บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนในสังคมพหุวัฒนธรรม ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
   1.1ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
   1.2ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
   1.3 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
   1.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
   1.5 ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
   1.6 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
   1.7 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
   1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
   2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
   2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
   3.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
   3.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
   3.3 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
   3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
   4.1 ความหมายของความพึงพอใจ
   4.2 แนวความคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
   4.3 ความสำคัญของความพึงพอใจ

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสังคมพหุวัฒนธรรม

5.1 ความหมายสังคมพหุวัฒนธรรม

5.2 ความหมายของการศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรม

5.3ธรรมชาติของพหุวัฒนธรรม

5.4โครงสร้างสังคมตามแนวพหุวัฒนธรรม

5.5 การพัฒนาการจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรม

5.6 แนวทางการจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรม

5.7 บทบาทของครูในการจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรม

5.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าด้านสังคมพหุวัฒนธรรม

Prince of Songkla University Pattani Campus

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวของกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน(Projectbased learning)เป็นวิธีการสอนที่ใช้โครงงานมาเป็นกิจกรรมหนึ่งของการเรียนการสอน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องการเน้นให้นักเรียนคิดเอง ทำเอง และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์จากการปฏิบัติจริง และทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เมื่อนักเรียนเริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่ตนเองสนใจ ผู้เรียนจะมีความกระตือรือร้นอยู่เสมอ ซึ่งจะเป็นจุดสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้อย่างไม่สิ้นสุด การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสามารถนำไปประยุกต์ได้กับทุกสาระการเรียนรู้ โดยครูจะต้องทำความเข้าใจและศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่แตกต่างกัน(ลัดดา ภูเกียรติ 2552, 21)

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

Lenschow (1996 อ้างถึงใน วราภรณ์ ตระกูลสฤษธิ์2551, 4) อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มีความหมายเช่นเดียวกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (Project Centered Learning) หมายถึง การกระทำกิจกรรมร่วมกัน ช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม ด้วยวิธีการปฏิบัติจริง เพื่อเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา อันนำไปสู่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์แสวงหาข้อมูลและ แนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

Thomas (2000, 1) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้เชิงค้นคว้า เน้นให้นักเรียนสนใจในปัญหาหรือคำถามที่จะผลักดันให้เข้าถึงแก่นของแนวคิดหรือหลักการทำให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าและสร้างสรรค์นวัตกรรมด้วยตนเอง

ธีระชัย ปูรณโชติ (2531, 1) กล่าวว่า โครงงานเป็นการศึกษาที่เน้นกิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำ ปรึกษาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ

วัฒนา มัคคสมัน (2539,51 – 52 ; 2544,3 – 10 ; 2550, 24) ใช้คำว่า “โครงการ” และสรุปความหมายของรูปแบบการสอนแบบโครงการว่า เป็นการจัดประสบการณ์ที่เปิดโอกาส ให้นักเรียนศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึก โดยเรื่องที่เรียน และประเด็นปัญหาที่ศึกษามาจากความสนใจของตัวนักเรียนได้สังเกตอย่างใกล้ชิด จากแหล่งความรู้เบื้องต้น อาจใช้ระยะเวลาที่ยาวนานอย่างเพียงพอตามความสนใจของเด็ก เพื่อที่จะให้เด็กได้ค้นพบคำตอบและคลี่คลายความสงสัยใคร่รู้ ในการจัดกิจกรรมนักเรียนอาจประสบกับทั้งความสำเร็จและความล้มเหลวในวิธีการแสวงหาความรู้ตามวิธีการของนักเรียนเอง และเมื่อเขาพบคำตอบ ก็จะนำความรู้ใหม่ที่ได้ มาเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ตามความต้องการของนักเรียนเอง อาจเป็นงานเขียน งานวาดภาพระบายสี การสร้างแบบจำลอง การเล่น

Prince of Songkla University Pattani Campus

สมมติ ละคร การทำหนังสือ หรือรูปแบบอื่น ๆ โดยจะนำเสนอความรู้ต่อเพื่อน ๆ คุณครู ผู้ปกครอง และคนอื่น ๆ ทำให้เด็กเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จ

จิราภรณ์ศิริทวี (2542, 34) กล่าวว่า โครงงานเป็นการสอนให้รู้จักทำโครงงานวิจัยเล็ก ๆ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ(2544, 1) หมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และ ความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือ กระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษา แก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการวางแผน กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานและการนำเสนอผลงาน โดยทั่ว ๆ ไป การทำโครงงานสามารถทำได้ทุกระดับการศึกษา ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงงาน อาจเป็นโครงงานเล็ก ๆ ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน หรือเป็นโครงงานใหญ่ที่มีความยากและซับซ้อนขึ้นก็ได้

พิมพันธ์ เดชคุปและคณะ(2551, 25) หมายถึง การศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และวิธีการใหม่ ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีครูอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา ความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และวิธีการใหม่นั้น ทั้งนักเรียนและครูไม่เคยรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน (unknown by all)

ลัดดา ภู่เกียรติ (2552, 22) ได้สรุปความหมายว่า โครงงานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของนักเรียนที่อยากจะค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือหลาย ๆ สิ่งที่สงสัยหรืออยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจน หรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการและปัญญาหลาย ๆ ด้าน มีวิธีศึกษาอย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียด และลงมือปฏิบัติตามที่วางแผนไว้จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน(Project Based Learning) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำการศึกษาค้นคว้าและฝึกปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นๆไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบโดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใกล้ชิด ใน 7 ขั้นตอน คือ 1. การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า 2. การวางแผนในการทำโครงงาน 3. กาลงมือปฏิบัติทำโครงงาน 4. การบันทึกผลการปฏิบัติงาน 5. การเขียนรายงาน 6. การนำเสนอโครงงาน 7. การประเมิลผลโครงงานซึ่งอาจทำเป็นบุคคลหรือเป็นกลุ่มโครงงาน

1.2ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

นักการศึกษาได้แบ่งประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ดังนี้

พิมพันธ์ เดชคุปต์ และคณะ (2551, 28-29) กล่าวว่า โครงงานที่ใช้เกณฑ์ของผลที่ได้รับสามารถแบ่งได้ 3 ประเภทคือ

1. โครงงานสำรวจ เป็นการสำรวจความรู้ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติหรือภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน(What it is) เป็นโครงงานที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอแบบต่างๆ อย่างมีแบบแผนเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นักเรียนต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง เช่น การสอบถาม สัมภาษณ์ สำรวจโดยใช้เครื่องมือ คือ แบบสังเกต แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก

2. โครงงานทดลอง เป็นโครงงานที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งว่าจะเกิดอะไรขึ้น(What it will be) เมื่อมีการทดลองสิ่งที่จัดกระทำขึ้นคือ ตัวแปรต้น เพื่อศึกษาว่าจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือตัวแปรตามอย่างไร โดยมีการควบคุมตัวแปรอื่นๆ คือตัวแปรควบคุมที่อาจมีผลต่อตัวแปรตาม

3. โครงงานประดิษฐ์ เป็นโครงงานที่มีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้ทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียนหรือการทำงาน หรือใช้สอยอื่นๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงงานนี้อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่โดยที่ยังไม่มีใครทำ หรืออาจปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่ เป็นอยู่ รวมทั้งการสร้างแบบจำลองต่างๆ

พิมพันธ์ เดชคุปต์ และคณะ (2551, 33-36) ใช้เกณฑ์ระดับความคิดของนักเรียน หรือ ระดับการให้คำปรึกษา ของครู เป็นเกณฑ์ ในการแบ่งจำแนกได้ 3 ประเภท คือ

1. Guided project นักเรียนใช้ความคิดน้อย หรือ ครูให้คำปรึกษามาก

2. Less – guided project นักเรียนใช้ความคิดสูงขึ้น/ครูให้คำปรึกษาน้อยลง

3. Unguided project นักเรียนใช้ความคิดสูงที่สุด/ครูให้คำปรึกษาน้อยที่สุด

ลัดดา ภู่เกียรติ (2552, 22 -28) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในระดับประถมศึกษาสามารถใช้ได้กับทุกสาระเนื้อหาหรือที่เรียกว่าโครงงานตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และจากความสนใจของนักเรียนที่บางครั้งไม่ตรงกับวิชาที่เรียนอยู่หรือที่เรียกว่าโครงงานตามความสนใจ

Prince of Songkla University Pattani Campus

การแบ่งประเภทของโครงงานตามลักษณะของเนื้อหาสาระจะแบ่งได้ดังนี้

1. โครงงานวิทยาศาสตร์

1.1 โครงงานประเภทสำรวจ เป็นโครงงานที่ไม่ต้องมีการจัดหรือกำหนดตัวแปร แต่เป็นการรวบรวมข้อมูล ในสนามหรือในธรรมชาติได้ทันทีหรือทำการเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้อง ปฏิบัติการ หรือจำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการแล้วสังเกตและศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น การสำรวจต้นไม้ในโรงเรียน ชุมชน ป่าใกล้บ้าน และการสำรวจความต้องการของนักเรียนในโรงเรียนเกี่ยวกับการใช้น้ำ

1.2 โครงงานประเภททดลอง เป็นโครงงานที่ต้องทำการทดลอง เพื่อศึกษาว่าตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้างตัวแปรที่มีผลต่อการทดลองมี 4 ชนิด คือ

1.2.1 ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ คือ ตัวแปรที่จะศึกษาทดลอง

1.2.2 ตัวแปรตาม คือตัวแปรที่เป็นผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปรต้น

1.2.3 ตัวแปรควบคุม หมายถึง สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนๆ กัน มิฉะนั้น จะมีผลทำให้ตัวแปรตามเปลี่ยนไป

1.2.4 ตัวแปรแทรกซ้อน ซึ่งจริงๆ แล้วก็คือตัวแปรควบคุมแต่ในบางครั้งเราจะควบคุมไม่ได้ซึ่งจะทำให้ผลการทดลองผิดไป ตัวอย่าง เช่น นักเรียนต้องการศึกษาว่ากระดาษชนิดใดสามารถพับเครื่องร่อนและปาได้ไกลที่สุด

- ตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) คือชนิดของกระดาษ
- ตัวแปรตามคือระยะทางที่กระดาษเคลื่อนที่ได้
- ตัวแปรควบคุม คือแรงที่ใช้ร่อนกระดาษ
- ตัวแปรแทรกซ้อน เช่น ในขณะที่ปา มีลมพัดเข้ามา ซึ่งจะทำให้ข้อมูลผิดพลาดได้

ขั้นตอนในการทำงานของโครงงานประเภทนี้จะประกอบด้วยการกำหนดปัญหา การตั้งจุดประสงค์ในการศึกษา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การบันทึกผลการทดลอง การแปรผล และการสรุปผลการทดลอง ตัวอย่างเช่นกลิ่นใบตะไคร้จะกำจัดแมลงสาบได้ดีกว่ากลิ่นใบมะกรูด กระดองปูทะเลตากแห้งจะกำจัดมดข้าวสารได้ดีกว่ากระดองปูทะเลสด และปุ๋ยหมักจะทำให้ต้นมะม่วงเจริญเติบโตดีกว่าปุ๋ยวิทยาศาสตร์

1.3 โครงงานประเภทพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นโครงงานประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำงานโดยนำหลักการทาง

Prince of Songkla University Pattani Campus

วิทยาศาสตร์มาใช้ สิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวอาจเป็นสิ่งที่คิดขึ้นมาใหม่ทั้งหมด หรือเป็นการดัดแปลงมาจากของที่มีอยู่แล้วก็ได้เพื่อปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวความคิดบางอย่างในการแก้ปัญหาหนึ่งก็ได้เช่น โครงงานการสร้างแบบจำลองบ้านที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โครงงานแบบจำลองรถยนต์ที่ใช้พลังงานไอน้ำ และโครงงานการออกแบบกล่องใส่ขนมได้ปริมาณมากที่สุด

1.4 โครงงานประเภทสร้างทฤษฎี หรือการอธิบาย เป็นโครงงานที่นำเสนอแนวคิดหรือทฤษฎีใหม่ ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสมการ สูตร หรือคำอธิบาย โดยตั้งข้อตกลงหรือกติกาขึ้นมาเองแล้วเสนอหลักการหรือแนวคิด หรือทฤษฎีตามกติกาหรือข้อตกลงนั้น ๆ หรือเป็นการขยายทฤษฎีในรูปแบบใหม่ที่ยังไม่มีผู้ใดคิดมาก่อน การทำโครงงานประเภทนี้ผู้ทำจะต้องเป็นผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีและมักจะเป็นโครงงานทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์มากกว่า ตัวอย่างโครงงานประเภทนี้ได้แก่การอธิบายเรื่องราวการดำรงชีวิตอยู่ในอวกาศของมนุษย์การดำเนินของแผ่นดินไหวในประเทศไทยและทฤษฎีของจำนวนและตัวเลข

2. โครงงานทั่วๆไปสามารถใช้ได้กับทุกสาระเนื้อหาหรือที่เรียกว่าโครงงานตามกลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นการใช้บูรณาการร่วมกับการเรียนรู้ทักษะและเป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงงานและปฏิบัติ

วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์ (2551, 12) แบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 4 ประเภท

1. โครงงานที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล
2. โครงงานที่เป็นการค้นคว้าทดลอง
3. โครงงานที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิด
4. โครงงานที่เป็นการประดิษฐ์ คิดค้น

จากการศึกษาประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โครงงานแบ่งได้ 2 แบบ

1. โครงงานตามสาระการเรียนรู้เป็นการใช้บูรณาการร่วมกับการเรียนรู้ ทักษะและเป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงงานและเป็นโครงงานที่นักเรียนเลือกหัวข้อที่จะศึกษาจากเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียน มากำหนดเป็นหัวข้อโครงงาน

2. โครงงานตามความสนใจ เป็นโครงงานที่นักเรียนกำหนดขั้นตอน ความถนัด ความสนใจ ความต้องการ โดยใช้ทักษะความรู้ จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆมาบูรณาการเป็นโครงงานและปฏิบัติเป็นโครงงานที่มีนักเรียนสนใจจะศึกษาเรื่องในเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษนอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียน

สรุปประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมี 4 ประเภทตามความสนใจได้แก่

Prince of Songkla University Pattani Campus

โครงงานประเภทสำรวจ โครงงานประเภทการทดลอง โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ และโครงงานประเภททฤษฎีหรือการอธิบาย ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานทุกประเภทจะช่วยให้นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการวางแผนดำเนินการศึกษา ทำการรวบรวมข้อมูล และสรุปผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ และได้พัฒนาทักษะด้านต่างๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงความรู้เก่าและใหม่เข้าด้วยกัน ทักษะการแสดงออก ทักษะการทำงานกลุ่ม ตลอดจนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรในทุกระดับการศึกษา

1.3 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

Lilian G. Katz (1994, 1) กล่าวว่า ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการจัดประสบการณ์ผ่านการเรียนรู้แบบโครงงาน มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียน ด้านความรู้ ทักษะสังคม อารมณ์ จริยธรรม และ ความรู้สึกถึงสุนทรียศาสตร์ โดยนักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติทั้งจากทางวิชาการ การเรียน การเล่น และกิจกรรมการทำงานในโครงงาน ทั้งนี้โรงเรียนและห้องเรียนถือเป็นชุมชนสิ่งแวดล้อมของนักเรียน เป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญจะทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงอย่างมีคุณค่า การเรียนรู้โดยใช้โครงงานช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและเป็นวิธีที่ท้าทายความรู้และความสามารถของครูผู้สอน ซึ่งแตกต่างจากบทบาทครูในวิธีการสอนแบบเดิม (ครูเป็นจุดศูนย์กลาง) ให้กลายมาเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง

วัฒนา มัคคสมัน (2550, 25) กล่าวว่า ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน คือการที่เด็กเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจของเด็กเองอย่างลุ่มลึกลงไปในรายละเอียดของเรื่องนั้นด้วยกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นจนเด็กพบคำตอบที่ต้องการ

ส่วน ลัดดา ภู่เกียรติ (2552, 28-67) กล่าวว่า การทำโครงงานของนักเรียน ครูต้องเป็นพี่เลี้ยงให้คำแนะนำ ช่วยเหลือฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการปูพื้นฐานก่อนและกล่าวถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่ดี คือ

1. เป็นโครงงานที่คิดโดยนักเรียนตั้งปัญหาที่ต้องการศึกษา

2. มีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ในการคิดหาคำตอบเพื่อตอบคำถามว่าทำอะไร ทำไปทำไม และทำเพื่ออะไร

3. มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน นักเรียนต้องรู้จักคิด ตัดสินใจเลือกวิธีการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับตัวเองและกลุ่มเพื่อน โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำปรึกษา

4. ระหว่างที่ดำเนินการศึกษาค้นคว้าหากมีปัญหาเกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการต้องรีบ

หาสาเหตุและแก้ปัญหา เพื่อให้โครงงานสามารถดำเนินการต่อไปได้

5. การบันทึกการศึกษาค้นคว้า นักเรียนจะต้องนำข้อมูลที่ได้มาสรุปหรือสร้างความรู้ด้วยตัวเอง โดยทำความเข้าใจ วิเคราะห์ สังเคราะห์ สัมพันธ์ เชื่อมโยง หาแนวโน้มและลงข้อสรุปผลของการทำโครงงานออกมาเป็นความรู้หรือข้อค้นพบที่ได้รับ ซึ่งรวมถึงวิธีการที่ได้มาและผลที่ได้ค้นพบ

