าความสนใจของผู้เรียนเสียก่อน

6) ขณะที่ผู้เรียนประกอบกิจกรรมครูต้องอยู่ดูแลเอาใจใส่พัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน ต้องไม่คิดว่า เมื่อผู้เรียนสามารถเรียนได้เองแล้วครูก็เอาเวลาทำอย่างอื่นได้

7) ครูควรมีใจกว้างและชมเชยผู้เรียนที่ทำดีหรือประสบความสำเร็จแม้เพียงเล็กน้อย ไม่ตำหนิหรือลงโทษเมื่อผู้เรียนทำผิดพลาด หรือทำไม่ถูกใจครู

8) ครูไม่ควรจะเอาตนเองไปยึดติดกับหลักสูตรมากจนเกินไป ไม่ควรจะยึดเยียดเนื้อหาที่ไม่จำเป็นให้กับนักเรียนควรคิดว่าการให้เนื้อหาที่จำเป็นแม้จะน้อยอย่างก็ยิ่งดีกว่าสอนหลาย ๆ อย่าง แต่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้้น้อยมาก หรือนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ไม่ได้

9) การจัดตารางสอนควรจัดให้ยืดหยุ่นเหมาะสมกับเวลาที่ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องพยายามเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมภายในเวลาที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยไป

จากเนื้อหารายละเอียดที่ค้นคว้าที่ครูควรเปลี่ยนและสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงข้างต้นนั้นได้แสดงให้เห็นว่าในการสอนตามตามแนวคิดการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) นั้นครูควรลดบทบาทลง โดยเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถสร้งองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนครูต้องใจกว้าง ยอมรับการเปลี่ยนแปลงอย่างยิ่งเช่นในเรื่องของความเป็นระเบียบในการนั่งเรียนและ การพูดคุยของนักเรียนรวมทั้งต้องมีความยืดหยุ่นทั้งในส่วนของเนื้อหาการสอนและพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้น

2.1.5 บทบาทและผลที่เกิดขึ้นของผู้เรียนในการเรียนการสอนตามตามแนวคิดการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

2.1.5.1 บทบาทของผู้เรียน

ในการเรียนตามตามแนวคิดการสร้างสร้งความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้งความรู้ไปพร้อม ๆ กันด้วยตัวของนักเรียนเอง บทบาทที่คาดหวังจากนักเรียนคือ

- 1) มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ
- 2) เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆที่มีอยู่ด้วยตนเอง
- 3) ตัดสินปัญหาต่างๆอย่างมีเหตุผล
- 4) มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง
- 5) วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
- 6) ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับ

มอบหมาย

- 7) นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้นั้น

2.1.5.2 ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการได้เข้ามาสัมผัสกับตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) สังเกตว่าผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนมากขึ้นและมีผลดี คือ

- 1) ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเองดีขึ้นโดยทราบข้อดีและข้อบกพร่องของตนเอง
- 2) ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีระบบมากขึ้น เพราะการเรียนรู้จากการทำงาน ทำให้ต้องพยายามคิดพิจารณาหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา ทำให้รู้จักจัดระบบความคิดเพื่อแก้ปัญหานั้น
- 3) ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น รู้ว่าจะแสวงหาความรู้ตามแนวทางที่เหมาะสมกับตนเองได้อย่างไร และรู้ว่าคนเป็นแหล่งความรู้อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ
- 4) ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างมีเหตุผลมากขึ้น จากการฝึกฝนการวิเคราะห์ปัญหาและข้อมูลต่างๆที่พบในระหว่างการลงมือปฏิบัติ อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้
- 5) ผู้เรียนกล้าแสดงออกอย่างมีเหตุผลมากขึ้นเป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี
- 6) ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จากการทำงานที่มีโอกาสได้คิดสร้างสิ่งต่างๆ มีโอกาสได้ลองผิดลองถูก หรือการที่ได้พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดที่หลากหลายพยายามแก้ปัญหาโดยไม่ตีกรอบความคิดตนเองมากเกินไป
- 7) ทำให้เป็นคนใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นมากขึ้น ไม่ปิดใจเชื่อตนเองอยู่ฝ่ายเดียว และรู้จักการเป็นผู้ให้โดยเรียนรู้ว่าการให้เป็นความสุขอย่างหนึ่ง
- 8) รู้จักการเคารพตนเองและผู้อื่น จากการทำงานร่วมกันในบรรยากาศที่เป็นกันเอง มีความเป็นมิตร ทำให้ผู้เรียนรู้จักเคารพตนเองและปฏิบัติตนด้วยความเคารพต่อผู้อื่น มีระเบียบวินัยในตนเองมากขึ้น รู้จักบังคับตนเอง
- 9) รู้จักการทำใจเป็นกลางและเลือกปฏิบัติตนตามทางสายกลาง รวมทั้งมีเป้าหมายชีวิตและมีแนวทางในการดำเนินชีวิตของตนเองที่ชัดเจนขึ้น

จากเนื้อหาเกี่ยวกับบทบาทและผลที่เกิดขึ้นของผู้เรียนในการเรียนการสอนตามตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) นั้นผู้เรียนจะต้องมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อม ๆ กันและต้องสามารถคิด วิเคราะห์ ตัดสินใจและสามารถประยุกต์ความรู้ได้ นอกจากมีพฤติกรรมที่กล่าวไปแล้วว่าการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงานจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและมีความกล้าแสดงออกอย่างมีเหตุผล กล้าตัดสินใจ มีความคิดที่เป็นระบบมากขึ้น และที่สำคัญสามารถแก้ไขปัญหาโดยสามารถแสวงหาคำตอบของปัญหาได้เป็นอย่างดี

2.1.6 แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism)

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่ารูปแบบของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) จะต้องสอดคล้องกับแนวความคิดของเพเพิร์ท ที่กล่าวว่า “การเรียนรู้ที่ดีกว่าไม่ได้เกิดมาจากการที่ครุค้ค้นพบวิธีการสอนที่ดีกว่าแต่เกิดมาจากการที่ครุค้ได้ให้โอกาสที่ดีกว่าแก่ผู้เรียนรู้ให้สามารถสร้างองค้ความรู้ได้ด้วยตนเอง”

เนื่องจากผู้วิจัยเป็นครุค้สอนในวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีจุดประสงค์มุ่งเน้นในการผลิตผู้เรียนในรูปแบบเพื่อออกไปสู่ตลาดแรงงานอย่างมีคุณภาพนั้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นว่าเมื่อนำเอาเนื้อหาทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนมาทำการศึกษาวิเคราะห์ที่ได้รูปแบบขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1) ยึดหลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน

(Constructionism)

2) กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยขยายพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแนวคิดการสร้างสรรค้ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) คือเป็นรูปแบบการสอนโดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการคิด ปฏิบัติจริงและสร้างผลงานตามลำดับขั้น 7 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่อง ที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้น ด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง หรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 ขั้นออกแบบการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครุค้และนักเรียนร่วมกันวางแผนสำหรับการจัดการเรียนการสอนภายใต้สภาพแวดล้อมและความต้องการร่วมกัน การออกแบบการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่มีเหตุผลเป็นตรรกะ และมีลำดับขั้น จุดมุ่งหมายของการออกแบบการเรียนรู้เป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการของครุค้และนักเรียนร่วมกัน โดยพิจารณาจากความต้องการ เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และผลงานที่จะทำการศึกษา

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยการลงมือทำจริง ทั้งการหาข้อมูล การทดลอง การสร้างชิ้นงาน หรือการพบปะเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญและสถานที่จริงผู้เรียนจะได้สัมผัสและเข้าใจกับสิ่งต่างๆ ได้อย่างลึกซึ้ง มิใช่เพียงการเรียนรู้ตามทฤษฎีเท่านั้น หลักจากนั้นนักเรียนจะนำองค้ความรู้ที่ได้สร้างขึ้นมานำเสนอ เพื่อเข้าสู่กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนภายในกลุ่ม อีกทั้งครุค้

ยังได้ตรวจสอบได้ว่าถูกต้องและครบถ้วนหรือไม่ ถ้ายังไม่ถูกต้องหรือครบถ้วน ต้องให้นักเรียนย้อนกลับไปเริ่มต้น หาข้อมูลใหม่หรือเพิ่มเติมอีกครั้งจนกว่าจะสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนต้องสรุปความรู้ที่ได้จากขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ โดยรวบรวมองค์ความรู้และผลงานที่เกิดขึ้นและเก็บบันทึกผลงาน ในรูปแบบของบทความ สมุด รวบรวมผลงาน (Portfolio) และแผนภาพความคิด (Mind Map) ซึ่งเป็นการแสดงถึงการสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองของนักเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ให้นักเรียนทำการแสดงผลงานซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนสำคัญอีกประการหนึ่งของการการเรียนรู้ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นการแสดงผลผลิตของงาน ความคิด และความพยายามทั้งหมดที่นักเรียนได้สร้างผลงานจากองค์ความรู้ที่ได้สร้างขึ้น และเป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้นๆ

ขั้นที่ 6 ขั้นต่อยอดองค์ความรู้ เป็นขั้นของการจัดการความรู้ที่ได้ค้นพบโดยการแสดงออกด้วยวิธีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พัฒนาหรือปรับปรุงความรู้ที่ง่ายต่อการนำไปใช้ ตลอดจนสามารถต่อยอดและนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง มีความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเกิดขึ้นจากการเอาความรู้ที่ไม่เหมือนกันมาผนวกเข้าด้วยกัน รวมทั้งทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในห้องเรียน

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์และประเมินผล เป็นขั้นตอนที่แสดงถึงกระบวนการที่ครูและนักเรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์ พิจารณาองค์ความรู้ความรู้และผลงานทั้งของตนเองและของสมาชิกในห้องเรียน จากนั้นทำการวินิจฉัย ตัดสิน ลงสรุป เพื่อพิจารณาความเหมาะสมหรือหาคุณค่าขององค์ความรู้ ผลงาน คุณลักษณะและพฤติกรรมที่ปรากฏอย่างมีกฎเกณฑ์และมีคุณธรรม

3) กำหนดแนวทางการจัดทำแผนการเรียนรู้และจัดสภาพบรรยากาศที่เอื้อต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ ได้แก่ การกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา เวลาเรียน และวิธีเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้ใช้ความสามารถรอบด้านเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และนำเสนอผลการเรียนรู้ของตน

2.2 การจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

2.2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน

นักวิชาการและนักวิจัยทั้งในและต่างประเทศเห็นพ้องต้องกันว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน หมายถึง แนวคิดที่รวมการวิจัยและการสอนเข้าด้วยกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานที่ตีนั้น ต้องมาจากหลักสูตรที่กำหนดให้มีการทำวิจัย ใช้กระบวนการวิจัยในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มี

การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือในการวิจัยและมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลงานวิจัยประกอบเนื้อหาที่ศึกษาให้แก่ผู้เรียน (Green. 2010: online)

ทิตนา แชมมณี. (2552: 144-145) ให้ความหมายว่า เป็นสภาพการณ์ของการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการวิจัย หรือผลการวิจัยเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ โดยอาจใช้ การประมวลผลงานวิจัย (Research review) มาประกอบการสอนเนื้อหาสาระ ใช้ผลการวิจัยมาเป็นเนื้อหาสาระในการเรียนรู้ใช้กระบวนการวิจัยในการศึกษาเนื้อหาสาระ หรือให้ผู้เรียนลงมือทำวิจัยโดยตรง หรือช่วยฝึกฝนทักษะการวิจัยต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน

ลัดดา ภูเกียรติ (2552: 146) ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ คิดค้นคำตอบและตัดสินใจในการเรียนรู้ของตนเองและเป็นการจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแสวงหาความรู้ใหม่หรือค้นหาคำตอบที่เชื่อถือได้ โดยอาศัยกระบวนการสืบสอบในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาวิจัยในการดำเนินการสืบค้น พิสูจน์ ทดสอบ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

ปัญญา ประดิษฐบาทุกา (2556: 11) ให้ความหมายว่า พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐาน หมายถึง เป็นการกระทำของผู้สอนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลงานวิจัยประกอบเนื้อหาที่ศึกษาให้แก่ผู้เรียน ได้แก่ ผลงานวิจัยของผู้สอน หรือผลงานวิจัยของผู้อื่นในวิชาที่ศึกษา ตลอดจนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการวิจัย ทั้งนี้พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานวัดจากตัวแปรสังเกตได้ 2 องค์ประกอบ ได้แก่

1) การใช้ผลการวิจัยประกอบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำงานวิจัยของตนเอง หรือผู้อื่นในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ผู้เรียนกำลังทำการเรียนรู้มาเล่าให้ผู้เรียนฟัง หรือให้ผู้เรียนไปศึกษางานวิจัยของผู้สอนหรือผู้อื่นในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ผู้เรียนกำลังทำการเรียนรู้

2) การใช้กระบวนการวิจัยในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการวิจัยที่เริ่มจาก การระบุปัญหา การคาดคะเนคำตอบหรือการตั้งสมมติฐานการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปและนำเสนอ ผลการศึกษาตามลำดับ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้กระบวนการวิจัยครบทุกขั้นตอน หรือใช้บางขั้นตอนตามความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และข้อจำกัดที่มี

2.2.2 แนวทางการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน

การสอนแบบวิจัยเป็นฐานมีแนวทาง 4 แนวทาง ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ วิชา วัตถุประสงค์ สถานการณ์ และศักยภาพของผู้เรียน ดังนี้

แนวที่ 1 ผู้สอนนำผลการวิจัยมาใช้ในการสอน ผู้สอนเป็นคนอ่านงานวิจัย และนำผลการวิจัยมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ของตนเองในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น นำเนื้อหาที่เป็นผลการวิจัยมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ หรือมาเล่าให้ผู้เรียนฟังเป็นการเรียนรู้เพิ่มเติม

แนวที่ 2 ผู้เรียนศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนรู้ ให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้างานวิจัยด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ การเป็นผู้บริโภคงานวิจัย ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องเลือกงานวิจัยที่เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน หรือผู้สอนอาจต้องทำหน้าที่ในการสรุปองงานวิจัยให้มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

แนวที่ 3 ผู้สอนใช้กระบวนการวิจัยในการสอน ผู้สอนใช้กระบวนการวิจัยในการสอน คือ ผู้สอนออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเข้าไปช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ต้องการ ซึ่งผู้สอนสามารถใช้กระบวนการวิจัยครบทุกขั้นตอนหรือใช้บางขั้นตอนตามความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ วัตถุประสงค์และข้อจำกัดที่มี

แนวที่ 4 ผู้เรียนทำวิจัยในเรื่องที่เรียนรู้ ให้ผู้เรียนลงมือทำวิจัยด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยต่างๆ อย่างมีคุณภาพมากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้

2.2.3 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการวิจัย

ทิตินา แคมมณี (2547 : 56) กล่าวถึงกระบวนการวิจัยว่ามีด้วยกัน 6 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่ 1 การระบุปัญหา

ชั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน

ชั้นที่ 3 พิสูจน์ทดสอบสมมติฐาน

ชั้นที่ 4 รวบรวมข้อมูล

ชั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูล

และชั้นที่ 6 สรุปผล ซึ่งในการจัดการเรียนการสอน

โดยเน้นกระบวนการวิจัยหรือใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้โดยทั่ว ๆ ไป ครูมักจัดให้ผู้เรียนดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัยทั้ง 6 ชั้น แต่จุดอ่อนที่พบก็คือ ครูมักไม่สอนหรือฝึกทักษะกระบวนการที่จำเป็นต่อการดำเนินการให้แก่ผู้เรียน

ตัวอย่างเช่น ครูมักมอบหมายให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้ หรือไปเก็บข้อมูล หรือสรุปข้อมูล โดยไม่ได้สอนหรือฝึกทักษะหรือสิ่งที่จำเป็นต่อการทำสิ่งนั้น จึงได้กล่าวได้ว่าเป็นการสั่งมากกว่าการสอน การสั่งเป็นเพียงการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้กระบวนการเหล่านั้น ซึ่งผู้เรียนจะทำได้มากน้อยหรือดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูไม่ได้สอนเพราะการสอนหมายถึง การช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มพูนขึ้นจากระดับที่เป็นอยู่ ดังนั้นหากครูจะสอนกระบวนการวิจัย ครูจะต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการดังกล่าว ครูจำเป็นต้องช่วยเสริมทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ซึ่งทักษะเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นทักษะที่เรียกว่า ทักษะกระบวนการ ซึ่งอาจเป็นทักษะกระบวนการทางสติปัญญา เช่น ทักษะกระบวนการคิด หรือทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะการปฏิสัมพันธ์ ทักษะการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ยังกล่าวถึงบทบาทครูในการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการวิจัยในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการวิจัย

2.2.4 ข้อดีของ Research –based Learning

1) ส่งเสริมการเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ โดยรู้จักการใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

- 2) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการคิดเชิงวิเคราะห์ โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา การเสาะแสวงหา การให้เหตุผล และการวิเคราะห์และประเมิน ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 3) ให้ผู้เรียนมีโอกาสดูแลการเรียนรู้โดยอิสระ เนื่องจากการสอนโดยใช้ Research –based Learning จะให้เวลากับการเรียนรู้ในชั้นเรียนน้อยกว่าการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- 4) เป็นเทคนิคที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่ากระบวนการสอน เมื่อนำ Research –based Learning มาใช้ ผู้สอนต้องเน้นความสำคัญในเรื่องการเรียนรู้ของผู้เรียน มากกว่าการสอน
- 5) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการรู้สารสนเทศ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต
- 6) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นและกล้าแสดงออก เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยวิธี Research –based Learning ผู้เรียนจะต้องพึ่งพาตนเองสูงและต้องนำผลงานที่ได้มาเสนอและแลกเปลี่ยนกับผู้อื่น
- 7) สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เนื่องจากต้องมีการพบปะปรึกษาหารือ ทั้งในรูปแบบที่ไม่เป็นทางการและเป็นทางการ

2.2.5 ข้อจำกัดของ Research –based Learning (RBL)

- 1) แหล่งเรียนรู้สำหรับเรื่องที่ต้องการให้ศึกษาในบางรายวิชา อาจมีไม่เพียงพอหรือมีแต่ไม่เหมาะสม
- 2) ผู้สอนบางคนให้ความสำคัญกับการพัฒนาฐานความรู้ มุ่งรวบรวมและสร้างแหล่งเรียนรู้ให้สมบูรณ์ จึงอาจมองข้ามหลักการที่สำคัญของ Research –based Learning คือ ให้ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 3) หากผู้เรียนขาดทักษะการรู้สารสนเทศ การเรียนรู้โดยใช้ Research –based Learning จะไม่เกิดผล ดังนั้นสถาบันจึงควรจัดให้มีการสอนหรืออบรมเพื่อสร้างทักษะการรู้สารสนเทศให้กับผู้เรียนทุกคน โดยควรถือเป็นความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนทุกคนต้องมีและสามารถทำได้
- 4) ผู้สอนจำเป็นต้องรู้แหล่งเรียนรู้ในเรื่องที่จะสอนเป็นอย่างดี และต้องใช้เวลาในการเตรียมการและรวบรวมแหล่งเรียนรู้ทั้งหลายเพื่อสามารถชี้แนะและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้
- 5) วิทยาลัยต้องมีความพร้อมในเรื่องแหล่งเรียนรู้ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการ และบุคลากร ที่จะช่วยให้การเรียนรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้มีความเป็นไปได้ และประสบผลสำเร็จ

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากการที่นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ทศนา แคมมณี (2544) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่มีการกำหนดคะแนนที่ได้ จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความหมายในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ จากที่ไม่เคยกระทำหรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

สิทธิ์ สายหล้า (2543) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกมาในรูปของคะแนนสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถ และทักษะของผู้เรียน ที่เกิดจากการได้รับการเรียนรู้ การฝึกฝน แสดงออกมาในรูปแบบของคะแนน โดยใช้เครื่องมือในการวัดผลด้วยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ของบุคคลว่ามีการเรียนรู้ได้เท่าไร มีความสามารถมากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ ความสามารถ จากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถเพียงใด

วิรัช วรรณรัตน์ (2541) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถของผู้สอบจากการเรียนรู้ โดยต้องการทราบว่าผู้สอบมีความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด เมื่อผ่านการเรียนไปแล้ว

จากความหมายข้างต้น ที่ได้กล่าวมาแล้วสามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถ ของผู้เรียนจากการเรียนการสอนในชั้นผู้วิจัย ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อวัดความรู้ในด้าน ความจำ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์ ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.3.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทิวต์ธ มณีโชติ (2549) ได้กล่าวถึง ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) แบบทดสอบปรนัย (objective tests) แบบทดสอบปรนัย (objective tests) แบ่งได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่

1.1 แบบถูก-ผิด (true-false items) เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบตัดสินใจเลือกว่าแต่ละข้อนั้น ถูกหรือผิด แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ข้อคำถามเดี่ยว และข้อคำถามชุดจากสาระที่กำหนด

1.2 แบบจับคู่ (matching items) แบบทดสอบประเภทนี้ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ข้อความ คือ ข้อความที่เป็นคำถาม (premises หรือ descriptions) กับข้อความที่เป็นคำตอบ

1.3 แบบเติมคำ (completion items) เป็นข้อสอบที่ต้องการให้ผู้สอบเติมคำหรือข้อความสั้น ๆ ในส่วนที่เว้นว่างไว้ ให้เป็นประโยคที่ถูกต้องสมบูรณ์

1.4 แบบเลือกตอบ (multiple choice test) เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้กันมากสำหรับแบบทดสอบแบบปรนัย เพราะสามารถวัดได้ทุกระดับพฤติกรรมของการวัดศักยภาพทางสมอง ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่นิยมใช้มากในปัจจุบันทั่วโลก

2) แบบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นจึงเหมาะสำหรับวัดความรู้ชั้นสูงกว่าความจำและความเข้าใจ ข้อสอบอัตนัยแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1 แบบจำกัดคำตอบ คือให้นักเรียนตอบตามประเด็นที่ระบุไว้

2.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ คือให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี

2.3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537) ได้กล่าวถึงหลักในการวางแผนสร้างแบบทดสอบดังนี้