6. การนำเสนอผลงานการศึกษาค้นคว้าจากการทำโครงงานเป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำเสนอความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างเสริมต่อยอดหรือจุดประกายความรู้ความคิดให้ผู้อื่นได้รับรู้

7. การเผยแพร่เป็นการบอกเล่าให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจทั่วไปได้รับรู้ผลของการศึกษาที่มีประโยชน์ต่อชุมชน สังคม หรือแม้แต่ประเทศชาติโดยเผยแพร่หรือประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงาน เป็นการสอนที่ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ประเภท และขั้นตอนต่าง ๆ ของโครงงานแต่ละประเภทให้ชัดเจน วางแผนการจัดการเรียนรู้โดยการวิเคราะห์เนื้อหาสาระในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่รับผิดชอบว่าควรจะกำหนดให้สาระใดเป็นสาระที่ต้องการให้นักเรียนทำโครงงานเพื่อเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเขาเอง ซึ่งเป็นการสอนให้นักเรียนทำโครงงานในเนื้อหาสาระที่ครูสอน และหากครูผู้สอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้กำหนดเนื้อหาสาระของตนเองให้นักเรียนทำทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

สรุปลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการความสนใจของนักเรียน เน้นความสำคัญของกิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้คำแนะนำ ปรึกษา การดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ โดยมีขั้นตอนการทำโครงงาน 7 ขั้นตอน คือ การหาหัวข้อและการเลือกหัวเรื่องที่จะทำโครงงาน การวางแผนในการทำโครงการ การลงมือทำโครงงาน การบันทึกผลการปฏิบัติงาน การเขียนรายงาน การนำเสนอโครงงาน และการประเมินผลโครงงาน

Prince of Songkla University Pattani Campus

1.4 ขั้นตอนดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ธีระชัยปูรณโชติ (2531, 29-39) ที่ได้สรุปขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 ขั้นดังต่อไปนี้

1. การคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การเขียนเค้าโครงของโครงงาน
4. การลงมือทำโครงงาน
5. การเขียนรายงาน
6. การนำเสนอผลงาน

นฤมล ยุตาคม (2543, 41) ได้กล่าถึงขั้นตอนในการทำโครงงานและระยะเวลาที่ศึกษาแต่ละขั้นตอนไว้ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อกว้างๆในวิชาที่นักเรียนสนใจ (ใช้เวลาประมาณ 1-2 วัน)
2. หาผู้ร่วมงาน กลุ่มละไม่เกิน3 คน (ใช้เวลาประมาณ 1-2 วัน)
3. ทำการค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานก่อน (ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์)
4. ทำหัวข้อแคบลงเป็นชื่อโครงงาน
5. ค้นหาวิธีการตอบคำถาม
6. การรวบรวมข้อมูล (ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์)
7. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อดูว่าได้ค้นพบอะไร (ใช้เวลาประมาณ 1 สัปดาห์)
8. เขียนรายงานอธิบายโครงงาน

พิมพันธ์ เดชคุปต์ และคณะ(2551, 25) ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนดำเนินการทำโครงงานเพื่อหาคำตอบของปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1. ระบุปัญหา
2. ออกแบบการรวบรวมข้อมูล
3. ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล
4. วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล
5. สรุปผล

Prince of Songkla University Pattani Campus

ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะการคิดต้องใช้ทักษะต่าง ๆ มาประกอบเพื่อให้สามารถปฏิบัติทักษะกระบวนทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนของการทำโครงงานได้ดังนี้

1. ระบุปัญหาได้แก่ การสังเกต สรุปอ้างอิง แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ สื่อสาร และกำหนดปัญหาเพื่อหาคำตอบ
2. ออกแบบการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน คิดเชิงเหตุผล การพิสูจน์สมมติฐาน การระบุตัวแปร การนิยามเชิงปฏิบัติการ การวางแผนเพื่อวิธีเก็บข้อมูล การสร้างเครื่องมือ และวางแผนวิเคราะห์ข้อมูล
3. ปฏิบัติการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ การสอบถาม การวัด การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ การใช้ตัวเลข การบันทึกผล
4. วิเคราะห์ผลและสื่อความหมายข้อมูล ได้แก่ การสังเกต การแยกแยะ การจัดกลุ่ม การจำแนกประเภท การเรียงลำดับ การจัดระบบ การใช้ตัวเลข รวมทั้งการสื่อความหมายข้อมูลแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ ภาพ เป็นต้น
5. สรุปผล ได้แก่ การแปลผลข้อมูล การอุปนัย การนิรนัย การสรุปผลจากข้อมูล

ตาราง 1แสดงทักษะการคิดย่อย ๆ ในแต่ละขั้นตอนของการทำโครงงาน

(พิมพันธ์ เดชะคุปต์ 2551, 26)

ลัดดา ภู่เกียรติ(2552, 28-36) กล่าวว่า ขั้นตอนของการทำโครงงาน ประกอบด้วยการดำเนินการ 7 ขั้นตอน คือ

1. การเลือกหัวเรื่องที่จะทำโครงงานเป็นการคิดและกำหนดหัวข้อเรื่องเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและยากที่สุดนักเรียนจะต้องคิดและเลือกหัวข้อด้วยตนเองโดยทั่วไปหัวข้อเรื่องของโครงงานมักจะได้มาจากปัญหาคำถามหรือความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆของนักเรียนเองหัวข้อเรื่องของโครงงานควรเฉพาะเจาะจงและชัดเจน ว่าจะศึกษาสิ่งใดหรือตัวแปรใดและถ้าเป็นเรื่องแปลกใหม่หรือมีแนวการศึกษาทดลองที่แปลกใหม่ซึ่งแสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียน

ข้อควรคำนึงเกี่ยวกับการคัดเลือกหัวข้อที่จะทำโครงงานคือ

1.1 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน

1.2 เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

1.3 วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้

1.4 งบประมาณเพียงพอ

1.5 ระยะเวลาที่ใช้ทำโครงงาน

1.6 มีอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิรับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

Prince of Songkla University Pattani Campus

1.7 มีความปลอดภัย

1.8 มีแหล่งความรู้หรือเอกสารค้นคว้าเพียงพอ

2. การวางแผนในการทำโครงงาน คือศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้ได้แนวความคิดที่จะกำหนดขอบเขตของเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าให้เฉพาะเจาะจงมากขึ้นและได้ความรู้ในเรื่องที่จะทำการศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้น เพื่อสามารถออกแบบและวางแผนดำเนินการทำโครงงานได้อย่างเหมาะสม การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนักเรียนต้องมีความรู้ความชำนาญในการใช้ห้องสมุดเทคนิคและวิธีการต่างๆในการค้นเอกสารจากห้องสมุดซึ่งครูที่ปรึกษาที่จะต้องให้คำแนะนำหรือปรึกษากับบรรณารักษ์ห้องสมุด ครูที่ปรึกษาต้องให้ความช่วยเหลือในการติดต่อห้องสมุดอื่นๆในท้องถิ่นให้นักเรียนสามารถเข้าไปใช้บริการและสามารถค้นคว้าได้

3. การลงมือทำโครงงาน เขียนเค้าโครงของโครงงาน เพื่อแสดงแนวความคิดแผนงานและขั้นตอนของการทำโครงงาน เพื่อให้นักเรียนผู้ทำโครงงานมีความพร้อมสามารถบอกได้ว่าอะไรคือสิ่งที่กำลังศึกษาเค้าโครงนี้เป็นแบบแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของโครงงานที่กำหนดไว้ควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

3.1 ชื่อโครงงานควรเป็นข้อความที่กะทัดรัดชัดเจนสื่อความหมายตรงและมีความเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไร

3.2 ชื่อผู้ทำโครงงาน

3.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงงาน

3.4 ที่มาและความสำคัญของโครงงานอธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงงานเรื่องนี้มีความสำคัญอย่างไรมีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้องเรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือได้มีผู้อื่นได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ไว้แล้ว ผลเป็นอย่างไรเรื่องที่ทำได้ขยายเพิ่มเติมปรับปรุงจากเรื่องที่ผู้อื่นทำหรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผลนักเรียนผู้ทำโครงงานต้องเสนอเป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจน

3.5 จุดหมายของการศึกษาค้นคว้าควรมีความเฉพาะเจาะจงและเป็นสิ่งที่สามารถวัดได้เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจน

3.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) เป็นคำตอบหรือคำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้าซึ่งอาจจะถูกหรือไม่ก็ได้การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุผลคือทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์รองรับที่สำคัญคือเป็นข้อความที่มองเห็นแนวในการดำเนินการทดสอบหรือสามารถทดสอบได้

Prince of Songkla University Pattani Campus

3.7 วิธีดำเนินการ

3.7.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ระบุว่าวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้อะไรบ้างวัสดุอุปกรณ์วัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างที่ต้องจัดซื้ออะไรบ้างที่ต้องจัดทำ

3.7.2 แนวการศึกษาค้นคว้าอธิบายว่าจะออกแบบการทดลองอย่างไรสร้างหรือประดิษฐ์อะไรจะเก็บข้อมูลอะไรบ้างเก็บข้อมูลเมื่อใด

3.8 แผนปฏิบัติงานอธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาเสร็จของการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

3.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

3.10 เอกสารอ้างอิง

4. การบันทึกผลการปฏิบัติการ

ขั้นลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในเค้าโครงย่อที่เสนออาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

4.1 เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ให้พร้อมก่อนลงมือการทดลอง

4.2 มีสมุดสำหรับบันทึกกิจกรรมประจำวันว่าได้ทำอะไรไป ได้ผลอย่างไรมีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไรบ้าง

4.3 ปฏิบัติการทดลองด้วยความละเอียดรอบคอบและบันทึกข้อมูลเป็นระเบียบ

4.4 คำนึงถึงความประหยัดและความปลอดภัยในการทำงาน

4.5 พยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ในตอนแรกแต่ก็มีการเปลี่ยนแปลงได้บ้าง

4.6 ควรปฏิบัติการทดลองซ้ำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มากขึ้น

4.7 ควรแบ่งงานเป็นส่วนย่อยๆและทำแต่ละส่วนให้สำเร็จก่อนทำส่วนอื่นต่อไป

4.8 ควรทำงานส่วนที่เป็นหลักสำคัญๆให้เสร็จก่อนแล้วจึงทำส่วนที่เหลือ

5. การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงงานเป็นการเสนอผลงานของการศึกษาค้นคว้าเป็นเอกสารเพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบรายละเอียดทั้งหมดของการทำโครงงานได้แก่ปัญหาที่ศึกษาวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆที่รวบรวมได้ผลของการศึกษาตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่างๆจากการทำโครางงานการเขียนรายงานควรจะใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่ายชัดเจนสั้นๆและตรงไปตรงมาโดยครอบคลุมหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

5.1 ชื่อโครงงาน

5.2 ชื่อผู้ทำโครงงาน

5.3 ชื่อที่ปรึกษา

5.4 บทคัดย่ออธิบายที่มาและความสำคัญของโครงงานวัตถุประสงค์วิธีดำเนิน

Prince of Songkla University Pattani Campus

การและผลที่ได้ตลอดจนข้อสรุปต่างๆอย่างย่อประมาณ 300- 500 คำ

5.5 ที่มาและความสำคัญของโครงงานอธิบายความสำคัญของโครงงานเหตุผลที่เลือกทำโครงงานนี้และหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงานเรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือมีผู้อื่นเคยศึกษาไว้แล้วโดยมีรายระเอียดดังนี้

5.6 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

5.7 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

5.8 วิธีดำเนินการอาจแยกเป็น 2 ข้อย่อยคือ

5.8.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

5.8.2 วิธีดำเนินการทดลอง (อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานโดยละเอียด)

5.9 ผลการศึกษาค้นคว้าเป็นการนำเสนอข้อมูลหรือผลการทดลองต่างๆที่สังเกตรวบรวมได้รวมทั้งเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้

5.10 สรุปและข้อเสนอแนะ

5.11 คำขอบคุณเพื่อเป็นการเสริมสร้างบรรยากาศของความร่วมมือจึงควรกล่าวขอบคุณบุคลากรหรือหน่วยงานต่างๆที่มีส่วนช่วยให้โครงงานนี้สำเร็จ

5.12 เอกสารอ้างอิงอ้างถึงหนังสือหรือเอกสารต่างๆที่ผู้ทำโครงงานใช้ค้นคว้าหรืออ่านเพื่อศึกษาหาข้อมูลและรายละเอียดต่างๆที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำโครงงานนี้

6. การนำเสนอโครงงานเป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจสามารถจัดในรูปแบบต่างๆเช่นการจัดนิทรรศการสาธิตการแสดงประกอบ รายงานปากเปล่าในการจัดแสดงผลงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์สามารถทำได้หลายระดับเช่นการจัดเสนอผลงานภายในชั้นเรียนการจัดแสดงนิทรรศการภายในโรงเรียนการส่งผลงานเข้าร่วมในงานแสดงหรือประกวดภายนอกโรงเรียนในระดับต่างๆเช่น ระดับกลุ่มโรงเรียนระดับจังหวัดและระดับชาติเป็นต้น ผลงานที่นำเสนอควรจะจัดให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

6.1 ชื่อโครงงานชื่อผู้ทำโครงงานชื่อที่ปรึกษา

6.2 คำอธิบายย่อๆถึงเหตุจูงใจในการทำโครงงานและความสำคัญของโครงงาน

6.3 วิธีดำเนินการโดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่เด่นและสำคัญ

6.4 การสาธิตหรือแสดงผลงานที่ได้จากทดลอง

6.5 ผลการสังเกตและข้อมูลเด่นๆที่ได้จากการทำโครงงาน

ในการจัดนิทรรศการแสดงโครงงานนั้นควรได้คำนึงถึงสิ่งต่างๆ

6.6 ความปลอดภัยของการแสดง

6.7 ความเหมาะสมกับเนื้อหาที่จัดแสดง

Prince of Songkla University Pattani Campus

6.8 อธิบายที่เขียนแสดงควรเน้นเฉพาะประเด็นที่สำคัญและสิ่งที่น่าสนใจเท่านั้น

6.9 ดึงดูดความสนใจของผู้ชมโดยใช้รูปแบบการแสดงที่น่าสนใจใช้สีที่สดใสเน้นจุดสำคัญหรือใช้วัสดุต่างประเภทในการจัดแสดง

6.10 ใช้ตารางและรูปภาพประกอบโดยจัดวางอย่างเหมาะสม

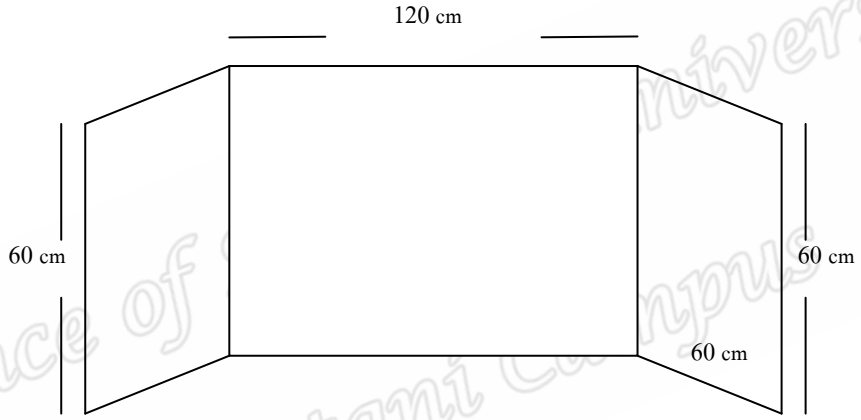
6.11 ในกรณีที่เป็นสิ่งประดิษฐ์สิ่งนั้นควรอยู่ในสภาพที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

ตัวอย่าง การจัดทำแผงสำหรับแสดงโครงงานมีขนาดตามมาตรฐานดังนี้

แผ่นก1 , ก2 ขนาด 60 x 60 เซนติเมตร

แผ่นขขนาด 60 x 120 เซนติเมตร

ติดบานพับระหว่างแผ่นก1 กับแผ่นขและแผ่นก2 มีห่วงรับและขอสับทำมุมประมาณ100 องศากับแผ่นกลาง



ภาพประกอบ1ภาพแผงสำหรับแสดง(ลัดดา ภู่เกียรติ 2552, 26)

ตัวอย่าง โปสเตอร์ติดแสดงโครงงานควรเน้นจุดเด่นข้อมูลใช้วิธีสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของกราฟรูปภาพแผนภูมิหรือตารางข้อความควรกะทัดรัดอ่านเข้าใจง่ายชัดเจนขนาดตัวอักษรสามารถอ่านได้ในระยะ2 เมตรภายในแผงโครงงานควรประกอบด้วยหัวข้อ