1) ระบุวัตถุประสงค์ของการใช้แบบทดสอบให้ชัดเจน

2) ข้อสอบในแต่ละข้อในแบบทดสอบจะต้องเป็นตัวแทนของสิ่งที่ได้สอนไปแล้วตามหลักสูตร

3) จำนวนข้อสอบจะต้องเป็นสัดส่วนกับความสำคัญมากน้อยในสิ่งที่ผู้สอนได้เน้นในการสอน

4) การจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้าง

แบบทดสอบ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549) ได้กล่าวถึงกรรมวิธีในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ สามารถแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอนให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยระบุเป็นข้อๆและให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้น สอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นตอนที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบทดสอบ เพื่อแสดงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วน และพฤติกรรมต่างๆที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้น กระชับ และมีความชัดเจน

ขั้นตอนที่ 4 สร้างข้อกระทงทั้งหมดที่ต้องการทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าการดำเนินการ ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและการสร้างตารางวิเคราะห์ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังที่จะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4) เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5) ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้ง ก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ(direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7) ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่นำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ตามที่นักการศึกษากล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีด้วยกัน 8 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์หลักสูตร 2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 3) กำหนดชนิดของข้อสอบ 4) เขียนข้อสอบ 5) ตรวจสอบข้อสอบ 6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง 7) ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ และ 8) ทำแบบทดสอบฉบับจริง

ในที่นี้ ผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบแบบเลือกตอบ นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างข้อสอบตามขั้นตอนข้างต้นดังที่กล่าวมา

2.3.5 การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555) กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลที่ดีจะต้องเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพจึงจะช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้และผลการประเมินที่ได้ย่อมเชื่อถือได้ด้วย ดังนั้นเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นเองก่อนนำไปใช้จริงจึงควรตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทุกครั้ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือในเรื่อง ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก อำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย รายละเอียดของการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดผลมีดังนี้

1) ความเที่ยงตรง เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ความตรงของแบบทดสอบนั้นมีสิ่งที่จะต้องพิจารณาดังนี้

1.1 ความตรงเป็นเรื่องที่อ้างอิงถึงการตีความหมายของผลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหรือการประเมินผล มิใช่เป็นความตรงของเครื่องมือ แต่เป็นความตรงของ การตีความหมายที่ได้จากผลของการสอบ

1.2 ความตรงเป็นเรื่องของระดับ มิใช่เป็นเรื่องมีหรือไม่มี การบอก ความตรงของแบบทดสอบควรเสนอในระดับที่เฉพาะเจาะจง เช่น มีความตรงสูง ปานกลาง หรือต่ำ

1.3 ความตรงจะเป็นความตรงเฉพาะเรื่องที่ต้องการวัดเสมอ ไม่มีแบบทดสอบใดที่มีความตรงทุกวัตถุประสงค์

1.4 ความตรงเป็นโมนทัศน์เดียว หมายความว่า ความตรงเป็นค่าตัวเลขเดียวที่ได้มาจากหลักฐานหลายแหล่ง หลักพื้นฐานที่ใช้ยึดในการตีความหมายของความตรง ก็คือเนื้อหา เกณฑ์ที่กำหนด และโครงการ

2) ความเชื่อมั่น เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงให้เห็นทราบว่า เครื่องมือนั้นๆ ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิม

3) ความยาก เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่าย และถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ถ้ามีคนตอบถูกบ้างตอบผิดบ้างหรือมีคนตอบถูกปานกลางข้อสอบข้อนั้นก็มีความยากปานกลาง ข้อสอบที่ดีควรมีความยากพอเหมาะควรมีคนตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คน และไม่สูงเกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน ค่าความยากหาได้โดยการนำจำนวนคนที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนคนที่ตอบทั้งหมด

4) อำนาจจำแนก เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนได้ตามความแตกต่างของบุคคลว่าใครเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครรอบรู้-ไม่รอบรู้ โดยยึดหลักการว่า คนเก่งจะต้องตอบข้อสอบข้อนั้นถูก คนไม่เก่งจะต้องตอบผิด ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้ อำนาจจำแนกมีความสัมพันธ์กับความเที่ยงตรงเชิงสภาพในทางบวก กล่าวคือ ถ้าเครื่องมือใดมีอำนาจในทางจำแนกสูง เครื่องมือนั้นก็มีความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูงด้วย

5) ความเป็นปรนัย หมายถึง ความชัดเจน ความถูกต้องตามหลักวิชา และความเข้าใจตรงกัน ซึ่งมีความหมายตรงกันข้ามกับความเป็นอัตนัย ซึ่งหมายถึงความยึดถือในความคิดเห็นความรู้สึก เหตุผลของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่า เครื่องมือวัดผลที่มีคุณภาพที่จะช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้ ต้องมีการคำนึงถึงความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไป อำนาจจำแนก ความเป็นปรนัย และสามารถวัด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.3.6 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือความรู้ความคิดตามแนวของลีโอโพลด์ อี คลอปเฟอร์ (Leopold E Kiopfer) แห่งมหาวิทยาลัยพิตส์เบิร์ก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญๆทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยามเล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกถึงข้อสรุปได้

2) ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบแสดงความสัมพันธ์ อธิบาย ชี้แจง จำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟ แผนภูมิและแผนภาพได้ พฤติกรรมความเข้าใจแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

2.1) ความสามารถอธิบายความเข้าใจต่างๆได้ด้วยตนเอง

2.2) ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปหรือสถานการณ์ใหม่

2.3) ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่งการวัด

พฤติกรรมการเข้าใจลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่างๆด้วย คำพูดของตัวเอง หรือให้ระบุข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปข้อความสัญลักษณ์ รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

3) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยดังต่อไปนี้

3.1) การสังเกตและการวัด ประกอบด้วย การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่างๆ การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม การวัดสิ่งของและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม

3.2) การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การมองเห็นปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเลือกวิธีทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสม การออกแบบทดลองที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบสมมติฐาน

3.3) การตีความหมายข้อสรุปและการสรุป ประกอบด้วย การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูล และการสังเกตต่างๆที่สามารถตีความและการขยายความจากข้อมูล การประเมินสมมติฐาน การสร้างข้อสรุปอย่างมีเหตุมีผล

3.4) การสร้าง การทดสอบ และปรับปรุงแบบจำลอง ประกอบด้วยการตระหนักถึงความจำเป็นและประโยชน์ของแบบจำลอง การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปกับปรากฏการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

4) ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ข้อสอบวัดพฤติกรรม โดยจะมีลักษณะแบบยกตัวอย่างสถานการณ์ใหม่ๆหรือปัญหาใหม่ๆมาให้ให้นักเรียนแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องมีความเข้าใจ

แนวคิดหลักที่เกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ การประเมินผลการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบไม่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยทั่วไปครูควรประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการแก้ปัญหา

Bloom (1976) กล่าวถึง ลำดับขั้นของความรู้ใช้ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านความรู้ ความคิดไว้ 6 ขั้น ดังนี้ คือ

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วโดยตรงใน ขั้นนี้รวมถึงการระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตารางดั่งนั้น ขั้นความรู้ความจำ จึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจ แปลความหมายจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ขั้นนี้ ถือว่าเป็นขั้นสูงกว่าการท่องจำ ตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถ ที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ ดั่งนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึง ความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์หลักสำคัญวิธีการนำไปใช้ การ เรียนรู้ขั้นนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดั่งนั้น จึงจัด อันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชา ลงไปเป็นองค์ประกอบ ย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะมองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่าง ๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะหา ส่วนประกอบย่อย ๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่าสูงกว่าการนำเอาไปใช้และต้องเข้าใจเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่ง ใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหาที่ยาก ๆ การเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ในอันที่จะสร้างแนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดั่งนั้น การสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจ เกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น คำพูด นวนิยาย บทกวี หรือการรายงานวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นเอง หรือนำมาจากสิ่งอื่นก็ได้ การเรียนรู้ขั้นนี้ถือว่าเป็น การเรียนรู้ ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

ซึ่งแนวคิดของบลูมได้มีการปรับปรุงใหม่ ในปี 1990 โดยแอนเดอร์สัน และแครทวอห์ท (Anderson and Krathwohl, 2001) ดังนี้

1. ความจำ (remembering) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการจำเรื่องราวต่างๆ ที่ ได้เรียนรู้มาแล้ว ซึ่งเป็นความรู้จากการจำในความจำระยะยาว

2. ความเข้าใจ (understanding) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนใน การเข้าใจ ความหมายของเรื่องราวต่างๆ โดยการตีความ และแปลความจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

3. การประยุกต์ (applying) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ ไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิม

4. การวิเคราะห์ (analyzing) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแยกแยะเรื่องราว เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ

5. การประเมิน (evaluation) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการตัดสินเรื่องราว ต่างๆ โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนด

6. การสร้างสรรค์ (creating) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการสร้างแนวคิดและ สารสนเทศใหม่จากการใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อน

ดังนั้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ด้าน คือ ด้านความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการประยุกต์ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการประเมิน และการ สร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดความรู้ความสามารถด้านตรรกะ ความมีเหตุผลและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.4 ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 ความหมายความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

บลูม (Bloom 1976) ได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อให้เกิด ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนนั้นมี 3 ด้าน ได้แก่

1) ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) คือ มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถทาง สมอง หรือสติปัญญา ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และ ประเมินค่า

2) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) คือ มุ่งพัฒนาทักษะด้านจิตใจหรือความรู้เกี่ยวกับ ความสนใจ เจคติ และการปรับตัว

3) ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) คือ มุ่งพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างร่างกาย และสมองที่มีความสามารถในการปฏิบัติทักษะจนมีความชำนาญในการดำเนินงานต่าง ๆ

เพราะฉะนั้นในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงควรครอบคลุมด้านทักษะพิสัย ของผู้เรียนด้วยโดยเฉพาะการเรียนในสายวิชาช่างต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนจะต้องแสดงผลการเรียนรู้ออกมา เป็นผลงาน ในรูปแบบต่างๆ หรือผลงานภาคปฏิบัตินั่นเอง มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ ไว้ในภาคปฏิบัติ ไว้หลายประการ ดังนี้

เฟียน ไชยสร (2526 : 37) ได้แบ่งพฤติกรรมด้านการปฏิบัติไว้โดยเน้น พฤติกรรมเลียนแบบ (Imitating) เป็นการทำตามทีละขั้น การยึดแบบ (Patterning) การทำงานด้วยความชำนาญ (Mastering) การประยุกต์ใช้ (Applying) และการแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน (Improvising)

สุภาวรรณ พันธุ์จันทร์ (2534 : 14) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ออกมาถึงผลงาน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกันและต้องอาศัยความ พยายามอย่างมากให้มีผลงานปรากฏ

อภิญา เจิมประไพ (2538 : 21) ได้สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มี ผลงาน ควรจะหมายถึง ความสามารถในการทำงานได้ประสบความสำเร็จของบุคคลแล้วออกมาเป็น ผลงาน ในการเข้าถึงความรู้ใดๆ

ซึ่งสามารถวัดด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีผลงาน หมายถึง ขนาดองค์ความสำเร็จที่ได้ จากการเรียนที่อาศัยความสามารถเฉพาะตัว ของแต่ละบุคคล โดยตัวชี้บ่งถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจาก กระบวนการที่ไม่ต้องทดสอบ (Non-Testing Procedures) ถึง การสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้จากโรงเรียน (School Grade) แต่มีการสร้างผลงาน

จากการศึกษาข้างต้นพอจะกล่าวโดยสรุปว่า ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมหมายถึง ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้แล้วสามารถสร้างผลงานจากองค์ความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่ได้ ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ ความเข้าใจ ความพร้อมด้านในการปฏิบัติ การริเริ่มงาน ทักษะในการปฏิบัติงาน กิจนัยในการทำงาน การแก้ปัญหาและการริเริ่มงาน โดยประเมินจากคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.4.2 องค์ประกอบของความสามารถในการสร้างในผลงาน

องค์ประกอบของความสามารถในการสร้างในผลงาน เป็นผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมด้านปฏิบัติการ ทักษะการปฏิบัติงาน และกระบวนการพัฒนาทักษะ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.4.2.1 พฤติกรรมด้านปฏิบัติการ

มีผู้ให้ความเห็นในเรื่องพฤติกรรมด้านปฏิบัติการไว้หลายท่าน

ไคเบลอร์ (Kibler. 1970 : 88) ได้เสนอว่าพฤติกรรมด้านปฏิบัติการประกอบด้วย การเคลื่อนไหวอวัยวะชิ้นใหญ่ของร่างกาย ประสานสัมพันธ์กับอวัยวะในร่างกาย ทั้งตา หู มือ เป็นต้น

สมศักดิ์ สนิธระเวช (2542 : 12-16) ได้แบ่งพฤติกรรมดังกล่าวว่า ประกอบไปด้วย การเคลื่อนไหวโต้ตอบ การเคลื่อนไหวของร่างกายตามธรรมชาติ ความสามารถในการรับรู้ การเคลื่อนไหวอย่างมีทักษะ รวมทั้งการสื่อความหมายทางอวัจนสาร (ไม่ใช่คำพูด)

เขียน ไชยสร (2539 : 24-33) ได้สรุปพฤติกรรมด้านปฏิบัติการว่า มีทั้งการนำตามแบบที่ละขั้น ทำตามคำสั่ง ทำด้วยการจัดการของตน สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า พฤติกรรมด้านการปฏิบัติการ คือ การจัดการตามคำสั่ง การทำอย่างชำนาญมีศิลปะ และทำได้คล่องเป็นอัตโนมัติ ประกอบด้วยการเคลื่อนไหวอวัยวะชิ้นใหญ่ของร่างกายตามธรรมชาติ ความสามารถในการรับรู้ รวมทั้งการสื่อความหมายสามารถประยุกต์ในสถานการณ์ต่างๆ และการแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน

2.4.2.2 ทักษะการปฏิบัติงาน

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546 : 517) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะ หมายถึง ความชำนาญ จากความหมายนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกฝนอยู่เป็นประจำ จึงเกิดชำนาญในการเรียน

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2524 : 272) กล่าวว่า ทักษะ คือ ลักษณะของ พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถของร่างกายหรือความคิดโต้ตอบปัญหาอย่างคล่องแคล่ว

ปราณี รามสูต (2528 : 148) เน้นว่า ทักษะ คือ พฤติกรรมในการทำกิจกรรมต่างๆ อันเป็นผลมาจากการ พัฒนาความสามารถของบุคคลทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

ส.วาสนา ประवालพฤษ์ (2544 : 5) ได้ให้ความหมายของทักษะว่าเป็น ความชำนาญชำนาญวิชาทักษะหรือเนื้อหาที่เป็นทักษะ จะต้องสอนให้เกิดความชำนาญ สามารถนำไปใช้ได้คล่องแคล่วว่องไวไม่ผิดพลาดเปรียบเสมือนเครื่องมือใช้ที่จะต้องฝึกใช้ให้เกิดความชำนาญ

แกร์ริสัน (Garison. 1972 : 640) ที่กล่าวว่า ทักษะเป็นแบบที่กระทำไปด้วยความราบเรียบ (smoothly) ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ ซึ่ง เป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของตน

สรุปได้ว่าทักษะการปฏิบัติงาน คือ พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถของ ร่างกายกระทำอย่างคล่องแคล่ว อันเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของบุคคลในการทำ กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง จนทำให้เกิดความชำนาญงานของการกระทำที่มีการตอบสนองสิ่งนั้น และเป็นการประสานงานของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ภายในร่างกายที่อยู่ในระหว่าง ปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องของบุคคลจึงจะเกิดได้ ต่อเมื่อต้องฝึกปฏิบัติบ่อย ๆ อย่างสม่ำเสมอ

2.4.2.3 กระบวนการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน

มาลินี จุฑารพ (2537 : 128) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการพัฒนาทักษะเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทักษะ จะต้องทำความเข้าใจลักษณะของทักษะ (cognitive phase) ปกติทักษะนี้จะเกิดขึ้นได้ต้องใช้เวลาฝึกฝน หรือใช้การสังเกต จากการสอนหรืออธิบายจากผู้อื่น โดยผู้เรียนจะต้องสนใจเป็นพิเศษ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2544 : 88-89) ได้เสนอวิธีการพัฒนาทักษะ ดังนี้ วิเคราะห์ทักษะ โดยต้องพิจารณาแยกแยะรายละเอียดของทักษะนั้น ๆ ออกมาเพื่อตรวจสอบความสามารถเบื้องต้นที่เกี่ยวกับทักษะของผู้เรียนว่าเกี่ยวกับอะไร และให้มีการทดสอบการปฏิบัติเบื้องต้นต่างๆ ตามลำดับ ก่อน - หลัง

ประสาธ อิศรปริดา (2523 : 174) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะ ดังนี้คือ วิเคราะห์ทักษะออกเป็นหน่วยย่อยแล้วสอนทักษะย่อย ๆ นั้นให้สอดคล้องตามความสามารถระดับ พัฒนาการทางสมองของนักเรียนและจัดให้มีการฝึกอย่างเหมาะสม ซึ่งต้องพิจารณาถึงการฝึกหัด การพัก โดยกำหนดช่วงเวลาฝึก และพักให้เหมาะสมกับกิจกรรมนั้นๆ

ดี เซค โก (De Cecco. 1968 : 309-318) ได้เสนอวิธีการพัฒนาเพื่อให้เกิดทักษะว่า ก่อนดำเนินการสอน ครูควรวิเคราะห์ ทักษะที่จะสอนเสียก่อนว่าจะสอนทักษะอะไรก่อนหลังแล้วควรทดสอบความสามารถในการใช้ อวัยวะต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน ในภาคปฏิบัติงาน

ดังนั้นกระบวนการพัฒนาทักษะเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนั้น ต้องทำความเข้าใจทักษะโดยต้องกำหนดระยะเวลาฝึกฝนมีการสังเกต จากผู้สอนหรือคำอธิบายจากผู้อื่นแล้วมา วิเคราะห์ทักษะย่อยของนักเรียนเพื่อฝึกตามลำดับให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตามความสามารถหรือพัฒนาทางของสมองของผู้เรียน เพื่อให้มีการพัฒนาทักษะได้เหมาะสม และขั้นตอนสุดท้ายต้องมีการตรวจสอบกระบวนการปฏิบัติงานนั้นจึงสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรมผลงาน หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่มีการเคลื่อนไหวอวัยวะต่างๆ ของร่างกายที่แสดงถึง ความสามารถ ปฏิบัติงานในสถานการณ์ต่าง ๆ ประกอบไปด้วย การเคลื่อนไหว โต้ตอบ การเคลื่อนไหวของร่างกายตามธรรมชาติ ความสามารถในการรับรู้

และการเคลื่อนไหวอย่างมีทักษะ ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้ที่เกิดจากปฏิบัติการหรือภาคปฏิบัติของนักเรียนซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมด้านปฏิบัติการ ทักษะการปฏิบัติงานและกระบวนการพัฒนาทักษะ

2.4.3 การวัดและการสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถการสร้างผลงาน

การวัดผลความสามารถการสร้างผลงานหรือการวัดผลการเรียนรู้ในการจัดทำผลงานที่เกิดจากองค์ความรู้ในการเรียนในที่นี้ ผู้วิจัยจะกล่าวถึงความหมายและลักษณะของแบบประเมินความสามารถการสร้างผลงานและการสร้างความสามารถการสร้างผลงาน ซึ่งมีผู้ให้ รายละเอียดไว้ ดังนี้

ไซลัน สาและ (มปป.) ได้กล่าวว่าเกณฑ์การให้คะแนน ถือเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ประเมินผลการเรียน เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของผู้เรียนโดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ การกำหนดเกณฑ์โดยภาพรวม (Holistic Score) และการกำหนดเกณฑ์โดยแยกเป็นประเด็นย่อย (Analytic Score) ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ดี ต้องคำนึงถึงงานที่ให้ทำ และมีความสอดคล้องระหว่างคะแนนกับจุดมุ่งหมายการประเมิน นอกจากนี้เกณฑ์ที่สร้างต้องเป็นรูปธรรม มีความชัดเจน เหมาะสมกับระดับชั้น เพื่อให้เกิดความยุติธรรม และปราศจากความลำเอียง

วรรณข ตุนทกิจ (2553) การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้วัดผลประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียน ครูจะต้องศึกษาหาความรู้ และพิจารณาเลือกนำมาใช้ให้สอดคล้อง เหมาะสมกับลักษณะการสอนและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เครื่องมือการวัดผลประเมินผลมี 2 ลักษณะคือ เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือบันทึกผลข้อมูล ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ภาพ บัตรงาน เกณฑ์การประเมินผล เป็นต้น ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกคะแนนตรวจผลงาน การตอบคำถาม แบบสังเกตพฤติกรรม แบบสังเกตพฤติกรรมขณะเขียนเรื่อง เป็นต้น

2.4.3.1 การสร้างเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) ความหมาย คำว่า “Rubric” หมายถึง กฎหรือกติกา (Rule) ส่วนคำว่า Rubric Assessment หมายถึง แนวทางการให้คะแนน ซึ่งสามารถแยกแยะระดับต่าง ๆ ของความสำเร็จในการเรียน หรือการปฏิบัติของนักเรียนได้อย่างชัดเจน

การกำหนดเกณฑ์การประเมินนั้นเป็นกระบวนการที่ครูและนักเรียนควรร่วมกันกำหนดเกณฑ์การประเมิน ซึ่งควรจะทำให้เสร็จก่อนที่นักเรียนลงมือปฏิบัติงาน สำหรับเกณฑ์การประเมินนั้น นอกจากใช้ เป็นเครื่องมือในการประเมินแล้วยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสอนอีกด้วย เพราะเกณฑ์การประเมินนั้นเปรียบเสมือนเป้าหมายในการเรียนที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ และทำให้ครู ผู้ปกครอง และบุคคลอื่น ๆ ทราบว่านักเรียนได้ปฏิบัติการเช่นไรและได้เรียนรู้ใน เรื่องใดบ้าง

สำหรับขั้นตอนการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน เนื่องจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เน้นการประเมินให้ดำเนินการควบคู่กัน ไปในกิจกรรมการเรียน ดังนั้นการสร้างและพัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนสามารถทำได้ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2556)

ข้อใด

1) เนื้อหา หน่วยการเรียนรู้หรือภาระงานที่กำหนดขึ้นนั้นตรงกับมาตรฐานการเรียนรู้

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และสมรรถนะข้อใดบ้าง

3) จัดทำกรอบการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นที่จะนำมาประเมิน

4) อธิบายการแสดงออกถึงระดับความสามารถตามประเด็นที่กำหนดเป็นระดับ

5) ทดลองหาความชัดเจนของเกณฑ์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ผู้เรียนได้ทำ

ความเข้าใจ

6) หลังจากนำเกณฑ์ไปใช้ประเมินผู้เรียนแล้วให้หาข้อดี ข้อควรปรับปรุงแก้ไขด้าน

ต่าง ๆ เช่น ความชัดเจน ความสะดวกในการนำไปใช้ ฯลฯ

7) ทบทวนและปรับปรุงเกณฑ์ที่ยังมีข้อบกพร่องหรือพัฒนาเกณฑ์อื่น ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

วิธีการกำหนดเกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพมีดังนี้

1) พิจารณาค่ากลางจากระดับคะแนนที่กำหนดไว้

2) นำค่ากลางที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละของแต่ละระดับคะแนน จากนั้นจึง

คำนวณออกมาในรูปคะแนนดิบ

3) กำหนดช่วงคะแนนของแต่ละระดับดังตัวอย่าง

ยกตัวอย่างเช่น แบบประเมินรูบริคส์ของโครงการวิทยาศาสตร์กำหนดเกณฑ์ การตัดสินระดับคุณภาพดังนี้

จากข้อมูลแบบประเมินรูบริคส์ของโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า มีรายการที่จะประเมิน 20 ประเด็นด้วยกันและกำหนดระดับคุณภาพไว้ 3 ระดับ คือ 1 2 3 ดังนั้นคะแนนเต็มของการประเมินการทำโครงการทดลองวิทยาศาสตร์ จึงเท่ากับ 60 คะแนน

ขั้นที่ 1 พิจารณาค่ากลางจากระดับคะแนนแต่ละช่วงที่กำหนดไว้ ผลที่ได้คือ 1.5 และ 2.5

ดังนี้

1.5 2.5

1 2 3

ขั้นที่ 2 นำค่ากลางที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละของแต่ละระดับคะแนนดังนี้

$$\frac{1.5}{3} \times 100 = 50 \%$$

$$\frac{2.5}{3} \times 100 = 83.33 \%$$

แล้วจากนั้นจึงแปลงออกมาในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$\frac{50}{100} \times 60 = 30 \text{ คะแนน}$$

$$\frac{83.33}{100} \times 60 = 50 \text{ คะแนน}$$

ขั้นที่ 3 กำหนดช่วงคะแนนของแต่ละระดับดังนี้

| คะแนน | ระดับคุณภาพ |
|------------|--------------|
| ต่ำกว่า 30 | 1 (ปรับปรุง) |
| 30 – 49 | 2 (พอใช้) |
| 50 ขึ้นไป | 3 (ดีมาก) |

2.4.3.2 รูปแบบของเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

เกณฑ์การให้คะแนน เป็นการระบุคุณภาพของงานหรือการกระทำที่ครูต้องการให้นักเรียนกระทำ หรือตอบสนอง การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนจะช่วยให้สิ่งที่คาดหวังและมาตรฐานของงานชัดเจนยิ่งขึ้น และเกณฑ์ยังช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองเมื่อทราบเกณฑ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนด การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนมีวิธีการ 2 แบบ คือ

1. การกำหนดเกณฑ์โดยภาพรวม(Holistic Score) เป็นการให้คะแนนโดยพิจารณาผลงานของผู้เรียนในภาพรวมว่ามีคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ใน ระดับใดและมีคะแนนเดียวสำหรับงานนั้น ซึ่งจะมีคำอธิบายคุณภาพของงานประกอบการให้คะแนนและ ตัดสินคะแนนต่าง ๆ ได้ด้วย เช่น การประเมิน การแปรงฟันอย่างถูกวิธี จะได้ระดับคะแนนออกมาเป็นระดับคะแนนเดียว เช่น ถูกต้องดี พอใช้ หรือยังต้องปรับปรุง

2. การกำหนดเกณฑ์โดยจำแนกสิ่งที่จะประเมินออกเป็นประเด็นย่อย (Analytic Score) เป็นการให้คะแนนเป็นส่วน ๆ โดยระบุรายละเอียดออกเป็นประเด็นย่อย ๆ และแต่ละประเด็นมีคุณภาพอย่างไร เช่น การประเมินการเขียน จะแบ่งเป็นด้าน สำนวนภาษา ความคิดสร้างสรรค์ การเขียนถูกหลักไวยากรณ์ หรือ การประเมินการแปรงฟันอย่างถูกวิธี จะจำแนกประเด็นการประเมินออกเป็นวิธีการแปรงฟัน ความสะอาดของฟัน และลักษณะนิสัยได้แก่ การใช้น้ำ การใช้ยาสีฟัน เป็นต้น (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544:12)

2.4.3.3 ลักษณะของเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) ที่ดี

เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) เป็นชุดคะแนนที่ใช้เป็นแนวทางสำหรับการประเมินผลงานของผู้เรียน ลักษณะที่ดีของRubrics มีดังนี้ (Wiggins, 1998 : 184)

1. มีความเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมาย หรือ เป้าหมายทั่วไป (General Goals) กล่าวคือเกี่ยวข้องกับงานที่ทำ
2. จำแนกการปฏิบัติได้อย่างเที่ยงตรง (Performances Validly)
3. ในแต่ละ Rubric จะไม่มีการรวมเกณฑ์การให้คะแนน
4. วิเคราะห์งานได้อย่างละเอียด
5. ภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะงาน จำแนกคุณภาพของงานได้ถูกต้อง
6. สามารถตัดสินงานได้ถูกต้อง
7. อธิบายอย่างชัดเจนในแต่ละระดับของคะแนน และ มีความแม่นยำตรงในการให้คะแนนในตัวของมันเอง

8. ตัดสินใจให้คะแนนจากผลงานที่ปฏิบัติ มากกว่ากระบวนการ รูปแบบเนื้อหา หรือ ความตั้งใจในการทำงาน

นอกจากนี้ วิกกิน (Wiggins, 1998 : 184–185) ได้นำเสนอคุณลักษณะของ Rubrics ว่าต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. คะแนนต้องมีลักษณะต่อเนื่อง(Continuous) กล่าวคือ ให้คะแนนเป็นจำนวนเต็ม เช่น ให้คะแนน เป็น 5 4 3 2 และ 1 คะแนน แต่ละคะแนน มีความห่างเท่ากัน
2. มีความสอดคล้องกัน(Parallel) คะแนนแต่ละระดับแสดงถึงความลดหลั่นของคุณภาพงาน
3. มีความเกี่ยวเนื่องกัน(Coherent) ในแต่ละระดับของการให้คะแนน
4. น้ำหนักการให้คะแนนในแต่ละระดับมีความเหมาะสม (Aptly Weighted) มีเหตุผล (Not Arbitrary) น้ำหนักของคะแนนในแต่ละระดับสามารถอ้างอิงไปยังระดับอื่น ๆ ได้
5. มีความเที่ยงตรง(Valid) คะแนนในแต่ละระดับ แสดงถึงคุณภาพของการปฏิบัติ เป็นสิ่งสะท้อนถึงคุณภาพของงาน ไม่ได้เน้นถึงปริมาณ แต่เป็นเกณฑ์ตามสภาพจริง (Authentic Criteria)
6. เชื่อถือได้ (Reliable) กล่าวคือ มีความคงเส้นคงวาในการให้คะแนน ถึงแม้ใครจะเป็นผู้ประเมินและจะประเมินในช่วงเวลาใดก็ตาม

2.4.3.4 องค์ประกอบของเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric)

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนจะต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

1. ประเด็นที่จะประเมิน (Criteria) คือ สิ่งสะท้อนผลการเรียนรู้หลัก ๆ หรือ มาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายของแต่ละหน่วย/ภาระงาน
2. ระดับความสามารถ (Performance Levels) ส่วนใหญ่จะกำหนดเป็นเลขคี่ มากกว่าเลขคู่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการให้คะแนนที่ตกอยู่ตรงกลาง ทำให้จำแนกความสามารถได้ยาก และแต่ละระดับอาจกำหนดเป็นตัวเลขหรือคำแสดงคุณภาพต่าง ๆ เช่น ดีมาก ดี พอใช้ ยังต้องปรับปรุง เป็นต้น
3. คำอธิบายคุณภาพของแต่ละระดับความสามารถ (Quality Descriptors) ว่าคุณภาพของความสามารถแต่ละระดับที่คาดหวังนั้นเป็นอย่างไร คำบรรยายเหล่านี้จะต้องมีความชัดเจนในการใช้ภาษาที่กะทัดรัด เข้าใจง่าย และเห็นความแตกต่างระหว่างระดับความชัดเจน

2.4.3.5 การกำหนดและสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

การกำหนดระดับคะแนนใน Rubrics ส่วนใหญ่จะมีตั้งแต่ 3 – 8 ระดับ ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน และความต้องการของครูว่าจะพิจารณางานละเอียดมากน้อยเพียงใด การให้ระดับคะแนน 3 ระดับ คือ สูง-ปานกลาง-ต่ำ เป็นการง่ายในการอธิบายคุณลักษณะและง่ายต่อการตัดสินใจ แต่บางคนชอบใช้ 4 ระดับ เพราะสัมพันธ์กับการให้ Grade คือ 1, 2, 3 และ 4 จะเลือกใช้อย่างไร ขึ้นอยู่กับความต้องการของครูและนักเรียนที่จะตกลงร่วมกัน ในการกำหนดระดับคะแนน เมื่อครูและนักเรียนมีความเข้าใจ และมีทักษะแล้วค่อยเพิ่มเป็น 5 หรือ 6 ระดับได้

แนวทางในการให้คะแนนนั้นถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะจะทำให้การประเมินครอบคลุม พร้อมทั้งการให้คะแนนมีความยุติธรรม การสร้างเกณฑ์การให้คะแนนจึงควรพิจารณา ดังนี้ (Mc Millan, 2001 : 224–228)

1. ต้องแน่ใจว่าเกณฑ์การให้คะแนน ได้เน้นประเด็นที่สำคัญของงาน

2. มีความสอดคล้องระหว่างระดับคะแนน กับจุดมุ่งหมายของการประเมิน ถ้าจุดมุ่งหมายของการประเมินกว้างและต้องใช้การตัดสินทุก ๆ ส่วนของชิ้นงาน ควรจะใช้การประเมินแบบภาพรวม แต่ถ้าการประเมินต้องการสะท้อน กลับให้เห็นความแตกต่างของประเด็นต่าง ๆ ของงาน ควรใช้การประเมินแบบแยกเป็นรายด้าน

3. ข้อความที่ใช้อธิบายในแต่ละระดับคะแนน ต้องเป็นข้อความที่สามารถประเมินหรือสังเกตได้

4. ควรให้นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้เชี่ยวชาญ ได้ร่วมกันสร้างเกณฑ์ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสร้างเกณฑ์การปฏิบัติงานนั้น ๆ จะเป็นการกระตุ้นนักเรียนให้สนใจที่จะทำงาน และจะทำให้นักเรียนนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานนั้น ๆ

5. คุณลักษณะหรือสิ่งที่จะวัดควรนิยามให้ชัดเจน

6. แสดงขั้นตอนหรือลำดับขั้น ที่เหมาะสมของคะแนนในแต่ละระดับ เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เช่น หลีกเลี่ยงการให้คะแนนที่สูงเกินไป (Generosity Error) การให้คะแนนต่ำเกินไป (Severity error) การให้คะแนนส่วนใหญ่อยู่ตรงกลาง (Central Tendency Error) และการให้คะแนนที่เกิดจากความพึงพอใจเป็นการส่วนตัวของครูที่มีต่อนักเรียนคนนั้น ๆ

7. ระบบของการให้คะแนนต้องมีความเป็นไปได้ กล่าวคือ การให้คะแนนนิยมแบ่งระดับคะแนนเป็น 3-8 ระดับ ดังนั้นในแต่ละระดับคะแนนต้องมีความชัดเจน และแยกจากกันได้

2.4.3.6 ข้อดีของการประเมินโดยใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment)

(สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2544:139-140)

1. ช่วยให้การคาดหวังของครูที่มีต่อผลงานของนักเรียนบรรลุผลสำเร็จได้ โดยนักเรียนเกิดความเข้าใจ และสามารถใช้ Rubrics ต่อการประเมินและพัฒนาชิ้นงานของตน

2. ช่วยให้ครูเกิดความกระตือรือร้นยิ่งขึ้นว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือพัฒนาการอะไรบ้าง

3. ช่วยให้นักเรียนสามารถระบุคุณลักษณะจากงานที่เป็นตัวอย่างได้ โดยใช้ Rubrics ตรวจสอบ

4. ช่วยให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเองในการปฏิบัติงานเพื่อไปสู่ความสำเร็จ

5. เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

6. ช่วยให้ผู้เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง ผู้สนับสนุน ผู้นิเทศก์ ได้เกิดความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินผลงานนักเรียนที่ครูใช้

7. ช่วยในการให้เหตุผลประกอบการให้เกรดนักเรียนได้

8. ช่วยเพิ่มคุณภาพผลงานของนักเรียน

จากที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าเกณฑ์การประเมิน (Rubric Assessment) เป็นเสมือนเครื่องมือที่ช่วยในการให้คะแนนในงานของนักเรียน ซึ่งการประเมินงานของนักเรียนต้องสัมพันธ์กับเกณฑ์และระดับคุณภาพของเกณฑ์ เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของการประเมินด้วย ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์และระดับคุณภาพของเกณฑ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากเพื่อบ่งบอกความเที่ยงตรงของการประเมิน ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การประเมินตนเอง (Self-Evaluation) และการปรับปรุงตนเอง (Self-Adjustment) ซึ่งการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

ต้องคำนึงถึงงานที่ให้ทำต้องมี ความสำคัญ มีความสอดคล้องระหว่างคะแนนกับจุดมุ่งหมายการประเมิน
เกณฑ์ที่สร้างต้องเป็นรูปธรรมมีความชัดเจน เหมาะสมกับระดับชั้น และควรให้นักเรียนและผู้ปกครองมีส่วนร่วม
ร่วมในการสร้างเกณฑ์การประเมินด้วย

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สรารุช เย็นเอง (2553) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชา การผลิตอาหารสัตว์น้ำ โดยให้ผู้เรียน
สร้างสรรค์ผลงานโครงงานด้วยตนเองตามแนว Constructionism เพื่อนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้าง
ขึ้นมาพัฒนาผู้เรียน และเพื่อประเมินผลสำเร็จจากการพัฒนาผู้เรียนโดยศึกษาจากกลุ่มประชากรนักเรียนใน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานการประมงที่เรียนวิชาการผลิตอาหารสัตว์น้ำในภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2552 วิทยาลัยเกษตรกรรมและเทคโนโลยีสตูล จำนวน 8 คน โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ
(quantitative research)

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมี 6 ขั้นตอน 1) เตรียมการ เพื่อวินิจฉัยผู้เรียน วาง
แผนการเรียนรู้ร่วมกันและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียน 2) สร้างความรู้พื้นฐานที่จำเป็นเพื่อให้
ผู้เรียนคุ้นเคยกับสภาพจริง และกระตุ้นให้เกิดจินตนาการผลงานที่ตนสนใจ 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อ
สะท้อนความคิดของผู้เรียน 5) ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานโครงงานด้วยตนเอง และ 6) การประเมินผล
นอกจากนี้ยังพบอีกว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ถึงร้อยละ 79.26 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า
ก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนมีทักษะด้านการสร้างสรรค์ผลงานโครงงานใน
ระดับมาก และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับมากเช่นเดียวกัน

สุพินญา คำขจร (2557) ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน
สำหรับพัฒนาสมรรถนะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสถาบันการ
อาชีวศึกษาเกษตร พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานมีความสำคัญต่อการสร้างสรรค์ปัญญาของ
ผู้เรียน การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน สำหรับใช้พัฒนา
สมรรถนะของผู้เรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้การ
วิจัยเป็นฐานในสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร และ 2) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน และ
ศึกษาความเหมาะสมของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น สำหรับพัฒนาสมรรถนะที่พึงประสงค์ของนักศึกษา ในสถาบัน
การอาชีวศึกษาเกษตร การดำเนินการขั้นที่ 1 ศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานในสถาบัน
การอาชีวศึกษาเกษตร กลุ่มตัวอย่างได้แก่ 1) สถานศึกษาเกษตร 12 แห่ง สำหรับเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้ให้
ข้อมูลเป็นครูผู้สอน 120 คน นักศึกษา 120 คน และ 2) สถานศึกษาเกษตร 4 แห่ง เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพโดย
การสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลเป็นนักศึกษา 40 คน เครื่องมือในการเก็บข้อมูลคือแบบสอบถามความคิดเห็นของ
ครูผู้สอนและนักศึกษา มีค่า IOC 0.60 - 1.00 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9413 และ 0.9690 และแบบ
สัมภาษณ์ถึงโครงสร้าง มีค่า IOC 0.80 - 1.00 ขั้นที่ 2 กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญ 16 คน สำหรับตรวจ
ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น เครื่องมือในการเก็บข้อมูลคือ
แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น มีค่า IOC 0.60 - 1.00 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ
0.9514 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์
เนื้อหา ผลปรากฏว่า

สภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานในสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการปฏิบัติค่อนข้างน้อย ในกระบวนการเรียนรู้ขั้นเตรียมการ ได้แก่ 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับกระบวนการวิจัย 2) การจัดสถานการณ์จำลองให้นักศึกษาคิดแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ และ 3) การเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมวางแผนการเรียนรู้ในชั้นเรียนรู้ ได้แก่ 1) การชี้แจงการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ให้นักศึกษารับทราบ 2) การสนับสนุนให้นักศึกษาปฏิบัติการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และ 3) การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักศึกษาหลังจากประเมินการเรียนรู้และในขั้นสรุป ได้แก่ 1) การให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน 2) การให้นักศึกษาสรุปการเรียนรู้และสะท้อนความรู้และ 3) การส่งเสริมให้นักศึกษาคิดต่อยอดในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ความรู้ด้านการวิจัยและกระบวนการวิจัย การคิดวิเคราะห์การคิดแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร และการประเมินตามสภาพจริง และมีกระบวนการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เตรียมความพร้อมด้านการวิจัย 2) สร้างสถานการณ์ กระตุ้นการเรียนรู้ด้วยการวิจัย 3) วางแผนจัดการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกัน 4) เรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย 5) สรุปความรู้และสะท้อนผลการเรียนรู้ 6) นำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้และ 7) ประเมินผลการเรียนรู้ ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า รูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมาก ดังนั้นทั้งผู้เรียนและผู้สอนในยุคปัจจุบันจึงจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัย เพื่อบูรณาการกับกิจกรรมการเรียนการสอนอันเป็นแนวทางสร้างสรรค์ความรู้ด้วยปัญญา

ไชยเดช แก้วสง่า (2559) ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวคิด CONSTRUCTIONISM ในรายวิชา 235 575 เครื่องปั้นดินเผา ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวคิด Constructionism เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานในรายวิชา 235 575 เครื่องปั้นดินเผา เรื่องการขึ้นรูปแบบหล่อภาชนะเครื่องเคลือบดินเผา (เซรามิค) ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยมีจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด รูปแบบในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research Design) เป็นการทดลองเพียงกลุ่มทดลองเดียว ทำการวัดตัวแปรตาม (Dependent Variable) หรือเรียกว่า Single-shot After-only Experimentเป็นการศึกษาที่ไม่มีการควบคุมตัวแปรภายนอก (Extraneous Variables) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ใช้วิธีการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษา

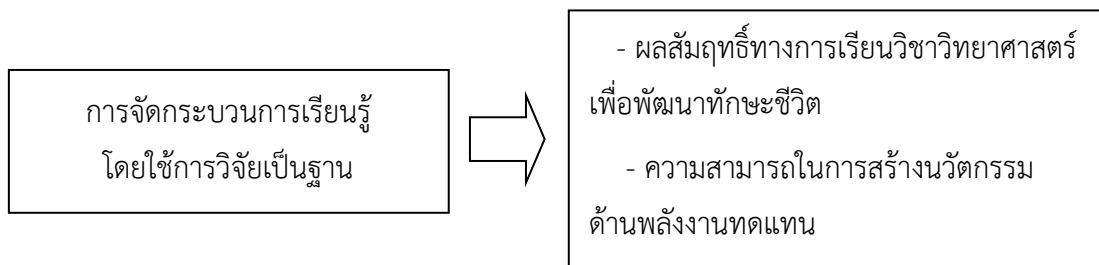
อยู่ชั้นปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวคิดConstructionism ในรายวิชา 235 575 เครื่องปั้นดินเผา จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบย่อย หลังแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) แบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน 40 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมกับจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 และแบบทดสอบย่อยจำนวน 9 ชุดๆ ละ 10 ข้อ 3) แบบประเมินผลงาน เป็นการประเมินผลงานตามสภาพความเป็นจริงจากชิ้นงาน

ของการหล่อภาชนะ โดยมีเกณฑ์การประเมิน (Rubric Score) และ 4) สื่อมัลติมีเดีย ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ 80.66 / 81 และค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.69 เป็นสื่อมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยที่ผู้วิจัยในครั้งนี้ได้สร้างขึ้นเอง

สรุปการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด Constructionism ในประเทศไทยนั้นแสดงให้เห็นว่า ชื่อแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึมในการเขียนภาษาไทยมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนตามแนวการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา, หรือการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสร้งค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน

ซึ่งจากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องยังพบอีกว่า รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสร้งค์ความรู้ผ่านชิ้นงานได้มีการทดลองใช้กับสถานศึกษาตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐาน ถึงระดับอุดมศึกษา ซึ่งในระดับอาชีวศึกษาที่มีการจัดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการสร้งค์องค์ความรู้จากการปฏิบัติงานและการสร้งผลงานมีการใช้ที่ยังไม่แพร่หลาย แต่เนื่องจากบริบทของการจัดการศึกษาระดับอาชีวศึกษานั้นเป็นการจัดการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการลงมือปฏิบัติ ตลอดจนการสร้งผลงานโดยปกติอยู่แล้ว ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสร้งค์ความรู้ผ่านชิ้นงานจึงเหมาะสมในการนำมาจัดการเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษา โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนจำเป็นต้องทราบและปรับบทบาทของตนเอง ตลอดจนผู้เรียนต้องทราบบทบาทในการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสร้งค์ความรู้ผ่านชิ้นงานจะทำให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จเพิ่มมากขึ้น

2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ในบทนี้ผู้วิจัยกล่าวถึงระเบียบวิธีการวิจัย โดยมีขั้นตอนของการศึกษาดังต่อไปนี้

3.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research Design) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลอง โดยใช้แผนการทดลอง The Posttest Equivalent Group Design โดยเป็นการวิจัยที่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม แล้วทำการทดสอบหลังการทดลอง

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

| Group | Pre-test | Treatment | Post-test |
|----------------|----------------|-----------|--------------------|
| R ₁ | T ₁ | X | T ₂ , W |
| R ₂ | T ₁ | X | T ₂ |
| R ₃ | T ₁ | C | T ₂ |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน
- X แทน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
ผ่านชิ้นงาน
- T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน
- S แทน การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน
- W แทน ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา 3102-9002 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 10 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ เรื่อง กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) สำหรับกลุ่มทดลองแบบบูรณาการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และการสร้างนวัตกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา 3102-9002 หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) โดยมีจุดเน้นในการเรียนรู้ในเรื่องของการเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองประกอบกับการเรียนรู้ร่วมในชั้นเรียน ส่วนการลงมือสร้างผลงานให้เป็นไปตามที่เสนอในแบบร่างตามใบกิจกรรม และมีการกำกับติดตามตามระยะเวลา ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล สื่อการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน

โดยมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา 3102-9002 หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน

1) ศึกษาทฤษฎีแนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่อง กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน ซึ่งมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่ให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้โดยการอาศัยวิธีการสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง รวมทั้งได้มีโอกาสในการสืบค้นด้วยตนเองโดยอาศัยเทคโนโลยีในการค้นคว้า โดยขยายพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ทั้ง 4 ขั้นตอนหลัก โดยขยายออกเป็นขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักศึกษา หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่อง ที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

เป็นตัวกระตุ้นให้นักศึกษาสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้น ด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักศึกษายอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักศึกษาส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง หรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 ขั้นออกแบบการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูและนักศึกษาร่วมกันวางแผนสำหรับการจัดการเรียนการสอนภายใต้สภาพแวดล้อมและความต้องการร่วมกัน การออกแบบการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่มีเหตุผลเป็นตรรกะ และมีลำดับขั้น จุดมุ่งหมายของการออกแบบการเรียนรู้เป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการของครูและนักศึกษาร่วมกัน โดยพิจารณาจากความต้องการ เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะเรียนรู้อัตลักษณ์การเรียนรู้ และผลงานที่จะทำการศึกษา

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ เป็นขั้นที่นักศึกษาต้องเรียนรู้ด้วยการลงมือทำจริง ทั้งการหาข้อมูล การทดลอง การสร้างชิ้นงาน หรือการพบปะเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญและสถานที่จริงผู้เรียนจะได้สัมผัสและเข้าใจกับสิ่งต่างๆ ได้อย่างลึกซึ้ง มิใช่เพียงการเรียนรู้ตามทฤษฎีเท่านั้น หลังจากนั้นนักศึกษานำองค์ความรู้ที่ได้สร้างขึ้นมานำเสนอ เพื่อเข้าสู่กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนภายในกลุ่ม อีกทั้งครูยังได้ตรวจสอบได้ว่าถูกต้องและครบถ้วนหรือไม่ ถ้ายังไม่ถูกต้องหรือครบถ้วน

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน เป็นขั้นที่นักศึกษาต้องสรุปความรู้ที่ได้จากขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ โดยรวบรวมองค์ความรู้และผลงานที่เกิดขึ้นและเก็บบันทึกผลงาน ในรูปแบบของบทความ สมุด รวบรวมผลงาน (Portfolio) และแผนภาพความคิด (Mind Map) ซึ่งเป็นการแสดงถึงการสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองของนักศึกษา

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่ให้นักศึกษาทำการแสดงผลงานซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนสำคัญอีกประการหนึ่งของการการเรียนรู้ทฤษฎีการสร้างความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นการแสดงผลผลิตของงาน ความคิดและความพยายามทั้งหมดที่นักศึกษาได้สร้างผลงานจากองค์ความรู้ที่ได้สร้างขึ้น และเป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้น ๆ

ขั้นที่ 6 ขั้นต่อยอดองค์ความรู้ เป็นขั้นของการจัดการความรู้ที่ได้ค้นพบโดยการแสดงออกด้วยวิธีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พัฒนาหรือปรับปรุงความรู้ที่นำให้ถ่ายทอดการนำไปใช้ ตลอดจนสามารถต่อยอดและนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง มีความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเกิดขึ้นจากการเอาความรู้ที่ไม่เหมือนกันมาผนวกเข้าด้วยกัน รวมทั้งทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในห้องเรียน

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์และประเมินผล เป็นขั้นตอนที่แสดงถึงกระบวนการที่ครูและนักศึกษาได้ร่วมกันวิเคราะห์ พิจารณาองค์ความรู้ ความรู้ และผลงานทั้งของตนเองและของสมาชิกในห้องเรียน จากนั้นทำการวินิจฉัย ตัดสิน ลงสรุป เพื่อพิจารณาความเหมาะสมหรือหาคุณค่าขององค์ความรู้ ผลงาน คุณลักษณะ และพฤติกรรมที่ปรากฏอย่างมีกฎเกณฑ์และมีคุณธรรม

สำหรับกลุ่มทดลองแบบเน้นกิจกรรมเนื้อหาวิชาตามชุดการเรียนรู้และการสร้างนวัตกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา 3102-9002 หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ตามแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) แต่มีจุดเน้นในการเรียนรู้ในเรื่องของการเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองและการลงมือสร้างผลงานที่อิสระแบบมีการกำกับติดตามตามระยะเวลา ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล สื่อการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน

โดยมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน

2.1.1 ศึกษาทฤษฎีแนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่อง กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน ซึ่งมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่ให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้โดยการอาศัยวิธีการสร้างสรรคผลงานด้วยตนเอง รวมทั้งได้มีการสืบค้นด้วยตนเองโดยอาศัยเทคโนโลยีในการค้นคว้า โดยขยายพฤติกรรม การเรียนรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ทั้ง 4 ขั้นตอนหลัก โดยขยายออกเป็นขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ตามรูปแบบเดียวกับที่ใช้กับกลุ่มทดลองที่ 1 ข้างต้น

โดยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานตาม 7 ขั้นตอนการเรียนรู้ข้างต้น จำนวนทั้งสิ้น 5 แผนการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการทดลอง 4 สัปดาห์ รวม 12 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เนื้อหาและจำนวนชั่วโมงในรายวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา 3102-9002 หน่วย
กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน

| ลำดับแผนการจัดการเรียนรู้ | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|----------------|
| 1. พื้นฐานโลหะวิทยาและการอบชุบ | 3 |
| 2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบ | 3 |
| 3. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล | 3 |
| 4. การชุบแข็ง | 3 |
| รวมทั้งหมด | 12 |

สำหรับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้วิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา 3102-9002 หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยทำการเรียนรู้ด้วยการบรรยายประกอบการสาธิต โดยไม่เน้นการลงมือสร้างผลงาน ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล สื่อการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน จำนวนทั้งสิ้น 1 หน่วยแผนการเรียนรู้ เพื่อใช้ ในการศึกษา 4 สัปดาห์ รวม 12 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เนื้อหาและจำนวนชั่วโมงในวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา 3102-9002 หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ตามการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

| ลำดับแผนการจัดการเรียนรู้ | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|----------------|
| 1. พื้นฐานโลหะวิทยาและการอบชุบ | 2 |
| 2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบ | 2 |
| 3. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล | 2 |
| 4. การชุบแข็ง | 5 |
| รวมทั้งหมด | 11 |

3) นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา 3102-9002 หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) ที่สร้างขึ้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง ความถูกต้องเหมาะสม รูปแบบ ภาษาที่ใช้ในแผนการเรียนรู้

4) ปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ แผนการจัดการเรียนรู้วิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา 3102-9002 หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ที่มีความสมบูรณ์

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) มีข้อสอบ 24 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้คะแนนตอบถูกต้องข้อละ 1 คะแนน และตอบผิดได้ข้อละ 0 คะแนน ใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) แสดงจำนวนแบบทดสอบจำแนกตามระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.3 จำนวนแบบทดสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) จำแนกตามระดับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

| หัวข้อเนื้อหา | จำนวนจุดประสงค์ (ข้อ) | รวมข้อสอบ(ข้อ) |
|---|-----------------------|----------------|
| 1. พื้นฐานโลหะวิทยาและการอบชุบ | 2 | 6 |
| 2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบ | 2 | 6 |
| 3. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล | 2 | 6 |
| 4. การชุบแข็ง | 2 | 6 |
| รวมทั้งหมด (ข้อ) | 8 | 24 |

จากตารางที่ 3.3 พบว่าหน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) มีเนื้อหาทั้งหมด 4 หัวข้อย่อย มีข้อสอบ รวม 24 ข้อ โดยพิจารณาตามจำนวนของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามค่าน้ำหนักของจำนวนจุดประสงค์

3) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องด้านภาษา โดยพิจารณาว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนนค่าความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
- 1 เมื่อแบบทดสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

4) นำผลไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ว่าข้อสอบนั้น มีความตรงเชิงเนื้อหา ผลการตรวจสอบค่าความสอดคล้องตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสามารถนำแบบทดสอบไปใช้ได้ทั้ง 24 ข้อ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาเทคนิคการผลิต สาขางานเครื่องมือกล วิทยาลัยการ

อาชีพบางสะพาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 25641 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและได้เรียนเทคนิคการอบชุบ โลหะ มาแล้ว จำนวน 10 คน

6) วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คือหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของ แบบทดสอบรายข้อ คัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.50 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 – 0.80 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) สูตร KR-20 มีค่าเท่ากับ 0.933

7) นำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปจัดทำเป็นแบบทดสอบหลังเรียน จัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.3 แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม เป็นแบบประเมินวัดความสามารถในการ ดำเนินการสร้างหรือทำให้มีซึ่งผลงาน ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณา คือ การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การนำเสนอและความสำเร็จของผลงาน โดยที่ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมเป็นผลที่เกิดขึ้น จากการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะหน่วย กระบวนการวิชูบแข็ง (Hardening) ตามตาม ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงาน ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม จำนวน 20 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

2.3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

2.3.3 ยกร่างแบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม เป็นซึ่งเป็นแบบประเมินที่เป็น แนวทางในการที่จะนำไปใช้ในการประเมินผลงานโดยมีเกณฑ์คะแนนแบบรูบริคส์ มี ข้อรายการประเมิน จำนวน 20 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 4 ด้าน คือ การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การนำเสนอ และความสำเร็จของผลงาน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามการพิจารณาคะแนนและมีความหมาย ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมอยู่ในระดับต้องพัฒนา

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมอยู่ในระดับดี

ซึ่งคะแนนที่ได้จากการประเมินให้คะแนนนั้น คำนวณแล้วไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ในแต่ละ ด้านจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินและโดยรวมทุกด้านจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 เช่นเดียวกัน

2.3.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ

| | |
|--------------------|-------------|
| เห็นว่าสอดคล้อง | ให้คะแนน +1 |
| ไม่แน่ใจ | ให้คะแนน 0 |
| เห็นว่าไม่สอดคล้อง | ให้คะแนน -1 |

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC โดย
รายการประเมินที่สามารถใช้ประเมินความสามารถสร้างผลงานต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่
0.5 ขึ้นไป

2.3.5 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำเครื่องมือในการวิจัยไปทำการสอนกับนักศึกษากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม และกลุ่มควบคุม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งมีผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในรายวิชา โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ปฐมนิเทศนักศึกษากลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม เพื่อชี้แจงจุดประสงค์และวิธีการเรียน และทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3.3.2 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่าง ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening)ตามทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ผ่านชิ้นงานตามจุดเน้นที่สร้างขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมนั้นใช้การจัดการเรียนรู้ตามวิธีการสอนแบบปกติ

3.3.3 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดของการทดลองแล้ว ทำการทดสอบ หลังเรียน (Posttest) และดำเนินการวัดความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาด้วย แบบประเมินความสามารถในการสร้างนวัตกรรม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างผลงาน คือ คะแนนก่อนเรียน, คะแนนหลังเรียน วิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ รหัสวิชา 3102-9002 หน่วย

กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) จากการใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และคะแนนความสามารถในการสร้างนวัตกรรม ที่ใช้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ซึ่งใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ความสอดคล้อง

การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ การหาดัชนีความสอดคล้องใช้สูตร (กัญจนา ลินทนต์ศิริกุล. 2538: 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ค่า IOC ควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 จึงนำไปใช้ได้

3.5.2 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty)

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบประจำหน่วย โดยวิเคราะห์แบบทดสอบรายข้อใช้สูตร (กัญจนา ลินทนต์ศิริกุล. 2538: 249)

$$P = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ P แทน ค่าระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ

H แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

N_H แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง

N_L แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำ

โดยขอบเขตของค่าความยากง่ายนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00–1.00 ถ้าแบบทดสอบ ข้อใด มีผู้ตอบถูกมากแสดงว่าแบบทดสอบนั้นง่าย แต่ถ้าแบบทดสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าแบบทดสอบนั้น ยาก การแปลความหมายแบ่งเป็นช่วง ดังนี้

- 0.81–1.00 เป็นแบบทดสอบที่ง่ายมาก
- 0.61–0.80 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย
- 0.41–0.60 เป็นแบบทดสอบที่ยากง่ายปานกลาง
- 0.21–0.40 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก
- 0.00–0.20 เป็นแบบทดสอบที่ยากมาก

แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20–0.80 ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ดี

3.5.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบประจำหน่วย โดยวิเคราะห์แบบทดสอบ รายข้อใช้สูตร

$$R = \frac{H - L}{N_H}$$

- เมื่อ P แทน ค่าระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ
- H แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น
- L แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น
- N_H แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง

การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิค 25% โดยขอบเขตของค่าอำนาจ จำแนก มีความหมายดังนี้

- 0.4 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพแบบทดสอบดีมาก
- 0.30–0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพแบบทดสอบดี
- 0.20–0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพแบบทดสอบพอใช้
- 0.00–0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพแบบทดสอบใช้ไม่ได้

อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่สามารถจำแนกคนเก่งและคนอ่อนได้

3.5.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) จากการทดลองใช้ (Try Out) โดยใช้สูตร KR-20

จากสูตร KR – 20

$$r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

| | | |
|----------------|-----|---|
| เมื่อ r_{tt} | แทน | ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) |
| k | แทน | จำนวนข้อของแบบทดสอบ |
| s^2 | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ |
| p | แทน | สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ |
| q | แทน | สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$) |

3.5.5 การทดสอบสมมุติฐาน

1) การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างคะแนนผลการทดสอบหลังเรียนกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยใช้ t-test สูตรดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad \text{โดยมี } df = N - 1$$

| | | |
|-----------|-----|---|
| เมื่อ t | แทน | ค่าที่จะใช้พิจารณา t – distribution |
| $\sum D$ | แทน | ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาแต่ละคน |
| N | แทน | จำนวนนักศึกษา |

ΣD^2 แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่าง

ระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

2) การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้ t-test One-sample test for the mean มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{N}}} \quad \text{โดยมี } df = N - 1$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น

S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

3) การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการสร้างนวัตกรรมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการสร้างนวัตกรรมจากผลการสร้างผลงาน ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบข้อมูล 2 ชุด มีความสัมพันธ์กันใช้สถิติ t-test แบบ Independent sample test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ t แทน ค่าทีแบบ Independent Sample t-test

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ

\bar{X}_1 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ

\bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ

n_1 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ

n_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามลำดับ

4) การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่องกรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) ของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน อย่างละแบบข้อมูล 3 ชุด โดยใช้สถิติทดสอบบาร์ตเล็ต (Bartlett test: B) (Snedecor และ Cochran, 1983) สำหรับทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม ซึ่งมีสูตรดังนี้

สถิติทดสอบบาร์ตเล็ต (B) คำนวณจาก

$$B = \frac{(N - k)\ln(S_p^2) - \sum_{i=1}^k (n_i - 1)\ln(S_i^2)}{1 + \left(\frac{1}{3(k-1)}\right)\left(\left(\sum_{i=1}^k \frac{1}{(n_i - 1)}\right) - \frac{1}{(N - k)}\right)} \quad (1)$$

โดยที่ S_i^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ i

หาได้ดังนี้
$$S_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2}{n_i - 1} \quad ; \quad i = 1, 2, \dots, k$$

X_{ij} คือ ข้อมูลลำดับที่ j ในกลุ่มตัวอย่างที่ i

\bar{X}_i คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ i

k คือ จำนวนประชากร

n_i คือ จำนวนตัวอย่างของกลุ่มตัวอย่างที่ i

N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด ; $N = \sum_{i=1}^k n_i$

และ S_p^2 หาได้ดังนี้
$$S_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1)S_i^2}{N - k} \quad ; \quad i = 1, 2, \dots, k$$

เกณฑ์การตัดสินใจ จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $B > \chi^2_{1-\alpha, k-1}$ โดยที่ $\chi^2_{1-\alpha, k-1}$ เป็นค่าวิกฤตของการแจกแจงไคกำลังสอง องศาอิสระ $(k-1)$ ที่ระดับนัยสำคัญ (α)

บทที่ ๔

ผลการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ สำหรับผู้เรียนทวิภาคี โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

โดยทำการทดลองจากกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาเทคนิคการผลิต ชั้น ปวส.ปีที่ ๒ วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน รวมทั้งสิ้น ๑๐ คน
ผลจากการทดลอง

๑) ผลคะแนนจากการทดลอง

ตารางที่ ๑. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคนิคการอบชุบโลหะ เรื่อง กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) จากคะแนนรวม 24 คะแนน

| คนที่ | ผลการทดสอบเรื่อง กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) จาก 24 คะแนน | คิดเป็นร้อยละ |
|-------|---|---------------|
| | คะแนนที่ได้ | |
| 1 | 20 | 83 |
| 2 | 18 | 75 |
| 3 | 21 | 88 |
| 4 | 20 | 83 |
| 5 | 20 | 83 |
| 6 | 19 | 83 |
| 7 | 16 | 79 |
| 8 | 16 | 67 |
| 9 | 15 | 67 |
| 10 | 17 | 71 |
| | เฉลี่ย | 76 |

ตารางที่ ๔.๑ ตารางสรุปประสิทธิภาพของการสอน

จากตารางที่ ๑ สรุปได้ว่าประสิทธิภาพของการสอน การเรียนการสอนออนไลน์ สำหรับผู้เรียนทวิภาคี โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening) แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ภาคเรียนที่ ๑ปีการศึกษา ๒๕๖๔ โดยทำการทดลองจากกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาเทคนิคการผลิต ชั้น ปวส.ปีที่ ๒ วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน รวมทั้งสิ้น ๑๐

บทที่ ๕

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างและหาประสิทธิภาพของ ผลการวิจัย อภิปรายผล และ ข้อเสนอแนะ ดังนี้

๕.๑สรุปผลการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพการสอนการสอน การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ สำหรับผู้เรียนทวิภาคี โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ หน่วยกรรมวิธีชุบแข็ง(Hardening) แผนกวิชาเทคนิคการผลิต ภาคเรียนที่ ๑ปีการศึกษา ๒๕๖๔

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน ที่ลงทะเลเบียนเรียน เทคนิคการอบชุบโลหะ ในภาคเรียนที่ ๑ปีการศึกษา ๒๕๖๔ จำนวน ๑๐ คน พบว่าการจัดการเรียนการสอนโดย โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening)อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

๕.๒ อภิปรายผล

การจัดการเรียนการสอนโดย โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

๕.๓ ข้อเสนอแนะ

๕.๓.๑ ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการที่สอนวิชา เทคนิคการอบชุบโลหะ หน่วย กรรมวิธีชุบแข็ง (Hardening)ควรมีการปฏิบัติจริง ในรายวิชา

ประวัติย่อผู้วิจัย

| | |
|------------------------------|--|
| ชื่อ - ชื่อสกุล | นายจิตวัฒนา บุญเลิศ |
| วัน เดือน ปีเกิด | ๑ สิงหาคม ๒๕๑๙ |
| สถานที่เกิด | จังหวัดสุพรรณบุรี |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | ๒๔๐ หมู่ที่ ๑๐ ตำบลร่อนทอง อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ รหัสไปรษณีย์ ๗๗๒๓๐ |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | ครู คศ.๑ |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์ รหัสไปรษณีย์ ๗๗๒๓๐ |
| ประวัติการศึกษา | |
| พ.ศ. ๒๕๔๒ | ประกาศนียบัตรวิชาชีพครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส.) วิชาเอก เครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ จังหวัดชลบุรี |
| พ.ศ. ๒๕๔๙ | ปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีปทุมวัน |
| ประวัติการศึกษา | |
| พ.ศ. ๒๕๔๒ | ประกาศนียบัตรวิชาชีพครูเทคนิคชั้นสูง (ปทส.) วิชาเอก เครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ จังหวัดชลบุรี |
| พ.ศ. ๒๕๔๙ | ปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีปทุมวัน |
| ประวัติการทำงาน | |
| พ.ศ. ๒๕๕๒ | วิทยาลัยการอาชีพกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี |
| พ.ศ. ๒๕๕๕-ปัจจุบัน | วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ |