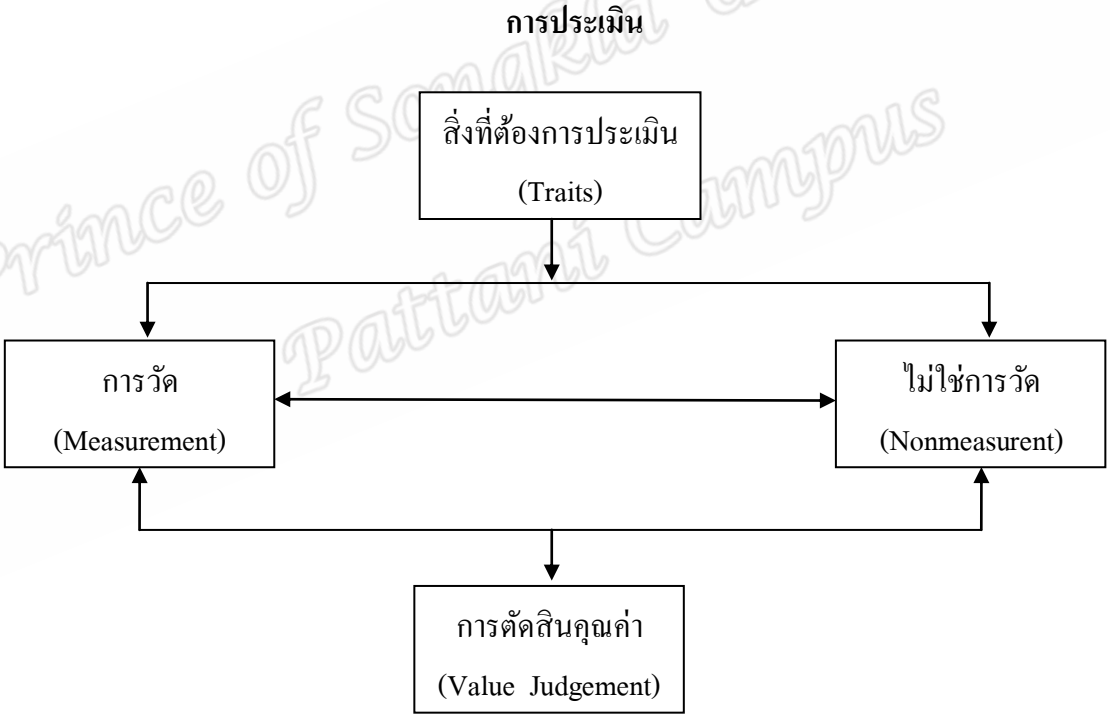
- ชื่อโครงงาน
- ผู้จัดทำโครงงาน
- อาจารย์ที่ปรึกษา
- สังกัด
- บทคัดย่อ
- ที่มาและความสำคัญของโครงงาน
- จุดมุ่งหมาย

7. การประเมินผลโครงงานเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นในการทำงานซึ่ง นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการประเมินผลไว้ดังนี้

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (25 33, 83-84) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การประเมินผล หมายถึง กระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือการกระทำใดๆ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (25 40, 9) กล่าวถึง กระบวนการตีความ และตัดสินคุณค่าจากสิ่งที่วัดได้ โดยอาศัยวิธีการที่มีระบบ แบบแผนในการรวบรวมข้อมูล ตลอดจนเหตุผลประกอบการพิจารณา ตัดสินว่ากิจกรรมการศึกษานั้นดีหรือไม่ดีอย่างไร เหมาะสมหรือไม่ประการใด

ศิริชัย กาญจนวาสี (25 50, 22) กล่าวว่า การประเมินเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่า (Value Judgment) ของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัย เป็นการตรวจสอบการบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และเป็นการช่วยเสนอสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจด้วยการบรรยายอย่างลุ่มลึกของสิ่งที่มุ่งประเมิน



ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบของการประเมิน (ลัดดา ภู่เกียรติ 2552, 38)

Prince of Songkla University Pattani Campus

การประเมินโครงงานสามารถประเมินได้ดังต่อไปนี้

1. การประเมินโครงงานของนักเรียน ครูแนะนำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาของการประเมินโดยแบ่งเป็น การประเมินผลก่อนดำเนินการ การประเมินระหว่างดำเนินการ และการประเมินหลังดำเนินการ โดยให้เข้าใจสภาพก่อนที่จะดำเนินการว่ามีสภาพเป็นอย่างไร มีปัญหาอย่างไร ระหว่างที่ดำเนินงานตามโครงงาน มีสิ่งใดที่ผิดพลาดหรือเป็นข้อบกพร่อง จะต้องแก้ไขและจะต้องหาวิธีแก้ไข เมื่อดำเนินการตามโครงงานแล้วนักเรียนมีแนวคิด มีความพึงพอใจ มีความคิดเห็นต่อผลของการดำเนินการตามโครงงาน นักเรียนมีความรู้และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปพัฒนาปรับปรุงงานให้ดียิ่งขึ้นหรือเอาความรู้ไปใช้ในชีวิตได้ โดยให้นักเรียนประเมินโครงงานของตนเองหรือให้เพื่อนร่วมประเมิน ซึ่งสามารถให้ผู้ปกครองร่วมประเมินด้วย

2. การประเมินโครงงานของผู้สอน ควรเป็นการประเมินตามสภาพจริง คือผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนตลอดระยะเวลาที่ทำโครงงาน การประเมินขั้นตอนกระบวนการทำงาน ครูกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงออก ได้ใช้ความคิดในการวิเคราะห์ปัญหา พิจารณาทางเลือกและเลือกแนวทางแก้ปัญหา คิดวางแผนและดำเนินงานตามแผนที่นักเรียนศึกษาค้นคว้าทำโครงงานและจะต้องเป็นสิ่งที่มีความหมายต่อนักเรียน นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างสร้างสรรค์ พฤติกรรมระหว่างทำงานตามโครงงานผู้เรียนควรแสดงออกด้าน คุณธรรม จริยธรรม มีความอดทน อดกลั้น ซื่อตรง เที่ยงธรรม รอบคอบ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น มีทักษะในการคิด มีทักษะในการศึกษาค้นคว้า มีทักษะในการใช้ภาษา มีทักษะในการจัดการอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน ทำงานอย่างมีเป้าหมาย ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความรอบรู้ในวิชาที่ศึกษาอย่างถูกต้อง รู้วิธีการเรียนรู้ และมีนิสัยใฝ่เรียนใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องการประเมินโครงงานอาจประเมินรวม ๆ โดยการให้คะแนนดังนี้

การวางแผนในการจัดทำโครงงาน 30 คะแนน

เนื้อหาสาระและประโยชน์ของโครงงาน 40 คะแนน

การนำเสนอโครงงาน 30 คะแนน

รวม 100 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินโครงงาน

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2540) ได้กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ 4 ส่วนคือ

เกณฑ์การประเมินโครงงาน

รายการที่ประเมิน	คะแนน
ส่วนประกอบของรายงาน	10
ความคิดสร้างสรรค์	30
ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	40
ความสามารถในการสื่อความหมาย	20
รวม	100

1.5 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

1.5.1 บทบาทของนักเรียน

ลัดดา ภู่เกียรติ (2552: 95) กล่าวถึงบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานดังนี้

1. สำรวจความอยากรู้อยากเห็นของตนเองจากการสังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัวเอง หรือชุมชนท้องถิ่น เพื่อหาประเด็นที่สนใจ

2. อ่านหนังสือพิมพ์หรือดูโทรทัศน์ ติดตามข่าวเหตุการณ์สำคัญ ๆ ว่าสนใจในเรื่องใดมากเป็นพิเศษ

3. มีการเชื่อมโยงความคิดสู่การเรียนรู้เชิงกว้างและลึก

4. ทัศน์ศึกษาชมนิทรรศการในเรื่องที่ให้ความสนใจใคร่รู้เพิ่มเติม

5. นำความคิดมาเชื่อมโยง โดยการทำแผนผัง ที่เข้าใจง่าย

6. เลือกเรื่องที่คิดว่าสนใจและมีข้อมูลที่สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้

7. เขียนในสิ่งที่ต้องการรู้ และนำไปอภิปรายเป็นกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปในสิ่งที่กลุ่มต้องการรู้ หรือต้องการคำตอบ

8. นักเรียนต้องพูดคุยปรึกษาหารือกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเดียวกัน เพื่อคาดคะเนคำตอบจากการศึกษาทดลองไว้ล่วงหน้า

9. คิดหาวิธีการว่าจะศึกษาเรื่องนี้ได้กี่วิธี อะไรบ้าง

10. กำหนดขั้นตอนต่างให้ชัดเจน

11. เขียนเค้าโครงของโครงงานจากข้อมูลทั้งหมด เพื่อนำเสนอครู

12. นักเรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด

13. บันทึกข้อมูลตามแผนที่วางไว้

14. นำข้อมูลที่รวบรวมทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ตามแผนที่วางไว้

Prince of Songkla University Pattani Campus

15. สรุปผลการศึกษา / ทดลองในรูปแบบต่าง ๆ

16. จัดทำรายงานโครงงานเป็นรูปเล่ม

17. เตรียมการนำเสนอผลที่ได้จากการทำโครงงานเพื่อให้ผู้อื่นมีความเข้าใจในการศึกษาของตนเองหรือกลุ่มอย่างชัดเจน

1.5.2 **บทบาทของครู**

ลัดดา ภู่เกียรติ (2552, 95) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่ชี้ชวนให้นักเรียนได้ศึกษาภาพแวดล้อมทั้งภายในโรงเรียน นอกห้องเรียน เพื่อจุดประกายความอยากรู้อยากเห็น ช่างสงสัยและนำไปสู่การอยากหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ เช่นพาไปเรียนรู้ในท้องถิ่น หรือสถานที่ที่ยังไม่เคยเห็น

2. ใช้คำถามที่เชื่อมโยงจากข่าวหรือเหตุการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากติดตามอย่างต่อเนื่อง

3. ใช้คำถามเชื่อมโยงความคิดที่ต่อยอดจากบทเรียนปกติ

4. ใช้สื่อต่าง ๆ ทั้งภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว ป้ายนิเทศ และเป็นสื่อที่ท้าทายให้นักเรียน ติดตาม

5. จากคำถามและสิ่งเร้าต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้กลุ่มของปัญหา/เรื่อง/ประเด็นที่สนใจโดยมีครูคอยช่วย เหลือให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรื่องตามที่สนใจและนำไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยการทำโครงงานได้

6. จากคำถามและสิ่งเร้าต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้กลุ่มของปัญหา/เรื่อง/ประเด็นที่สนใจโดยมีครูคอยช่วย เหลือให้นักเรียนสามารถเลือกเรื่องตามที่สนใจและนำไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยการทำโครงงานได้แสดงความคิดเห็น เสนอแนะเพื่อให้ได้ข้อความที่เป็นวัตถุประสงค์ของโครงงานเรื่องนั้น ๆ อย่างชัดเจนและปฏิบัติได้

7. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ความเป็นไปได้และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อเขียนสิ่งที่คาดเดาไว้อย่างรอบคอบและถูกต้อง

8. ช่วยจัดเตรียมสถานที่ และประสานความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้อง เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานของนักเรียน ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน รวมทั้งความปลอดภัยในการทำงานทุกขั้นตอนด้วย

9. จัดทำแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนและทำการบันทึกเป็นระยะ ๆ ตั้งแต่เริ่มทำจนจบภารกิจ

10. ดูแล ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือนักเรียนเป็นระยะ ๆ และคอยแนะวิธีการแก้ปัญหาในทุกๆเรื่อง

11. ให้กำลังใจและจัดเวลาให้นักเรียนได้มาปรึกษาหารือ หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเป็นระยะ ๆ

Prince of Songkla University Pattani Campus

12. ฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้การวิเคราะห์ด้วยการหาค่าสถิติพื้นฐาน

13. ดูแลแนะนำ ปรึกษาในการทำสรุปรายงานผลการศึกษาของนักเรียนให้เหมาะสมกับเรื่องที่ทำการศึกษา เพื่อนำเสนอและประเมินผล

14. ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับวิธีการนำเสนอที่เหมาะสมกับเรื่องที่สนใจศึกษา/ทดลอง ซึ่งมีหลากหลาย

15. จัดเตรียมสถานที่ เวที ป้ายนิเทศ ป้ายประกาศ อุปกรณ์ และ อื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนนำเสนอผลการ ศึกษา/ทดลอง ได้อย่างราบรื่น

1.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ผลจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์นักเรียนต้องไปหาความรู้จากเอกสารแหล่งความรู้ผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านงานที่ทำขึ้นทำให้ได้รับความรู้กว้างขวางขณะเดียวกันธีระชัยปูรณโชติ (2531 ข: 3) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

3. ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ขึ้นยิ่งกว่าการเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกตินักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บางทักษะซึ่งไม่ใคร่มีโอกาสฝึกในกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติเช่นทักษะการตั้งสมมติฐานทักษะการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร

4. ช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

5. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้นเช่นเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงแต่ตัวความรู้ในเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับธรรมชาติเท่านั้นและมีเจตคติหรือค่านิยมทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

6. ช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความเป็นผู้มีวิจารณญาณ

7. ช่วยพัฒนานักเรียนให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง

8. ช่วยพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่คิดเป็นทำเป็นและมีความสามารถในการแก้ปัญหา

9. ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบและสร้างวินัยในตนเองให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

Prince of Songkla University Pattani Campus

10. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

สรุปประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการสอนที่มุ่งให้นักเรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้ปฏิบัติจริง คิดเอง ทำเอง อย่างละเอียดรอบคอบ อย่างเป็นระบบนักเรียนได้รู้จักวิธีแสวงหาข้อมูล สร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเองทักษะในการแก้ปัญหา มีทักษะกระบวนในการทำงานได้ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือ ทักษะการเคลื่อนไหวทางกายมีปฏิสัมพันธ์ในกระบวนการกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ฝึกความเป็นประชาธิปไตย คือการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการยอมรับในความรู้ ความสามารถซึ่งกันและกันนักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกันและฝึกสร้างลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน เช่น การสังเกต การจดบันทึกข้อมูล การเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ความรับผิดชอบ ความซื่อตรง ความเอาใจใส่ ความขยันหมั่นเพียรในการทำงาน รู้จักทำงานอย่างเป็นระบบ ทำงานอย่างมีแผน เป็นคนมีเหตุผล รู้จักพึ่งพาตนเอง ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และประการสำคัญ นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถนำความรู้ ความคิด หรือแนวทางที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิต หรือในการณ์อื่น ๆ ได้ (วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. 2551: 76)

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ศิราณีอุปละ (2541) ได้ทำการศึกษาพัฒนาจิตสำนึกและความสามารถในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมโดยใช้การสอนแบบโครงการชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนตามขั้นตอนการสอนแบบโครงงานส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก

ศรีนวลนาคแท้(2543) ได้ศึกษาผลของวิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6 โรงเรียนนาสารจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำนวน 70 คนผลการวิจัยพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จารุณีรักเสมอ (2545)ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการสอนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติจากการทดสอบสมมติฐานพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการสอนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้

Prince of Songkla University Pattani Campus

สมหวังอินทรไชย (2545 : 61) ได้ศึกษาการใช้แผนการสอนแบบโครงงานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบโครงงานหลังการใช้แผนการสอนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการใช้แผนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมในการแสดงออกด้านต่างๆเป็นที่น่าพอใจและช่วยพัฒนานักเรียนให้เกิดคุณลักษณะเจตคติและมีนิสัยในการทำงานอย่างเป็นระบบได้เป็นอย่างดี

สุรางค์ ตระกูลราษฎร์ (2547: บทคัดย่อ)แสดงผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรัญญา โชคสวัสดิ์(2550: บทคัดย่อ)แสดงให้เห็นว่าความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยอ้างอิงกิจกรรมโครงงานมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 82.77 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ผ่านเกณฑ์ และด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่ามีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 83.88 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

Prince of Songkla University Pattani Campus

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

นักวิชาการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังเช่น กระทรวงศึกษาธิการ(2521, 13) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในหนังสือประมวลศัพท์ทางการศึกษาไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆที่อาศัยทักษะหรือต้องอาศัยความรอบรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะ

ไพศาลหวังพานิช (2526, 89) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือการสอน

เผียนไชยศร (2531, 321) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของบุคคลที่ได้เรียนรู้ได้รับการฝึกฝนอบรมสั่งสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นความสามารถในการเรียนในโรงเรียน

กัญจนาลินทรัตนศิริกุล (2546, 286) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือผลการเรียนรู้หมายถึงความรู้หรือทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข (2548, 125-126) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่วัดจากพฤติกรรม 3 ด้าน ตามวัตถุประสงค์ของ Bloom คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย ด้านทักษะพิสัย

สรุปความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ขนาดของความสำเร็จหรือความสามารถในการเรียนรู้ ที่ได้รับการฝึกฝนของนักเรียน สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ สามารถวัดได้จากพฤติกรรม 3 ด้าน ตามวัตถุประสงค์ของ Bloom คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย ด้านทักษะพิสัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านปากน้ำในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความดันอากาศ เป็นผลจากการทำแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การทำจรวดขวดน้ำ ซึ่งนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหรือกับเพื่อนในกลุ่มมาแล้ว โดยวัดจากแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ก่อนเรียน-หลังเรียน)

Prince of Songkla University Pattani Campus

2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนทั้งความรู้ในเนื้อหาและกระบวนการต่างๆในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรวัดพฤติกรรมให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์ที่กำหนดสุวัฒก์นิยมค้า (2531, 343) ได้กล่าวถึง จุดประสงค์ในการสอนวิทยาศาสตร์ไว้เป็น6 ข้อคือ

1. ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์
2. ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำความรู้และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้
4. ด้านทักษะการปฏิบัติ (ทักษะการใช้เครื่องมือ)
5. ด้านความสนใจและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
6. ด้านการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ (ธรรมชาติและวงจำกัดของวิทยาศาสตร์รวมทั้งผลกระทบทางวิทยาศาสตร์)

ธงชัยชิวปรีชา (2537, 20-22) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ว่ามีทั้งทางด้านพุทธิพิสัยทักษะพิสัยและจิตพิสัยซึ่งการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยจะแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 4 กลุ่มดังนี้

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537, 8) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านพุทธิพิสัยสติปัญญาหรือความรู้ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งสถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ยึดแนวทางของKlopferในการประเมินแบ่งได้ 4 ด้านคือ

1. ความรู้ความจำเป็นพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถจดจำคำศัพท์ข้อเท็จจริงแนวคิดกระบวนการหลักการและทฤษฎีต่างๆ
2. ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความสามารถในการอธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับคำศัพท์ข้อเท็จจริงกระบวนการหลักการและทฤษฎีต่างๆ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความสามารถในการสังเกตการวัดการมองเห็นปัญหาและการหาวิธีที่ใช้แก้ปัญหาการแปลความหมายข้อมูลและการสร้างข้อสรุป

Prince of Songkla University Pattani Campus

4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาในการแก้ปัญหา

นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ(2545, 50) ได้ใช้แนวทางของKlopferในการประเมินการเรียนรู้ในพฤติกรรมด้านจิตพิสัยหรือความรู้สึกทั้งหมดของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แบ่งได้ 4 ข้อดังนี้

1. เจตคติ แบ่งได้เป็น

1.1 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

1.2 เจตคติต่อกระบวนการวิทยาศาสตร์

1.3 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

2. ความพึงพอใจคือ ความพอใจในประสบการณ์เรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

3. ความสนใจคือ การอาสาเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆด้วยความสนใจ

4. ความตระหนัก คือ การเห็นคุณค่าประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

ส่วนพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย Klopfer เสนอไว้ 2 ข้อดังนี้

1. ทักษะการใช้เครื่องมือปฏิบัติการทั่วไป ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

2. ทักษะการปฏิบัติงานการทดลองได้อย่างประณีตและปลอดภัย

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดและประเมินผลตัวนักเรียน โดยพิจารณาจากผลที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนในภาพรวม โดยอ้างอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและมาตรฐานการเรียนรู้ที่สถานศึกษากำหนด ด้วยเหตุดังกล่าวการวัดและประเมินผลตัวนักเรียนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2545, 46-50) มีแนวทางการวัดและประเมินผล 2 แนวทางได้แก่ การวัดและประเมินผลตามคู่มือ Taxonomy of educational objectives ของ(Bloom, 1956) และการประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)

การวัดและประเมินผลตามคู่มือBloom จำแนกวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ เพื่อมุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ไว้ 3 ด้านคือ

1. ด้านพุทธพิสัย (Cognitive domain)

2. ด้านจิตพิสัย (Affective domain)

3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor domain)

ตามหลักการของKlopferสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการได้ดังนี้

Prince of Songkla University Pattani Campus

1. ด้านพุทธพิสัย (Cognitive domain) วัดได้จากพฤติกรรม 4 ด้านเป็นหลัก คือ ความรู้ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ด้านความรู้หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีความจำเรื่องต่างๆ ที่ได้รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นการอ่านหนังสือและการฟังจากคำบรรยาย ความรู้ที่ควรวัดและประเมินผล จำแนกเป็น 9 ประเภท ได้แก่

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับความจริง (Fact) ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ ซึ่งสามารถสังเกตได้โดยตรงและถ้าทดลองซ้ำจะได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง เช่น สัตว์จำพวกแมลงที่มี 6 ขา

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ (Concept) เป็นการนำความรู้เกี่ยวกับความจริงหลายๆ ส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นความรู้ใหม่ เช่น มโนทัศน์ของความหนาแน่นของสาร เป็นการนำความรู้เรื่องเกี่ยวกับมวลและปริมาตรของสารมาพิจารณาความสัมพันธ์ร่วมกัน

1.1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์ (Principle and law) เป็นความจริงที่ใช้เป็นหลักอ้างอิง ซึ่งได้มาจากการนำมโนทัศน์หลายๆ มโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานอธิบายเป็นความรู้ใหม่ ส่วนกฎเป็นหลักการที่มุ่งเน้นเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับบุคคล ตัวอย่างเช่น กฎของอาร์คิมีดีส ที่อธิบายเรื่องการหาปริมาตรของวัตถุโดยการแทนที่น้ำ

1.1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง (Assumption) เป็นการตกลงร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ ในการใช้อักษรย่อและเครื่องหมายต่างๆ แทนคำพูดเฉพาะ เช่น Cu เป็นอักษรย่อแทนชื่อธาตุโลหะทองแดง

1.1.5 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนของปรากฏการณ์คือสิ่งที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติหลายๆ อย่างเป็นปรากฏการณ์ที่มีการเกิดขึ้นหมุนเวียนซ้ำๆ กันจนกลายเป็นวัฏจักรที่นักวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายบ่งชี้ถึงขั้นตอนของปรากฏการณ์เหล่านั้นได้ เช่น วัฏจักรของน้ำ

1.1.6 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติจำเป็นต้องมีกฎเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานสำหรับการแบ่งประเภท ซึ่งผู้ที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ควรจะรู้ เช่น เกณฑ์การแบ่งประเภทของสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืชและสัตว์

1.1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ คือความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน มีเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ความรู้ นี้ได้มาจากการอ่านหนังสือ หรือการบอกเล่าของครู ไม่ใช่ความรู้ที่ได้มาจากกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.1.8 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยนิยามต่างๆ และการใช้ศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์มีอยู่มากมาย ได้แก่น้ำเป็นสารประกอบชนิดหนึ่ง

Prince of Songkla University Pattani Campus

1.1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี คือข้อความที่ใช้อธิบายและพยากรณ์ปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น ทฤษฎีอะตอม และทฤษฎีวิวัฒนาการ

1.2 ด้านความเข้าใจหมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนได้ใช้ความรู้ที่สูงกว่าความรู้ ความจำ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริงวิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้องบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนมา กล่าวคือ ผู้เรียนเคยเรียนรู้มโนทัศน์ของวัฏจักรใดวัฏจักรหนึ่งมา และเมื่อได้รับข้อมูลของอีกสิ่งหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับรูปของวัฏจักรก็สามารถใช้มโนทัศน์ของวัฏจักรมาใช้อธิบายสิ่งนั้นได้

1.2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริงคำศัพท์ มโนทัศน์ หลักการ และทฤษฎีที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของสัญลักษณ์อื่นได้ เช่น การศึกษาเรื่องแรง ถ้าผู้สอนกำหนดโจทย์ว่า “เรือกลไฟลำหนึ่งกำลังลากเรือบรรทุกทราย 2 ลำ แล่นอยู่ในแม่น้ำเจ้าพระยา” นักเรียนสามารถแปลความของโจทย์ให้อยู่ในรูปของเวกเตอร์ของแรงได้

1.3 ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการดำเนินการโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.4 ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้หมายถึง พฤติกรรม ที่ผู้เรียนนำความรู้ มโนทัศน์ หลักการ กฎ ทฤษฎี รวมทั้งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ ปัญหาดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์ในสาขา
2. ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาอื่น
3. ปัญหาที่เป็นเรื่องของการนำวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้

2. ด้านจิตพิสัย (Affective domain) ตามแนวคิดของ Klopfer มีรายละเอียดดังนี้

2.1 เจตคติพฤติกรรมเกี่ยวกับเจตคติ ในวิชาวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1.1 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ การแสดงออกถึงเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการแสดงออกในเชิงสนับสนุนที่อาจจะอยู่ในรูปของการพูด การเขียน หรือการแสดงท่าทีที่บ่งบอกถึงความตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ในด้านที่จะช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้นไป

2.1.2 เจตคติต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมของผู้เรียนด้านนี้เป็นการแสดงออกถึงการยอมรับว่ากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางของความคิดที่มีความเที่ยงตรง

Prince of Songkla University Pattani Campus

2.1.3 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมของผู้เรียนด้านนี้เป็นการแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ ความใจกว้าง มีการวิเคราะห์วิจารณ์ตัวเอง ไม่ด่วนผลีผลามลงความเห็นความละเอียดรอบคอบ

2.2 ความพึงพอใจเป็นพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความพอใจในประสบการณ์เรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่อาจจะอยู่ในรูปของการพูด การเขียน หรือการแสดงท่าทีที่บ่งบอกถึงความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ปรารถนาที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2.3 ความสนใจเป็นพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกในลักษณะของการอาสาเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ด้วยความสมัครใจ

2.4 ความตระหนักเป็นพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงการเห็นคุณค่าประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และศีลธรรม ซึ่งจะส่งผลต่อตัวผู้เรียนเอง บุคคลอื่น ชุมชน ประเทศชาติ และโลก

3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor domain) ได้เสนอแนะไว้ 2 ประเด็นคือ

3.1 ทักษะการใช้เครื่องมือปฏิบัติการ

3.2 ทักษะการปฏิบัติงานการทดลองได้อย่างประณีตและปลอดภัย

สรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งได้แก่ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้านความสนใจและเจตคติ

ในการวิจัยครั้งนี้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายๆลักษณะดังนี้

บุญธรรมกิจปรีดาบริสุทธิ์ (2534, 44) กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความรู้ความสามารถและทักษะทางวิชาการที่ได้จากการเรียนรู้

วรรณวดีม้าลำพอง (2520, 68) ได้ให้ความหมายไว้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้และสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงจากทางบ้านและทางโรงเรียน

Prince of Songkla University Pattani Campus

วิเชียรเกตุสิงห์ (2530, 72) ได้ให้ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆยกเว้นการวัดด้านร่างกาย

เยาวดี วิบูลศรี (2540, 16) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ แบบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลทางการเรียนหรือการสอน ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ของแต่ละวิชา มีทั้งเป็นข้อเขียน และภาคปฏิบัติจริง สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถทักษะและสมรรถภาพทางสมองที่ได้จากการเรียนรู้ภายในช่วงเวลาที่กำหนดและในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแรงและความดันโดยวัดพฤติกรรม 4 ด้านคือด้านความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และด้านการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้โดยใช้แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ(2545, 58)ใช้เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธพิสัยหรือสติปัญญาตามคู่มือ **Taxonomy of Educational Objectives** ของ Bloomนิยมใช้แบบทดสอบที่เขียนคำตอบในแบบทดสอบ (Paper and pencil tests) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบปรนัยแบบทดสอบแบบปรนัยแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่
   1.1 แบบถูก – ผิดใช้ทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหลักการหรือทฤษฎี
   1.2 แบบจับคู่
   1.3 แบบเติมคำหรือความให้สมบูรณ์
   1.4 แบบเลือกตอบ
2. แบบอัตนัย
   2.1 แบบความเรียงที่จำกัดคำตอบ
   2.2 แบบความรียงที่ไม่จำกัดคำตอบ

เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ด้านจิตพิสัยของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. แบบวัดเจตคติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถสร้างได้ 2 แบบ คือ
   1.1 แบบวัดประมาณค่าตามมาตราของLikert’s scale
   1.2 แบบเจตคติตามแนวคิดของOsgood
2. แบบวัดความสนใจ
3. แบบวัดความพึงพอใจ
4. แบบวัดความตระหนัก

Prince of Songkla University Pattani Campus

ส่วนเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะพิสัยของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่เป็นการสังเกตขณะปฏิบัติการทั่วไปใช้ในรูป Performance test

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ปวีณา เพ็งแก้ว(2546, 138) ผลการวิจัยปรากฏผลดังนี้วิธีสอนแบบโครงการส่งผลต่อความภาคภูมิใจในตนเองหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001และวิธีสอนแบบโครงการส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001เมื่อเปรียบเทียบวิธีสอนแบบโครงการและวิธีสอนแบบปกติส่งผลต่อความภาคภูมิใจในตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01โดยวิธีสอนแบบโครงการและวิธีสอนแบบปกติส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมไม่แตกต่างกัน

ผลการวิจัยนี้เป็นแนวทางในการนำวิธีการสอนไปรับใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจะเห็นได้ว่ากิจกรรมที่จัดถ้าให้นักเรียนมีส่วนร่วมและให้รับรู้การกระทำของตนเองโดยการประเมินผลตนเอง จะทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจและจะนำไปสู่ความสำเร็จในการศึกษาของนักเรียนต่อไป

อัมพิกา ตะคานุง(2546, 85) ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนกลยุทธ์การเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนตามปกติสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนกลยุทธ์การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01คะแนนเจตคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนกลยุทธ์การเรียนรู้สูงกว่าคะแนนเจตคตินักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ภพเลาหไพบูลย์(2537, 14) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการทางปัญญา เป็นความสามารถของนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของแต่ละคน โดยต้องฝึกฝนทั้งในด้านปฏิบัติและด้านความคิดอย่างมีระบบ

วรรณทิพา รอดแรงค้า (2540, ค) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่างๆ ได้แก่การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปล การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปอย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องและแม่นยำ

ประดับจรตระการ (2547, 36) สรุปความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง การแสดงความสามารถของนักเรียนในการแสดงการคิดการปฏิบัติอย่างมีเหตุผลมีระบบโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสะสมอยู่ในตัวนักเรียนและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและแสวงหาความรู้ได้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2548, 9) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ความชำนาญและความสามารถในการใช้ความคิดเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหา เพราะเป็นการทำงานของสมองที่ใช้คิดทั้งการคิดพื้นฐานและการคิดที่ซับซ้อน เช่น การฟัง การอ่าน การสังเกต การระบุ การจำแนก การเปรียบเทียบ การลงข้อสรุป การวิเคราะห์ การตั้งสมมติฐาน การพยากรณ์ การตีความ และการสรุปความ

สรุปความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ความชำนาญและความสามารถของนักเรียน ที่ใช้กระบวนการทางปัญญาในการแสดงความคิดเห็นและปฏิบัติอย่างคล่องแคล่ว มีเหตุผล สามารถค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ชำนาญและความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 โรงเรียนเทศบาล 3 บ้านปากน้ำในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์ ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความดันอากาศ

Prince of Songkla University Pattani Campus

3.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา(American association for the advancement of science [AAAS]) ได้เสนอทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เมื่อปี ค.ศ. 1970 โดยได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ 5 ทักษะ ดังนี้ (พันธ์ ทองชุมนุม 2547, 21; วรรณทิพา รอดแรงค้า 2544, 1)

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills)

1.1 ทักษะการสังเกตคือความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเพื่อหาข้อมูลหรือรายละเอียดของสิ่งต่างๆโดยไม่เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไปเห็นอย่างไรรู้สึกอย่างไรได้ยินอย่างไรได้กลิ่นอย่างไรหรือรสชาติเป็นอย่างไรก็ตอบไปตามนั้นประสาทสัมผัสมี 5 ชนิด คือ

1.1.1 ประสาทตาสังเกตได้โดยการดูเพื่อบอกรูปร่างสัณฐานขนาดสีสถานะ

1.1.2 ประสาทหูสังเกตโดยการฟังเพื่อบอกเสียงที่ได้ยินเสียงดังเสียงค่อยเสียงสูงเสียงต่ำหรือเสียงดังอย่างไรตามที่ได้ยิน

1.1.3 ประสาทจมูกสังเกตโดยการดมกลิ่นเพื่อบอกว่ามีกลิ่นหรือไม่หอมเหม็น

1.1.4 ประสาทลิ้น สังเกตโดยการชิมรสเพื่อบอกว่ามีรสชาติหวานขมเผ็ดเค็ม เปรี้ยว ฝาดแต่ในการสังเกตโดยการชิมนี้ต้องแน่ใจว่าสิ่งนั้นไม่มีอันตรายและสะอาดเพียงพอ

1.1.5 ประสาทผิวกายสังเกตได้โดยการสัมผัสเพื่อบอกอุณหภูมิความหยาบความละเอียดความเรียบความลื่นความเปียกชื้นความแห้งของสิ่งนั้น การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ชนิดสังเกตโดยตรงแล้วการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆได้ก็จัดว่าเป็นทักษะการสังเกตเช่นเดียวกันเช่นการเปลี่ยนแปลงของสีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างสัณฐานการเปลี่ยนแปลงขนาดการเปลี่ยนแปลงกลิ่นรสอุณหภูมิฯลฯ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

1. ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

2. บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการกะประมาณ

3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

1.2 ทักษะการวัดหมายถึงความสามารถในการเลือกและใช้เครื่องมือต่างๆทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยที่ใช้วัด

Prince of Songkla University Pattani Campus

กำกับตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงในการวัดจะต้องพิจารณาว่า

1. จะวัดอะไรเช่นวัดความยาวเส้นรอบรูปของลูกบอลชั่งน้ำหนักก้อนหิน

2. จะใช้เครื่องมืออะไรวัด เช่น ใช้เชือกและไม้บรรทัดวัดเส้นรอบรูปของลูกบอล

3. เหตุใดจึงใช้เครื่องมือนั้น เช่นทำไมจึงเลือกใช้เชือกและไม้บรรทัดวัดเส้นรอบรูปลูกบอล จะใช้เครื่องมืออื่นได้หรือไม่

4. จะวัดอย่างไร เช่น เมื่อมีเชือกและไม้บรรทัดแล้วจะทำการวัดอย่างไร มีเทคนิคอย่างไรสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการวัดแต่ละครั้ง คือความเที่ยงตรง แน่นอนในการวัดและค่าที่ถูกต้อง วิธีแก้ความคลาดเคลื่อนทำได้โดยการวัดหลาย ๆ ครั้ง ศึกษาเครื่องมือวิธีการใช้มาตราส่วนการวัด

ความสามารถที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะการวัด คือ

1. เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด

2. บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้

3. บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

4. ทำการวัดปริมาณต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

5. ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

1.3 ทักษะการคำนวณ (Using number) คือ การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การวัดการทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การหาค่าเฉลี่ย การยกกำลัง การถอดกรณฑ์ เป็นต้น ใช้ในการสรุปผลการทดลอง การอธิบายและทดสอบสมมติฐาน ค่าใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะทำให้สื่อความหมายชัดเจน และเหมาะสมยิ่งขึ้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการคำนวณ มีดังต่อไปนี้

1. คำนวณได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว

2. บอกหรือแสดงวิธีการคิดคำนวณได้

3. ระบุหน่วยที่ใช้ได้อย่างถูกต้อง

4. นับและใช้ตัวเลขแสดงจำนวนสิ่งของที่นับได้ถูกต้อง

1.4 ทักษะการจำแนก หมายถึง การจำแนกหรือการจัดจำพวกวัตถุหรือเหตุการณ์ ออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกหรือจัดจำพวก เกณฑ์ที่ใช้อาจพิจารณาจากลักษณะที่เหมือนกัน แตกต่างกัน หรือสัมพันธ์กัน อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1. แบ่งพวกสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ หรือโดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนด

Prince of Songkla University Pattani Campus

2. เรียงลำดับสิ่งของ โดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ หรือในการแบ่งพวกสิ่งของที่ผู้อื่นจำแนกไว้แล้ว

3. บอกเกณฑ์ ในการเรียงลำดับสิ่งของที่ผู้อื่นเรียงลำดับไว้แล้ว

1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Speace and space, space and time relaionships)

คำว่า สเปส(Space) หมายถึง ลักษณะเกี่ยวกับระยะทาง ขนาด ความกว้าง ความยาว ความหนา รูปร่าง ตำแหน่งที่อยู่ การเคลื่อนที่

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอง ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง

ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึง ความชำนาญในการสังเกตรูปร่างของวัตถุ โดยการเปรียบเทียบกับตำแหน่งของผู้สังเกตกับการมองในทิศทางต่าง ๆ กัน โดยการเคลื่อนที่ การผ่า การหมุน การตัดวัตถุ ผลที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงได้สังเกตการเคลื่อนไหวของวัตถุโดยสามารถนึกเห็นและจัดกระทำกับวัตถุ และเหตุการณ์เกี่ยวกับรูปร่างเวลา

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

1. บอกจำนวนมิติของวัตถุที่พบเห็นได้

2. ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติได้

3. บอกชื่อรูปและรูปทรงทางเรขาคณิตได้

4. วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูปทรง 3 มิติได้

5. บอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยการใช้ตัวเองหรือวัตถุอื่นเป็นเกณฑ์

6. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง การเปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนขนาด หรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลข้อมูลหมายถึงข้อเท็จจริงที่จะนำไปใช้ในการอ้างอิงหรือคำนวณเราแบ่งข้อมูลตามระดับความยากง่ายในการทำความเข้าใจได้2 ประเภทคือ

1.6.1 ข้อมูลดิบเป็นข้อมูลที่ทำความเข้าใจยากได้จากการสังเกตการวัดการจำแนกการคำนวณ

1.6.2 ข้อมูลที่จัดกระทำแล้วเป็นข้อมูลที่ทำความเข้าใจได้ง่ายซึ่งได้มาจากการนำข้อมูลดิบมาดัดแปลงใหม่นั่นเองการดัดแปลงข้อมูลดิบให้ทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้นดังกล่าวว่าสามารถทำได้4 วิธีคือ

1) หาความถี่

Prince of Songkla University Pattani Campus

2) จัดลำดับ

3) แยกประเภท

4) คำนวณหาค่าใหม่

การสื่อความหมายข้อมูลหมายถึงการนำข้อมูลที่ได้จัดกระทำแล้วมาแสดงหรือนำเสนอในรูปแบบใหม่เพื่อให้สามารถเข้าใจได้ดียิ่งขึ้นอีกรูปแบบใหม่ที่สามารถแสดงหรือนำเสนอมีหลายรูปแบบเช่นตารางแผนภูมิวงจรกราฟสมการบรรยาย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

1. เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

2. บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้

3. ออกแบบเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้

4. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้

5. บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสมกระทัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6. บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ

1.7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลการลงความเห็นจากข้อมูลหมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสสัมผัสสิ่งของหรือเหตุการณ์ให้ได้ข้อมูลอย่างหนึ่งแล้วเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไปให้กับข้อมูลนั้น ความคิดเห็นส่วนตัวอาจได้มาจากความรู้เดิมประสบการณ์เดิม หรือเหตุผล

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1. อธิบาย หรือสรุป เกินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

2. เพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไป

1.8 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การทำนายผล เหตุการณ์หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยอาศัยข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล หลักการ กฎ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนาย การพยากรณ์ที่เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟทำได้ 2 แบบ คือการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.การพยากรณ์ทั่วไป คือการทำนายผลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

2. การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่นทำนายผลที่เกิดภายในขอบเขตข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้ และทำนายผลที่เกิดขึ้นนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่

Prince of Songkla University Pattani Campus

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (Integrated science process skills)

2.1 ทักษะการตั้งสมมุติฐาน การตั้งสมมุติฐาน หมายถึงการทำนายผลเหตุการณ์ หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยไม่ทราบ หรือไม่มีความสัมพันธ์ของข้อมูล กฎ หลักการ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับสิ่งที่ทำนายสมมุติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม

2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายของคำหรือข้อความ ให้สามารถเข้าใจตรงกันได้ และสามารถสังเกต หรือตรวจสอบได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ กำหนดความหมายขอบเขตของค่า หรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตได้ หรือวัดได้

2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ตัวแปร หมายถึง วัสดุ สิ่งของ หรือสถานการณ์ หรือปริมาณ ที่สามารถทำให้ผลของการทดลองออกมาผิด หรือถูกต้อง น่าเชื่อถือหรือไม่ แบ่งได้ 3 ชนิด คือ

2.3.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระคือตัวแปรที่เป็นต้นเหตุให้เราคาดว่าทำให้ผลออกมาต่างกัน

2.3.2 ตัวแปรตาม คือผลที่เกิดจากตัวแปรต้น

2.3.3 ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือสิ่งที่เราต้องควบคุมให้เหมือนกัน เพื่อให้แน่ใจว่า ผลการทดลองเกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

2.4 ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

2.4.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนด วิธีทดลอง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

2.4.2 การปฏิบัติการทดลอง

2.4.3 การบันทึกผลการทดลอง เป็นการจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1. ออกแบบการทดลองได้เหมาะสม (เที่ยงตรง รวดเร็ว ปลอดภัย ประหยัด)

2. เลือกวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ใช้ในการทดลองได้เหมาะสม

3. ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือได้ถูกต้อง คล่องแคล่ว ปลอดภัย

Prince of Songkla University Pattani Campus

4. บันทึกผลการทดลองได้เหมาะสม

5. ทำความสะอาด จัดเก็บ อุปกรณ์หรือเครื่องมือได้

2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและคุณสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูล ต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคิด คำนวณการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดลองหรือที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

1. แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้

2. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

นอกจากนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ยังเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาโดยมีหลักสำคัญ 2 ประการคือ (จำนงพรายแย้มแข 2533, 39-40)

1. กระบวนการทักษะทั้ง 13 ขั้นตอนเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูผู้สอนต้องฝึกฝนให้นักเรียนทุกคนและทุกระดับชั้นให้เกิดการเรียนรู้จนกลายเป็นทักษะทางสติปัญญาซึ่งเป็นสมรรถภาพพื้นฐานของการเรียนรู้

2. ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญคือนักเรียนทุกคนมีระดับวุฒิภาวะไม่เท่ากันนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะมีทักษะไม่ท่ากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงต้องแบ่งระดับในแต่ละขั้นตอนให้มีความยากง่ายหนักเบาความลึกซึ้งไม่เท่ากันโดยจะเริ่มจากทักษะง่ายๆไปสู่ทักษะที่ยากและซับซ้อนตามความสนใจและความสามารถของนักเรียนแต่ละระดับชั้นตลอดจนให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

1. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 2 ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 1 - 6

2. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 – 4 ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 1 - 6 - 10

3. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 – 6 ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 1 - 6 -10-13

ในการส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียนมีแนวทางดังต่อไปนี้ (วิลาวัลย์แก้วภูมิแห่ 2544, 51-52)

1. ก่อนจะพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ผู้สอนควรได้วิเคราะห์ดูว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทักษะใดบ้างที่จะส่งเสริมและพัฒนาให้แก่นักเรียน

Prince of Songkla University Pattani Campus

2. ผู้สอนควรจะให้นักเรียนได้ทราบและเข้าใจถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

3. ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการเรียนรู้อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนโดยครูอาจสร้างสถานการณ์ที่ให้นักเรียนมีโอกาสใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์

4. ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อจะได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5. ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อนักเรียนจะได้ฝึกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. ผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการฝึกปฏิบัติจริงหรือได้พบสถานการณ์เหตุการณ์ที่เป็นจริงและหลากหลาย

สรุปได้ว่าการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นควรกระทำควบคู่กันไปกับการให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพราะจะทำให้นักเรียนรู้จักคิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาต่างๆได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่จะช่วยให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นระบบมีประสิทธิภาพสามารถใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำมาฝึกให้กับนักเรียนได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะและทักษะขั้นผสมผสาน5 ทักษะเนื่องจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ใช้ทั้งทักษะเบื้องต้นและทักษะขั้นผสมผสาน นักเรียนที่กำลังเรียนในระดับชั้นระดมศึกษาปีที่ 5 ต้องฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ด้านเพื่อพัฒนาการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับสูงขึ้นต่อไปการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2551, 60-65) ได้สรุปความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการตั้งคำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการไว้ดังนี้

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 2 คำถามพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
(พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ 2551, 60-65)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความหมาย/คำนิยาม	ตัวอย่างคำถาม/คำสั่งเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ขั้น 1. การสังเกต (observing)	1. การสัมผัสได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และการสัมผัสเข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ทั้งนี้โดยไม่ใช้ประสบการณ์และความคิดเห็นของผู้สังเกต ในการเสนอข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตควรเป็นข้อมูลประเภท 1. ข้อมูลเชิงคุณภาพและ 2. ข้อมูลเชิงปริมาณและ 3. ข้อมูลที่ได้จากการเปลี่ยนแปลง	- สิ่งที่ได้จากการสังเกตภาพมีอะไรบ้าง - มะม่วงผลนี้มีลักษณะอย่างไร - เมื่อจุดเทียนไขแล้วมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง - โต๊ะตัวนี้ยาวประมาณเท่าใด - อุณหภูมิของน้ำในภาชนะนี้ประมาณเท่าใด - ไม้แผ่นนี้มีกลิ่นหรือไม่ อย่างไร - เมื่อนำแท่งเหล็กมาเคาะโต๊ะเสียงเป็นอย่างไร
2. การจำแนกประเภท (classifying)	ความสามารถในการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์เป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งเกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือนความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง การจำแนกและการเรียงลำดับนั้นอาจใช้เกณฑ์ที่กำหนดมาให้หรือใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเอง	- กำหนดสัตว์ให้ 10 ชนิด จงจัดประเภทตามเกณฑ์ที่ท่านกำหนดให้เอง - ให้จัดประเภทใบไม้ โดยใช้เกณฑ์ความหนาของใบ -จงบอกความแตกต่างระหว่างปลาฉลามกับปลาโลมา -จงเรียงลำดับก้อนหินจากขนาดใหญ่มายังขนาดเล็ก
3. การวัด (measuring)	ความสามารถในการใช้เครื่องมือในการวัดปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง	- เรามีวิธีวัดปริมาตรของก้อนหินอย่างไร - กำหนดเครื่องวัด 3 ชนิด จงเลือกใช้

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 9 คำถามพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความหมาย/คำนิยาม	ตัวอย่างคำถาม/คำสั่งเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ
4. การใช้ตัวเลขจำนวน (using number)	ความสามารถในการบวก ลบ คูณ และหารตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งในสิ่งหนึ่งซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง โดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ๆ อีกทอดหนึ่ง ทั้งนี้ตัวเลขที่นำมาบวก ลบ คูณ และหารนั้น จะต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกับตัวเลขใหม่ที่มาจากการคำนวณ จะช่วยให้สามารถสื่อสารความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจน	- ดินสอในกล่องนี้มีกี่แท่ง - เหล็กแท่งนี้มีปริมาตร 10 cm^2 มีมวล 78 g จะมีความหนาแน่นเท่าใด - ร้อยละ 70 ของประชากรในหมู่บ้านนี้คิดเป็นกี่คน - กระแสไฟฟ้า 0.5 A ไหลผ่านเส้นลวดความต่างศักย์ 110 Volt จงหาความต้านทานของลวดตัวนำ
5. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (space and space, space and time relationship)	ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ 2 มิติ ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา ซึ่งได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุของกับเวลาหรือระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา	-ให้บอกสิ่งของเครื่องใช้ในบ้านที่มีรูปทรง ปริซึมฐานสี่เหลี่ยมมา 6 ชนิด - น้ำในภาชนะนี้ควรเทลงในบิกเกอร์ปริมาณกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร จึงจะไม่ล้น - ถ้าตั้งน้ำแข็งก้อนใหญ่ทิ้งไว้ประมาณ 3 ชั่วโมง น้ำแข็งก้อนนี้จะมีขนาดเหลือเท่าใด - สุรชัยเดินทางจากบ้านไปโรงเรียนเป็นระยะทาง 1.5 km ใช้เวลา 30 นาที ถ้าเขาใช้เวลา 10 นาที จะเดินทางได้กี่กิโลเมตร

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 9คำถามพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความหมาย/คำนิยาม	ตัวอย่างคำถาม/คำสั่งเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ
6. การลงความเห็นจากข้อมูล (inferring)	ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมทางเพื่อลงความเห็นจากข้อมูลอาจจำแนกประเภทเป็น 2 ประเภท คือการลงความเห็นข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ แต่ละอย่างและที่เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปรากฏการณ์ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลเมื่อฝึกจนเป็นความชำนาญจะช่วยพัฒนาทักษะการตั้งสมมติฐาน	- เพราะเหตุใดใบไม้จึงมีสีเขียว - เพราะเหตุใดจึงคิดว่าสารนี้เป็นกรด - ก๊าซที่ได้จาการเผากระดาษคือก๊าซอะไร - ผ้าผืนนี้คล้ายกับอะไร - ขนมชิ้นนี้ทำให้แห้งด้วยวิธีใด - ไอศกรีมแท่งนี้รสชาติเหมือนอะไร
7. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (manipulating and communicating data)	ความสามารถในการนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต หรือแหล่งอื่น ที่มีข้อมูลดิบอยู่แล้วมาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ การจัดเรียงลำดับการจัดแยกประเภท การค่าเฉลี่ย เป็นต้น แล้วนำข้อมูลที่จัดกระทำแล้วนั้นมาเสนอหรือแสดงให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้นโดยน้ำเสนอด้วยรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เป็นต้น	- ข้อมูลเกี่ยวกับความสูงของนักเรียน ม. 1/5 จะมีวิธีจัดกระทำข้อมูลให้เข้าใจง่ายได้อย่างไร - จากข้อมูลในตารางที่กำหนดให้จงเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความพรุนกับความหนาแน่นของดินเหนียว - ชื่อที่ถูกต้องและเหมาะสมของตารางข้อมูลที่กำหนดให้คืออะไร - ให้สังเกตลักษณะและบันทึกผลลักษณะของช้าง

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 9คำถามพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	**ความหมาย/คำนิยาม**	**ตัวอย่างคำถาม/คำสั่งเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ**
8. การพยากรณ์ (predicting)	ความสามารถในการพยากรณ์ หรือคาดการณ์คะเนสิ่งที่จะเกิดปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการพยากรณ์การพยากรณ์หรือคะเนอาจเป็นการพยากรณ์ 1) ภายในขอบเขตข้อมูลที่ศึกษาหรือ 2) ภายนอกขอบเขตข้อมูลที่ศึกษา	- ทำไมวันนี้ฟ้าเต็มไปด้วยเมฆให้คาดคะเนว่า จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง - จากตารางแสดงข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ให้นักเรียนพิจารณาว่า ถ้าใช้ลวดชนิดเดิมพื้นที่หน้าตัด1 mm. แต่มีความยาวมากกว่าเดิม 2 เท่า ให้นักเรียนคาดคะเนว่าปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านมีค่าเท่าไร
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน 9. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (controlling thevariables	ความสามารถในการกำหนดว่าสิ่งที่ศึกษาตัวใดเป็นตัวแปรต้น ตัวใดเป็นตัวแปรตามในการปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ ที่ต้องการศึกษาโดยทั่วไปในการปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ จะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคู่หนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งในการศึกษา ปรากฏการณ์นั้นจำเป็นต้องสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เป็นสาเหตุและเป็นตัวแปรที่เป็นผลและสามารถควบคุมตัวแปรที่เป็นสาเหตุอื่น ๆ ในขณะที่ศึกษาตัวแปรที่เห็นสาเหตุตัวใดตัวหนึ่ง	มาลีเฝ้าสังเกตการงอกของเมล็ดพืช เกิดสงสัยและต้องการรู้ว่า แสงมีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชหรือไม่ จากข้อความข้างต้น จงตอบคำถามต่อไปนี้ 1. สิ่งใดเป็นตัวแปรต้น 2. สิ่งใดเป็นตัวแปรตาม 3. ควรควบคุมตัวแปรใดบ้าง

ตาราง 9คำถามพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	**ความหมาย/คำนิยาม**	**ตัวอย่างคำถาม/คำสั่งเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ**
10. การตั้งสมมติฐาน (hypothesizing)	ความสามารถในการให้ข้อสรุป หรือคำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เป็นจริงในเรื่องนั้น ๆ ต่อไป สมมติฐานเป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเนซึ่งอาจเป็นข้อสรุป หรืออาจเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่เชื่อว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามข้อความของสมมติฐานกำหนดขึ้น โดยการสังเกตประกอบกับความรู้ประสบการณ์ กฎ หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	- จงคาดคะเนสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้บ่อน้ำนี้เน่า - ถ้านำโลหะขนาดเท่ากัน รูปทรงเดียวกันเป็นโลหะคนละชนิดกัน คือ เหล็ก ทองแดง และอลูมิเนียม หย่อนลงในน้ำที่มีปริมาตรเท่ากัน ที่ละชนิดจงคาดคะเนน้ำจะมี การเปลี่ยนแปลงต่างกันหรือไม่อย่างไร
11. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (operational defining of the variables)	ความสามารถที่จะกำหนดว่าจะมีวิธีวัดตัวแปรที่ศึกษาอย่างไร ซึ่งเป็นวิธีวัดที่สามารถเข้าใจตรงกัน สามารถสังเกตและวัดได้โดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย	- นักเรียนจะวัดการเจริญเติบโตของต้นถั่วอย่างไร - มีวิธีการทดสอบอย่างง่ายว่าก๊าซในกระบอกนี้คือ ก๊าซออกซิเจนได้อย่างไร - ในการศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ต่อการเต้นของหัวใจอย่างไร

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 9คำถามพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)

<table>
<tr><th>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</th><th>ความหมาย/คำนิยาม</th><th>ตัวอย่างคำถาม/คำสั่งเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ</th></tr>
<tr><td>12. การทดลอง (experimenting)</td><td>ความสามารถในการตรวจสอบสมมติฐาน โดยการทดลอง ซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง</td><td>- ให้ออกแบบการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าขนาดของแรงเสียดทานขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุ
- ให้ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองว่าคุณภาพของต้นมะลิที่ปลูกด้วยวิธีการกางมุ้งดีกว่าต้นมะลิที่ปลูกด้วยวิธีปกติ</td></tr>
<tr><td>13. การแปลผลข้อมูลและการลงข้อสรุป (interpreting data and making conclusion)</td><td>การตีความหมายข้อมูลคือความสามารถในการบรรยายความหมายของข้อมูล ที่ได้จัดกระทำและอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ส่วนการลงข้อสรุปคือความสามารถในการตีความหมายข้อมูลแล้วนำสู่การระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษาได้เป็นความรู้ใหม่</td><td>1. ตารางแสดงลักษณะของสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ เมื่อผ่านก๊าซบางชนิดลงไป
<table>
<tr><th>ชนิดของก๊าซ</th><th>ลักษณะของสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์</th></tr>
<tr><td>A
B
C</td><td>-
ขุ่น
-</td></tr>
</table>
จากตารางตอบคำถามต่อไปนี้
1. ก๊าซชนิดใดบ้างทำให้สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ไม่ขุ่น และ ก๊าซชนิดใดทำให้ขุ่น
2.ให้สรุปผลการทดลอง</td></tr>
</table>

ตาราง 9คำถามพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ต่อ)

ที่มา (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ 2551, 60-65)

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นัยนาฉางวางปราง(2545, 104)ได้ศึกษาผลของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอปากพะยูนจำนวน 110 คนผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

นายมนตรีธิแก้ว (2546,53) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการสอนแบบโครงงานและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการสอนแบบโครงงานจากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงงานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนแบบโครงงานในระดับมากที่สุด

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตใจ (Mental Process) ที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกซึ่งทำให้คนเกิดจิตสำนึก (Consciousness) เนื่องจากจิตสำนึกของคนจะเกี่ยวข้องกับวัตถุหรือสิ่งหนึ่งสิ่งใด กล่าวคือคนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับวัตถุหรือสิ่งนั้นๆเสียก่อนเมื่อมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นๆแล้วคนก็จะเกิดความรู้สึกพึงพอใจในสิ่งนั้นเพราะความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจเกิดจากการรับสัมผัส (Sensation) ทั้งนี้ความพอใจหรือไม่พึงพอใจเป็นความรู้สึกไม่ใช่กิจกรรมหรือการกระทำใดทั้งสิ้นแต่เป็นต้นเหตุไปสู่การกระทำการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีเนื้อหาและหัวข้อตามความสนใจของนักเรียนเป็นวิธีการที่จะเพิ่มความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสดงศักยภาพต่างๆที่มีอยู่ในตัวเอง เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและการศึกษาในทุกระดับการศึกษา

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.1 ความหมายของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ความพึงพอใจเป็นเรื่องที่นักบริหารและนักจิตวิทยาสนใจศึกษามานานแล้วและมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สุโทเจริญสุข (2520, 180) ให้ความหมายของพึงพอใจไว้ว่า “Satisfactio” หมายถึงความพออกพอใจสมหวังดังหมายไว้

Morse (1958, 27) ได้อธิบายว่าความพึงพอใจหมายถึงสภาพของภาวะจิตที่ปราศจากความเครียดทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์นั้นมีความต้องการถ้าความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วนความเครียดน้อยลงความพึงพอใจจะเกิดขึ้นและในทางกลับกันไม่ได้รับการตอบสนองความเครียดและความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

Applewhite (1965, 8) มีความเห็นต่อความพึงใจว่าเป็นเรื่องของบุคคล และความพึงพอใจในการทำงานมีความหมายรวมถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพของที่ทำงานด้วยเช่นการมีความสุขกับการทำงานที่มีเพื่อนร่วมที่เข้ากันได้การมีทัศนคติที่ดีต่องานหรือกิจกรรมและความพึงพอใจเกี่ยวกับรายได้

Gilmer (1966, 254-255) กล่าวว่า ความพึงพอใจในงาน หมายถึง ผลของเจตคติต่างๆของบุคคลที่มีต่อองค์ประกอบของงานและมีส่วนสัมพันธ์กับลักษณะงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานซึ่งความพึงพอใจนั้นได้แก่ การรู้สึกว่ามีความสำเร็จในผลงานรู้สึกว่าได้รับการยกย่องและรู้สึกว่ามีโอกาสก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน

Good (1973, 320) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าความพึงพอใจหมายถึงคุณภาพสภาพหรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลจากความสนใจต่างๆและทัศนคติของบุคคลที่มีต่องาน

สรุปได้ว่าความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหมายถึงความรู้สึกเชิงบวกของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานส่งผลต่อการกระทำหรือพฤติกรรมของนักเรียนทำให้เกิดการตอบสนองในทางบวก หลังจากที่ได้รับประสบการณ์การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานและสามารถนำความรู้สึกพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานไปปรับใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ด้านอื่นต่อไป โดยมีความรู้สึกว่าความสำเร็จในผลงาน จะทำให้ได้รับการยกย่องและมีโอกาสก้าวหน้าในการเรียนและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานไว้ดังนี้

Scott (1967, 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัวงานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้จัดทำ

2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จโดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

Herzberg (1959, 113-115) ได้ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจเรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานมี 2 ปัจจัยคือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานเช่นความสำเร็จของงานการได้รับการยอมรับนับถือลักษณะของงานความรับผิดชอบความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

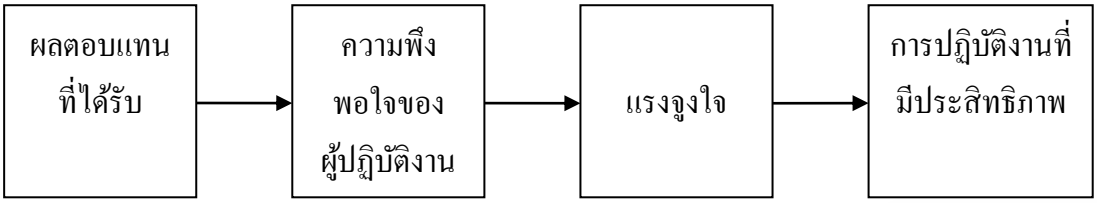
2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงานเช่นเงินเดือนโอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคตสถานะของอาชีพสภาพการทำงานเป็นต้น

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้การทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะคือ

Prince of Songkla University Pattani Campus

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนองทรรศนะตามแนวคิดดังกล่าวสามารถแสดงด้วยภาพประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 3ความพึงพอใจนำไปสู่ผลการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

(ชาติชาย โพยมเมฆา 2549, 66)

จากแนวคิดดังกล่าวครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จจึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของนักเรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆผลการปฏิบัติงานที่ดีที่จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสมซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทนซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับนั่นคือความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงและการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น (สมยศนาวีการ 2521, 119)

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าวเมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในเป็นผลด้านความรู้สึกของนักเรียนที่เกิดแก่ตัวนักเรียนเองเช่นความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆและสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จทำให้เกิดความภาคภูมิใจความมั่นใจตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่นส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.3 ความสำคัญของความพึงพอใจ

ความสำคัญของความพึงพอใจมีนักวิชาการได้เสนอไว้หลายท่านดังต่อไปนี้

สมบูรณ์พรรณาภพ (2522, 167) เสนอว่าความพึงพอใจจะเป็นตัวชี้พฤติกรรมที่สำคัญของบุคคลหรือกลุ่มดังนี้

1. ความสามัคคีเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน
2. ความเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมยิ่งกว่าประโยชน์ส่วนตน
3. ความตั้งใจเอาใจใส่และรู้จักรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายแล้ว
4. ความรู้สึกความกังวลต่อผลที่จะเกิดจากการหยุดงานของตนคือจะไม่ขาดหรือหยุดงานโดยไม่จำเป็น
5. ความพร้อมที่จะรับอาสาในการปฏิบัติงานต่างๆเพื่อประโยชน์ส่วนรวม
6. ความพร้อมเพรียงในการปรึกษาหารือเกี่ยวกับการเตรียมงานและการแก้ปัญหา

สุริยาพุฒพวง (2537, 3) กล่าวไว้ว่าการที่บุคคลมีความพึงพอใจจะทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมดังนี้

1. มีความเอาใจใส่ต่องานขยันติดตามผลงานที่ได้รับมอบหมายเสมอเมื่อพบข้อบกพร่องเสียหายก็จะพยายามแก้ไขหรือชี้แจงให้ผู้บังคับบัญชาทราบ
2. เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัวยอมเสียสละเวลาและความสุขส่วนตัวเพื่องานโดยไม่ต้องชักชวนหรือขอร้อง
3. มีความสามัคคีเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกันไม่แตกแยกเป็นก๊กเป็นเหล่า
4. ไม่ขาดหรือหยุดงานโดยไม่จำเป็นมีความสบายใจที่ได้ทำงานและอยู่ร่วมกับเพื่อน

อินทิราเพ็งแก้ว (2538, 12-13) ได้ศึกษาทัศนะของนักวิชาการแล้วประมวลความสำคัญของความพึงพอใจในการปฏิบัติงานโดยสรุปไว้ดังนี้

1. ความพึงพอใจก่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน
2. ความพึงพอใจเสริมสร้างให้ผู้ปฏิบัติงานมีความซื่อสัตย์ความจงรักภักดีต่อองค์กร
3. ความพึงพอใจเสริมสร้างให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจอันดีต่อกันและองค์กร
4. ความพึงพอใจก่อให้เกิดความสามัคคีในหมู่คณะและมีการรวมพลังเพื่อกำจัดปัญหาในองค์กรร่วมกัน
5. ความพึงพอใจช่วยเกื้อกูลหนุนให้กฎเกณฑ์ระเบียบและข้อบังคับสามารถใช้บังคับควบคุมความประพฤติของผู้ปฏิบัติงานให้อยู่ในระเบียบอันดี
6. ความพึงพอใจก่อให้เกิดความเชื่อมั่นและศรัทธาในองค์กรที่ร่วมมือกันปฏิบัติงาน

Prince of Songkla University Pattani Campus

7. ความพึงพอใจช่วยเกื้อหนุนให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสร้างสรรค์ในกิจกรรมต่างๆ

เมื่อพิจารณาถึงความสำคัญของความพึงพอใจจะพบว่ามีความสำคัญต่อบุคคล หน่วยงานและกิจกรรมต่างๆดังนี้

1. ความสำคัญต่อบุคคล

1.1 ทำให้เป็นสุข

1.2 ทำให้เกิดแรงจูงใจและกำลังใจดี

1.3 ทำให้เชื่อมั่นในตนเองและผู้อื่น

1.4 ทำให้บุคคลแสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่

2. ความสำคัญต่องาน

2.1 ทำให้งานหรือกิจกรรมบังเกิดความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงาน

2.3 ทำให้ระบบงานดำเนินไปด้วยความราบรื่นเรียบร้อย

3. ความสำคัญต่อหน่วยงานหรือองค์กร

3.1 ทำให้หน่วยงานมีบรรยากาศที่ดี

3.2 ทำให้หน่วยงานมีภาพลักษณ์ดี

3.3 ทำให้หน่วยงานมีความสามัคคีและเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน

จากความสำคัญของความพึงพอใจดังกล่าวสรุปได้ว่าความพึงพอใจของนักเรียนหรือกลุ่มนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายอันจะส่งผลให้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหรือกิจกรรมโครงงานนั้นๆบรรลุผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

Candela (999, 1419-A) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักกับการสอนตามแบบปกติต่อคะแนนสอบของนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลและความพึงพอใจต่อการเรียนทั้งสองแบบกลุ่มตัวอย่างที่ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลชั้นปีที่ 2 รัฐแคริฟอร์เนีย จำนวน 73 คน ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนสอบสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่จากการวัดความพึงพอใจต่อการเรียนทั้งสองวิธีพบว่านักศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความคิดเห็นว่าโครงสร้างของการเรียนมีความสับสน ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมาก่อน

Prince of Songkla University Pattani Campus

อัมพวา รักบิดา (2549, 94) การวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 5 โรงเรียนปลายพระยาวิทยาคม อำเภอปลายพระยา จังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 1 ห้องเรียนรวม 32 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) กลุ่มที่ศึกษาได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 21 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent group) ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 (3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจของต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม อยู่ในระดับมาก และ (4) นักเรียนสามารถเสาะแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถนำเสนอสิ่งที่ตนค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนและการแก้ปัญหา และนักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข

ชาติชาย โพยมเมฆา(2549, 115) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งจำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียน และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 81 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random) กลุ่มทดลองประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 40 คน เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุมประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 41 คน เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง โดยมีแบบแผนการวิจัยในครั้งนี้ คือ Nonequivalent Control Group Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย สารและการเปลี่ยนแปลง แบบทดลองวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA) ทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe') และการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation)

นายมนตรีธิแก้ว (2546,53) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการสอนแบบโครงงานและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการสอนแบบโครงงานจากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงงานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนแบบโครงงานในระดับมากที่สุด

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสังคมพหุวัฒนธรรม

5.1 ความหมายของสังคมพหุวัฒนธรรม

ระวีวรรณ ชอุ่มพฤกษ์ (2521, 73-79) ให้ความหมายของสังคมพหุวัฒนธรรม ว่า หมายถึง สภาพสังคมที่ประกอบด้วยกลุ่มชาติพันธ์ (Ethnic group) หลายกลุ่ม รวมกันอยู่ภายใต้ระบบการเมืองการปกครองเดียวกัน กลุ่มชาติพันธ์ที่แตกต่างกัน ต่างก็มีศาสนา วัฒนธรรม ภาษา รวมถึงแนวความคิด ความเชื่อ และวิถีชีวิต เป็นของตนเอง

เอกรินทร์ สังข์ทอง (2552, 4) กล่าวว่า สังคมพหุวัฒนธรรม คือ สังคมที่มีความแตกต่างทางด้านเชื้อชาติ ภาษา วัฒนธรรม ศาสนา ขนบธรรมเนียมประเพณี รวมถึงวิถีชีวิตของผู้คน วิธีการคิด การมีปฏิสัมพันธ์ และการสื่อสาร ซึ่งไม่เพียงแต่เน้นความแตกต่างทางเชื้อชาติเท่านั้นแต่ยังรวมถึงบุคคลที่มาจากพื้นฐานหรืออัตลักษณ์เดียวกันด้วย

National Council for Accreditation of Teacher Education (NCATE 2002 อ้างถึงใน วุทธิศักดิ์ โภชนุกูล 2553, ออนไลน์)ได้อธิบายไว้ว่าสังคมพหุวัฒนธรรม คือการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสังคม การเมือง เศรษฐกิจ การศึกษาและประวัติศาสตร์โดยใช้โครงสร้างของ กลุ่มชน (ethnicity) เชื้อชาติ(race) สถานะของครอบครัว(socioeconomic status) เพศ(gender) ความสามารถพิเศษ(exceptionalities) ภาษา(language) ศาสนา(religion) บทบาททางเพศ(sexual orientation) และพื้นที่ทางภูมิศาสตร์(geographical area)

Prince of Songkla University Pattani Campus

สรุป สังคมพหุวัฒนธรรม หมายถึงการอยู่ร่วมกันของกลุ่มคนที่มีความแตกต่างกันอย่างหลากหลาย เช่น ด้านเชื้อชาติ ภาษา ศาสนา เศรษฐกิจ การเมือง การศึกษา สถานะทางครอบครัวสังคม และความคิด ผ่านการแสดงออกทางวัฒนธรรม ประเพณี ตามความเชื่อ ความนิยมที่สังคมแต่ละสังคมได้ถ่ายทอดสืบต่อกันมา และสังคมพหุวัฒนธรรม ยังรวมถึงกลุ่มคนที่อยู่ในสังคมเดียวกันแต่ก็มีความแตกต่างกันด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้ สังคมพหุวัฒนธรรม หมายถึง กลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 โรงเรียนเทศบาล 3 บ้านปากน้ำ ที่เป็นการอยู่ร่วมกันในสังคมของนักเรียนที่มาจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันทางด้าน เชื้อชาติ ศาสนา วัฒนธรรม ภาษา ความคิด ค่านิยม รวมถึงทัศนคติที่แตกต่างกันของคนในสังคม

5.2 ความหมายของการศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรม

Bank James A. (1994, 1) การศึกษาแบบพหุวัฒนธรรมคือ การศึกษาที่เป็นอิสรภาพคือการศึกษาที่ต้องการให้คนที่มีเสียงส่วนน้อยในสังคม เป็นกลุ่มคนกลุ่มเล็กๆในสังคมได้มีส่วนร่วมในการกำหนดวิธีการ และหลักสูตรในโรงเรียน วิทยาลัย และมหาวิทยาลัย

Mare M. Atwater (1995, 21-23) กล่าวว่า การศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรม มีหลายเหตุผลที่ทำให้การเรียนในชั้นเรียนมีการเปลี่ยนแปลง นั้นคือ การมีความแตกต่างทางเชื้อชาติ สีผิว บริบททางสังคมและสภาวะเศรษฐกิจทางสังคม ที่ทำให้เด็กนักเรียนมีพื้นฐานความคิดที่แตกต่างกันออกไป ครูมีบทบาทที่สามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ โดยการให้ความเข้าใจในสภาพสังคมและพื้นฐานทางครอบครัวที่นักเรียนแต่ละคนมี เชื่อและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเท่าเทียมกัน และพยายามหาทางเลือกที่หลากหลายเพื่อพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน

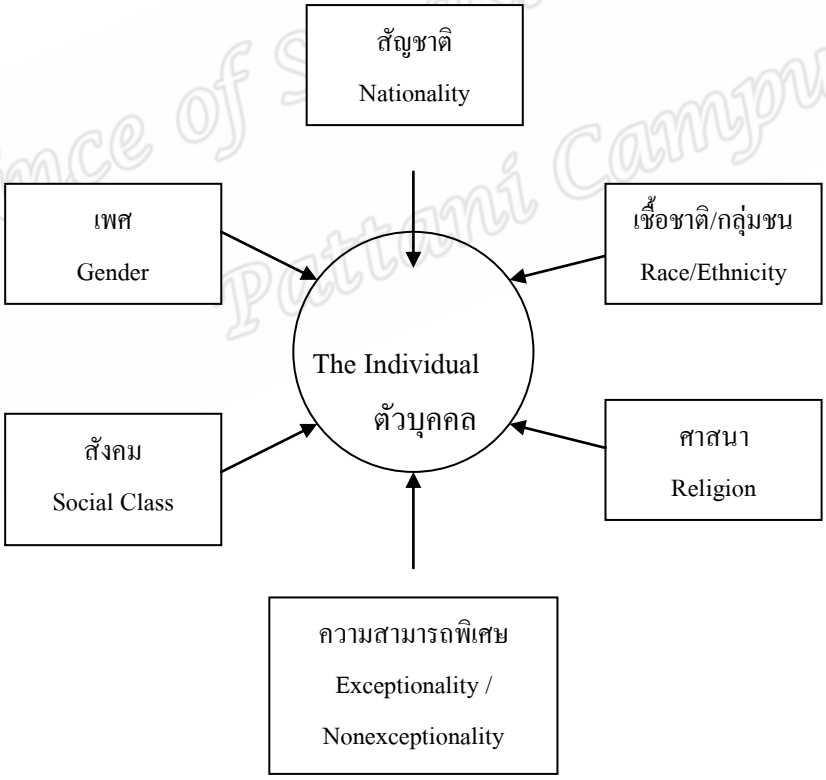
สุธารา โยธาขันธ์ (2541, 13)สรุปความหมายของการศึกษาแบบพหุวัฒนธรรม ไว้ว่า หมายถึงการจัดการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของวัฒนธรรมในสังคมซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงระบบโครงสร้างของหลักสูตรในโรงเรียนให้ยอมรับและเคารพในความหลากหลายทางวัฒนธรรมของนักเรียน ซึ่งเป็นผลมาจากวัฒนธรรมในสังคม นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงการจัดการศึกษาที่คำนึงถึงความต้องการของนักเรียนในด้านต่างๆ ตลอดจนความสอดคล้องกับบริบทของนักเรียนทั้งในและนอกโรงเรียน

จากความหมายของการศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรม หรือ การศึกษาแบบพหุวัฒนธรรม กล่าวได้ว่า การศึกษาแบบพหุวัฒนธรรม หมายถึง การจัดการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของวัฒนธรรมในสังคม ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงระบบโครงสร้างของหลักสูตรในโรงเรียนให้ยอมรับและเคารพในความหลากหลายทางวัฒนธรรมของนักเรียนที่เป็นผลมาจากวัฒนธรรมในสังคม นำไปสู่การเปลี่ยนแปลง การจัดการศึกษา และควรต้องคำนึงถึงความต้องการของนักเรียนในด้านต่างๆ ตลอดจน

คำนึงถึงความสอดคล้องกับบริบทของนักเรียนทั้งในและนอกโรงเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน และอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างสร้างสรรค์และเป็นสุข

5.3 ธรรมชาติของพหุวัฒนธรรม

วุทธิศักดิ์ โภชนุกูล (2553, ออนไลน์) กล่าวว่า บุคคลแต่ละคนจะเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มซึ่งมีลักษณะวัฒนธรรมที่เป็นของตนเอง และหลายๆกลุ่มจะรวมตัวกันเป็นสังคมใหญ่การอยู่รอดของกลุ่มเกิดจากการเห็นคุณค่าของกระบวนการคิดและสัญลักษณ์ที่เกิดจากการสร้างของวัฒนธรรมปัจจัยทางศาสนา เชื้อชาติ อายุ เพศ ชนชั้นทางสังคม และการศึกษาจะเป็นตัวสำคัญที่กำหนดเกี่ยวกับความเชื่อ ความรู้สึก และการกระทำของบุคคลในลักษณะของการรวมกลุ่มต่าง ๆ ของสังคมใหญ่ ย่อมมีการประสานของกลุ่มต่าง ๆ ในสังคมบุคคลแต่ละคนนอกจากจะเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มหนึ่งแล้ว ยังเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มอื่นๆ ในขณะเดียวกันด้วยซึ่งอาจมีลักษณะที่ชัดเจนในกลุ่มหนึ่งและมีลักษณะที่น้อยหรือไม่มีเลยในอีกกลุ่มหนึ่งดังแสดงในภาพดังนี้



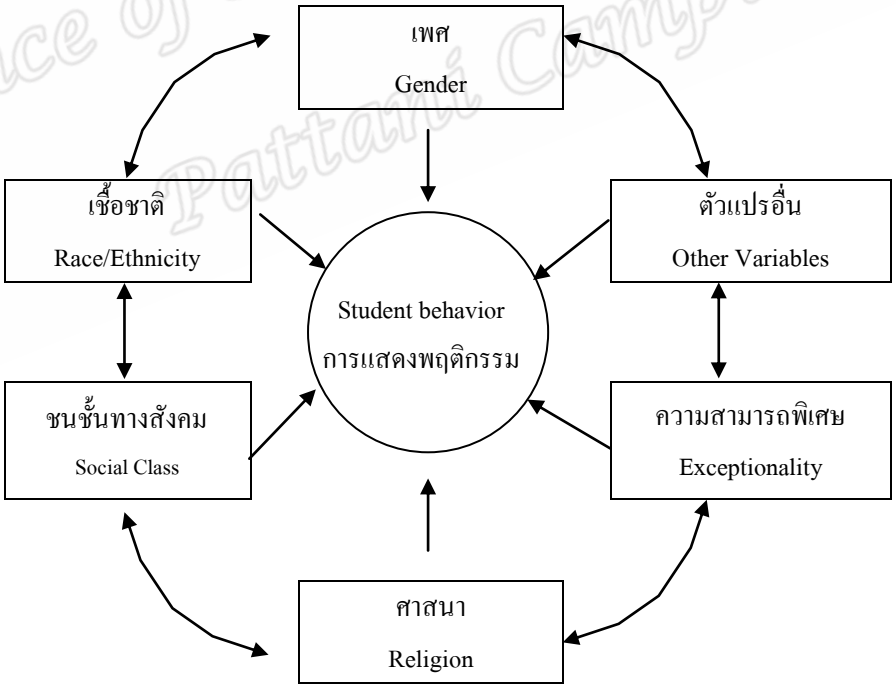
ภาพประกอบ 4แสดงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับการเป็นสมาชิกกลุ่มต่างๆ ในสังคม
(ที่มา : Banks and Banks. Multicultural Education Issues and Perspectives 1997, 15)

Prince of Songkla University Pattani Campus

สังคม (Social System) จะประกอบด้วยกลุ่มต่าง ๆที่แบ่งลักษณะของกลุ่มตามโครงสร้างของสัญชาติ กลุ่มชน ศาสนา ความสามารถพิเศษชนชั้นทางสังคม และเพศซึ่งบุคคลสามารถเป็นสมาชิกที่มีลักษณะเฉพาะของกลุ่มหนึ่งและอาจเป็นสมาชิกของหลายกลุ่มที่แตกต่างกันในเวลาเดียวกันดังนั้น การจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรมจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละกลุ่มและการจัดการศึกษาของแต่ละสถาบันจะต้องตอบสนองต่อความแตกต่างดังกล่าว

5.4 โครงสร้างทางสังคมตามแนวทางพหุวัฒนธรรม

วุทธิศักดิ์ โภชนุกูล (2553, ออนไลน์) กล่าวว่า โครงสร้างทางสังคมของการจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรมเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของผู้เรียนโดยอาจจะเป็นอิทธิพลจากตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งหรือจากตัวแปรหลายตัวประกอบกันไม่ว่าจะเป็นเพศ เชื้อชาติ ชนชั้นทางสังคม ศาสนา ความสามารถพิเศษ และตัวแปรอื่น ๆย่อมมีอิทธิพลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งสิ้นด้วยเหตุนี้การจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรมจึงต้องให้ความสำคัญต่อตัวแปรต่าง ๆ อย่างรอบด้าน โดยไม่เน้นความสำคัญเพียงแค่ ภาษา ศาสนาหรือตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งโดยเฉพาะ การศึกษาทางพหุวัฒนธรรมได้แบ่งโครงสร้างทางสังคมซึ่งเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อการจัดการศึกษาที่หลากหลายเพื่อความเท่าเทียมกันของนักเรียนทุกคน



ภาพประกอบ 5แสดงโครงสร้างทางสังคมของการศึกษาพหุวัฒนธรรม

(ที่มา: Banks and Banks. Multicultural Education Issues and Perspectives 1997, 17)

Prince of Songkla University Pattani Campus

5.5 การพัฒนาการจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรม

การจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรมจะพัฒนาได้ด้วยความหลากหลายของหลักสูตรและแนวทางปฏิบัติสถาบันการศึกษาจะต้องออกแบบเพื่อสนองความต้องการที่หลากหลายของนักเรียนกลุ่มต่าง ๆด้วยเหตุนี้ Grant and Sleeter (อ้างถึง Banks, 1989; อ้างถึงใน วุทธิศักดิ์ โภชนุกูล 2553, ออนไลน์)กล่าวว่า

“การจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรมไม่สามารถเห็นได้จากการกระทำในรายวิชาหรือหลักสูตรเดียวนักการศึกษาจะต้องใช้การจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรมในแนวทางที่กว้างหลากหลายในหลักสูตรและการปฏิบัติที่ส่งผลถึงความเท่าเทียมกันทางการศึกษา”

การจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรมจึงเป็นการบูรณาการสถานศึกษาในลักษณะองค์รวมเพื่อให้ส่งผลถึงความเท่าเทียมกันทางการศึกษาในขอบเขตของ เพศ เชื้อชาติ ศาสนาฐานะทางสังคม ความสามารถพิเศษของผู้เรียน และวัฒนธรรมประเพณี

การพัฒนาการจัดการศึกษาดังกล่าวควรให้ความสำคัญต่อการเข้าถึงและความเท่าเทียมทางการศึกษาเสริมสร้างความเป็นเอกภาพและสมานฉันท์ของคนในสังคมพหุวัฒนธรรม ผ่านทางปรัชญาการศึกษาและประชาธิปไตยทางการศึกษา (นิเลาะ แวอุเซ็ง 2549, 62) ซึ่งจะสามารถพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในทุกมิติอย่างสมดุล เพื่อดำรงชีวิตกับผู้อื่นอย่างมีความสุข ดังตัวอย่างการพัฒนาการทางด้านการศึกษาของประเทศที่มีสภาพสังคมพหุวัฒนธรรม เช่นประเทศมาเลเซียที่มีการพัฒนาทางด้านการศึกษาโดยใช้หลักการดังนี้

1. ปรัชญาการศึกษาในการกำหนดแนวนโยบายและทิศทางในการทำงานของกระทรวงศึกษาธิการ เน้นการเข้าถึงและความเท่าเทียมทางการศึกษามีใจความสรุปว่า การศึกษาที่กำลังดำเนินอยู่จะต้องพัฒนาศักยภาพของปัจเจกบุคคลในลักษณะองค์รวมและบูรณาการ เพื่อผลิตปัจเจกบุคคลที่มีความสมดุลทั้งในด้านสติปัญญา จิตวิญญาณ อารมณ์ และร่างกาย และเป็นปัจเจกบุคคลที่รู้รักสามัคคี เพื่อนำมาใช้ในการสร้างพลเมืองให้เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ มีคุณธรรมและจริยธรรมที่สูง เป็นผู้มีความรับผิดชอบ สามารถที่จะยกฐานะความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น รวมทั้งสามารถสร้างความรักใคร่ปรองดองในหมู่ครอบครัว สังคม

2. ประชาธิปไตยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการได้ให้หลักประกันด้านการเข้าถึงและความเสมอภาคที่โรงเรียนทุกโรงในระบบจะได้รับ มีพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่กำหนดว่าทุกคนมีสิทธิ์ในการรับการศึกษาภาคบังคับอย่างเท่าเทียมกันโดยไม่จำกัดเพศและเชื้อชาติ มีการกำหนดนโยบายวิสัยทัศน์แห่งชาติอย่างชัดเจนที่จะสร้างความเป็นธรรมและเอกภาพให้เกิดขึ้นในสังคมที่มีความหลากหลายด้านวัฒนธรรมและศาสนา

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. ความเป็นเอกภาพของชาติ การดำเนินการเพื่อให้ประเทศเกิดความเป็นเอกภาพ เป็นวาระแห่งชาติและวาระของกระทรวงศึกษาธิการในการจัดกระบวนการเรียนการสอนและกิจกรรมของหลักสูตร ให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และนำไปปฏิบัติจริงเกี่ยวกับค่านิยมว่าด้วยสันติภาพ อิสรภาพในการพูดและการเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น สิทธิมนุษยชน ประชาธิปไตย การเข้าใจกันและขันติธรรม คือค่านิยมที่มีการปลูกฝังในโรงเรียน

4. ตั้งเป้าหมายทางการศึกษา เพื่อส่งเสริมให้ประเทศพัฒนาไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว ประเทศมาเลเซียได้กำหนดวิสัยทัศน์ 2020 เป็นวาระแห่งชาติ โดยกำหนดแนวทางในการสร้างชาติเพื่อรับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ การเมือง และสังคมทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ โดยกระทรวงศึกษาธิการสร้างหลักสูตรที่ส่งเสริมความเป็นเอกภาพของชาติ และจะต้องสอนทั้งในระบบการศึกษาที่เป็นทางการ กึ่งทางการ และไม่เป็นทางการ เพราะความเป็นเอกภาพเป็นยุทธศาสตร์สำคัญที่จะทำให้ทุกกลุ่มเชื้อชาติต่างยอมรับและรู้สึกว่าวิถีวัฒนธรรมของตนจะไม่ถูกคุกคามโดยวัฒนธรรมอื่น

5.6 แนวทางการจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรม

Banks (1999) อ้างถึงใน Patricia และ Leslie (2003, 154) ได้แนะนำแนวทางการจัดการศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรมว่า สถานศึกษาควรให้ความสำคัญใน 5 มิติ ดังนี้

1. การบูรณาการในเนื้อหาวิชา(Content Integration)
2. กระบวนการสร้างองค์ความรู้(The Knowledge Construction Process)
3. การลดอคติ(Prejudice Reduction)
4. การสอนที่ยึดหลักความยุติธรรม(Equity Pedagogy)
5. การปรับโครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมในโรงเรียน(An Empowering School Culture and Social Structure)

วุทธิศักดิ์ โภชนุกูล(2553, ออนไลน์) ได้กล่าวถึงแนวทางของการจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรมดังนี้

1. การจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรม ไม่ใช่จำกัดเฉพาะ กลุ่มชน ภาษา ศาสนาเท่านั้น แต่ยังรวมถึง ความแตกต่างทางชนชั้นของสังคม บทบาททางเพศและความสามารถพิเศษของผู้เรียนอีกด้วย

2. การจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรมมุ่งให้เห็นคุณค่าในความแตกต่างอย่างมากของกลุ่มต่าง ๆ ในระบบสังคมของสถานศึกษา

3. การจัดการศึกษาตามแนวทางพหุวัฒนธรรมมุ่งที่ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของผู้เรียน

Prince of Songkla University Pattani Campus

มุจลินทร์ ผลกล้า(2553, ออนไลน์) ได้ให้แนวทางในการปฏิบัติไว้ดังนี้

แนวทางที่ 1 การสร้างโอกาสที่เท่าเทียม ให้ความยุติธรรมความเสมอภาคในการได้รับการศึกษาของผู้เรียนที่มาจากความหลากหลายทางวัฒนธรรมเชื้อชาติ ศาสนา เพศ ฐานะทางสังคม สภาพร่างกายความเท่าเทียมในที่นี้หมายถึงความเท่าเทียมทั้งโอกาสของการได้รับการศึกษาและความเท่าเทียมของโอกาสในการประสบความสำเร็จทางการศึกษา ดังนั้นจึงต้องมีการปรับวิธีการสอนและนโยบายการจัดการศึกษาให้เอื้อต่อผู้เรียนทุกกลุ่มวัฒนธรรมเพื่อให้เกิดความเสมอภาคและเท่าเทียมกับผู้เรียนทุกกลุ่ม

แนวทางที่ 2 การปรับวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เหมาะกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มาจากต่างวัฒนธรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการศึกษาให้เกิดความเท่าเทียมและการยอมรับของผู้เรียนในทุกกลุ่มวัฒนธรรมตามแนวคิดของ BankJ. (1994: อ้างถึงใน ฐิติมา อาพัทธนานนท์, 2551: 137) วิธีการปรับการจัดการเรียนการสอนมีดังนี้

1. โรงเรียนควรมีนโยบายที่ชัดเจนเกี่ยวกับพหุวัฒนธรรมศึกษาคือแนวทางในการจัดการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมและแนวปฏิบัติในโรงเรียนรวมถึงการสื่อสารไปถึงพ่อแม่และประชาชนว่าโรงเรียนให้ความสำคัญกับพหุวัฒนธรรมศึกษากับผู้เรียน

2. ปรับทัศนคติ ความเชื่อและการปฏิบัติของบุคลากรสิ่งสำคัญที่สุดคือ ทัศนคติของบุคลากรซึ่งหมายรวมถึง ครูผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ ธุรการ แม่บ้าน ภารโรงและเจ้าหน้าที่ทุกคนในโรงเรียน บุคลากรโดยเฉพาะครูจะต้องเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนไม่ว่าจะมาจากเชื้อชาติใด เพศใดมีความผิดปกติทางร่างกายหรือไม่ล้วนแล้วแต่มีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยกันทั้งนั้นความเชื่อเช่นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อตนเองและเพิ่มความมั่นใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน

3. การจ้างบุคลากรในโรงเรียนให้มีความหลากหลายบุคลากรในโรงเรียนเช่นผู้บริหาร ครู เจ้าหน้าที่ บุคลากรสนับสนุนอื่นๆ ควรมีความหลากหลายไม่ว่าจะเป็นเชื้อชาติ เพศ ศาสนา และสภาพร่างกาย ความหลากหลายของบุคลากรเช่นนี้จะเป็นเครื่องสะท้อนให้เห็นถึงนโยบายของโรงเรียนเกี่ยวกับพหุวัฒนธรรมศึกษาของโรงเรียนเป็นอย่างดีสิ่งที่ต้องระวังคือ โรงเรียนต้องคำนึงถึงตำแหน่งของบุคลากรที่เป็นชนกลุ่มน้อยด้วยเช่น หากผู้บริหารเป็นชนผิวขาวแต่ ภารโรงเป็นคนผิวดำจะทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติด้านลบเพิ่มขึ้นอีกก็เป็นได้

4. หลักสูตรของโรงเรียนควรมีการปรับเพื่อให้สะท้อนมุมมองของชนกลุ่มน้อยมากขึ้นเป็นการนำเสนอเนื้อหาหลักสูตรผ่านมุมมองของชนกลุ่มน้อยเองด้วยไม่ใช่เพียงแค่เพิ่มเรื่องราวของชนกลุ่มน้อยเข้าไปในหลักสูตรเท่านั้นการปรับหลักสูตรเช่นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมองปัญหาและประเด็นต่างๆจากมุมมองของคนหลากวัฒนธรรม

Prince of Songkla University Pattani Campus

5. เทคนิคการสอน สำคัญที่สุดคือผู้สอนจะต้องใช้วิธีการสอนที่เน้นการมีส่วนร่วมและการจัดกิจกรรมกลุ่มเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่มีความเป็นพหุวัฒนธรรมศึกษาคือการเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการเรียนที่ครูฟังเสียงและความคิดเห็นของผู้เรียนที่มาจากหลากหลายวัฒนธรรมโดยโรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษาต้องมีการจัดการอบรมวิธีการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมให้แก่ครู

6. สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนโรงเรียนควรเลือกสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนที่สะท้อนประสบการณ์และประวัติศาสตร์สื่อการสอนควรจะเกี่ยวข้องกับปัญหาและมุมมองของทุกกลุ่มชนชาติ

7. การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนผู้ปกครองอาจจะลังเลไม่กล้าเข้ามามีส่วนในการจัดการศึกษาเนื่องจากเห็นว่าตนเองไม่มีอำนาจหรือความเห็นของตนไม่ได้รับความใส่ใจจากโรงเรียน ดังนั้นหน้าที่ของโรงเรียนคือการหาวิธีที่จะทำให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการศึกษาให้มากที่สุด

8. การตรวจสอบและประเมินผลอย่างสม่ำเสมอการจัดการศึกษาแบบใดก็ตามต้องหมั่นตรวจสอบและปรับปรุงพัฒนา การจัดการศึกษาในโรงเรียนอย่างสม่ำเสมอ เช่นตรวจสอบว่าเป้าหมายที่กำหนดเกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบพหุวัฒนธรรมศึกษาบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่เป็นต้น

แนวทางที่ 3 การปรับเปลี่ยนเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมต่างๆ แนวทางดังกล่าวมีการแนวทางในการปรับเปลี่ยนอยู่ 4 ระดับ ดังนี้ Banks (1994, 25)

ระดับที่ 1 The Contribution Approach คือการเพิ่มบทบาท เหตุการณ์ประสบการณ์ต่างๆของเชื้อชาติต่างๆเข้าไปในแบบเรียนโดยให้มีเนื้อหาที่แสดงถึงบทบาทของตัวแทนของกลุ่มของผู้เรียนในสังคม เช่นกล่าวถึงบุคคลที่มีชื่อเสียงในวัฒนธรรมหรือประวัติศาสตร์ของผู้เรียน

ระดับที่ 2 The Additive Approach คือการเพิ่มหรือเสริมสิ่งที่ขาดหายไปในหลักสูตร เนื้อหา สาระสำคัญแก่นของเรื่อง เข้าไปโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหลักสูตร

ระดับที่ 3 The Transformation Approach คือการปรับเปลี่ยนเนื้อหาในหลักสูตรทั้งหมด เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดพหุวัฒนธรรมศึกษาทั้งในประเด็นของเหตุการณ์ แนวคิดที่ต้องมีความสอดคล้องกับผู้เรียนที่มีวัฒนธรรมหลากหลาย

ระดับที่ 4 The Social Action Approach คือการมีบทบาททางสังคมดูว่าในโรงเรียนหรือชุมชนมีปัญหาอะไรบ้างและแสดงบทบาทในการแก้ไขเพื่อนำความรู้มาช่วยแก้ไขปัญหาสังคมให้พัฒนาขึ้น

Prince of Songkla University Pattani Campus

แนวทางที่ 4 การปรับทัศนคติในการอยู่ร่วมกันอย่างสันติของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ทางวัฒนธรรมไม่มีอะไรสำคัญไปกว่า การสอนของครูที่เข้าใจผู้เรียนอย่างแท้จริงไม่ว่าผู้เรียนจะมาจากวัฒนธรรมใดก็ตาม ผู้สอนจะต้องมีทักษะ 3 ประการดังนี้

1. To Know: รู้ความหลากหลายทางวัฒนธรรมของผู้เรียนเห็นอกเห็นใจ

2. To Care: ใส่ใจผู้เรียนทุกคน ไม่ดูถูกดูแคลน

3. To Act: ปฏิบัติและกระทำต่อผู้เรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมเสมอภาค แล้วจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความเท่าเทียมจากผู้สอนอย่างแท้จริง

ดังที่กล่าวมาข้างต้นนำไปสู่แนวทางปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของครูและนักเรียนต่อไป

5.7 บทบาทของครูในการศึกษาแบบพหุวัฒนธรรม

บทบาทของครูในการศึกษาแบบพหุวัฒนธรรมดังที่ บัญญัติ ยงย่วน (2550, 3); Pamela & Iris 2005, 62-63) ได้กล่าวว่าบทบาทที่สำคัญของครูในการปรับทัศนคติของนักเรียนเพื่อให้ความเท่าเทียมกันในการมีโอกาสเข้าถึงการศึกษาแล้วครูมีบทบาทสำคัญดังนี้

1. ครูมีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างเจตคติค่านิยมทางเชื้อชาติที่ถูกต้องให้กับผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการสอนและการกระทำตนเป็นแบบอย่างที่ไม่ลำเอียง ดังนั้นการรับรู้เจตคติและพฤติกรรมของครูเกี่ยวกับความแตกต่างทางเชื้อชาติ ศาสนาและวัฒนธรรมของผู้เรียนต้องเป็นไปในทิศทางบวก

2. ครูจะต้องเป็นผู้ที่ยอมรับแนวคิดในเรื่องของความแตกต่างทางวัฒนธรรมและการอยู่ร่วมกันในสังคมที่มีความหลากหลาย

3. ครูจะต้องมีความรู้เจตคติและทักษะกรสื่อสารในชั้นเรียนสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนและจัดกิจกรรมในบทเรียนอย่างเท่าเทียมและเสมอภาคเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจและยอมรับความแตกต่างทางวัฒนธรรมและความหลากหลาย

4. ครูประจำชั้นและครูประจำวิชาในสังคมพหุวัฒนธรรมศึกษาคือผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมเจตคติในเรื่องการยอมรับในบุคคลและกลุ่มบุคคลที่มีความแตกต่างจากตนไม่ว่าความแตกต่างนั้นจะเป็นเชื้อชาติ ศาสนา ภาษา หรือวัฒนธรรม

5. ครูจะต้องปราศจากความอคติความลำเอียงต่อผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างจากตนและเรียนรู้ผู้เรียนกลุ่มต่างๆเพื่อนำไปสู่การสื่อสารและการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมและส่งเสริมการยอมรับซึ่งกันและกัน

Prince of Songkla University Pattani Campus

5.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าด้านสังคมพหุวัฒนธรรม

วัฒนา สุกัณศิล (2544, บทคัดย่อ) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงและปัญหาของชุมชนมุสลิมภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในระดับกว้างคือ เนื้อหาหลักของบทความนี้ ประเด็นปัญหาสำคัญ ๆ ที่ได้รับการพิจารณาและวิเคราะห์ ได้แก่ การขยายตัวของระบบการผลิตเพื่อขาย กระบวนการแปรรูปทรัพยากรเป็นสินค้า และการขยายตัวของอำนาจการจัดการทรัพยากรของรัฐบนพื้นฐานของกรอบกฎหมายและนโยบายการพัฒนาประเทศ รวมทั้งปฏิกิริยาของชุมชนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว แม้ว่าขอบเขตการศึกษาครั้งนี้จะจำกัดอยู่ในชุมชนประมงชาวมุสลิมบริเวณรอบอ่าวปัตตานี แต่บทความได้ให้ความสำคัญกับการพิจารณาสภาพการดำรงอยู่และการเปลี่ยนแปลงของชุมชนประมงมุสลิมในฐานะที่เป็นภาพสะท้อนและเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดขึ้นในวงกว้าง กล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือ เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระดับชุมชนโดยคำนึงถึงบริบทและพัฒนาการเปลี่ยนแปลงที่เป็นมาในประวัติศาสตร์ ตลอดจนความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับมหภาคและระดับจุลภาค โดยเฉพาะปัญหา ผลกระทบ ปฏิกิริยา และการปรับเปลี่ยนของชุมชนมุสลิมภายใต้เงื่อนไขและแรงกดดันจากภายนอก

นิเลาะ แวอุเซ็ง(2549, 1) ได้ศึกษาบทความที่นำเสนอเกี่ยวกับพัฒนาการทางการศึกษาในสังคมพหุวัฒนธรรมของประเทศมาเลเซีย การศึกษามุ่งชี้ให้เห็นว่า ในอดีตชนชาติมาเลย์มีรูปแบบการจัดการศึกษาตามอัธยาศัย หลังจากอังกฤษได้ปกครองและดำเนินนโยบายเปิดรับผู้อพยพจากจีนและอินเดียสู่กระบวนการพัฒนาทางเศรษฐกิจของชาติ จึงได้เกิดสังคมพหุวัฒนธรรมและศาสนาขึ้น ในช่วงเวลาดังกล่าวนี้ การจัดการศึกษาจะจัดตามความต้องการของแต่ละกลุ่มเชื้อชาติ หลังจากประเทศได้รับเอกราชการจัดการศึกษาจึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความเป็นเอกภาพและความสมานฉันท์โดยผ่านระบบการศึกษาแห่งชาติและนโยบายการใช้ภาษามาเลย์เป็นสื่อในการสอนจากนั้นได้อภิปรายเกี่ยวกับปัญหา ปัจจัยสู่ความสำเร็จ และอนาคตภาพระบบการศึกษาของมาเลเซีย บทความนี้ได้ข้อสรุปว่า การพัฒนาใด ๆ ในสังคมพหุวัฒนธรรม จำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับอดีต การยอมรับในอัตลักษณ์ และการสร้างให้เกิดความเข้าใจต่อกันระหว่างกลุ่มเชื้อชาติที่แตกต่างกัน

ครองชัย หัตถา(2551, 1) ได้นำเสนอผลงานวิจัยเรื่อง สังคมพหุวัฒนธรรม ความหลากหลาย คุณค่าและการสร้างความเข้าใจ กรณีศึกษาจังหวัดชายแดนภาคใต้ วัตถุประสงค์เพื่อให้มีฐานความรู้ทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีในมิติทางวัฒนธรรมที่มีความแตกต่างหลากหลายและมีพัฒนาการมายาวนานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน วิธีการวิจัยดำเนินการ โดยจัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อสนทนาเชิงลึก (Focus Groups) โดยเจาะจงกลุ่มเป้าหมายคือ ผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้นำชุมชน และตัวแทนประชาชนจากพื้นที่เป้าหมาย การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการอรรถาธิบายเชิงวิเคราะห์ (Analytical Description) และการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Documentary Study) ผลการศึกษาพบว่า การแก้ไขปัญหาความไม่สงบ

ในจังหวัดชายแดนภาคใต้อย่างยั่งยืน จำเป็นต้องสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันในประเด็นสังคมพหุวัฒนธรรม (Multi – Cultural Society) ที่มีพัฒนาการยาวนานตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ปฏิกิริยาและความรู้สึกของประชาชนที่แสดงออกในลักษณะการต่อต้านรัฐ รวมทั้งการก่อความไม่สงบโดยนำเอาประเด็นทางประวัติศาสตร์ ชาติพันธุ์ และความแตกต่างทางสังคมวัฒนธรรมมาปลุกปั่นให้เกิดความแปลกแยกจากรัฐจะนำไปสู่ปัญหาที่รุนแรงมากยิ่งขึ้น ประเด็นเร่งด่วนที่ควรสร้างความเข้าใจให้แก่คนในพื้นที่และคนไทยทั่วไป ได้แก่ 1) การสร้างความเข้าใจในประวัติศาสตร์ที่เป็นความจริงของท้องถิ่น 2) การสร้างความเข้าใจและยอมรับความหลากหลายของชาติพันธุ์โดยเฉพาะชาติพันธุ์มลายูและคนไทยเชื้อสายมลายู 3) การส่งเสริมความเข้าใจในมิติทางวัฒนธรรมผ่านโบราณสถานที่เป็นมรดกอารยธรรมในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ และ 4) การมีส่วนร่วมในประเพณีวัฒนธรรมของประชาชนต่างศาสนิก การสร้างความเข้าใจดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการยอมรับในระดับนโยบาย รวมทั้งควรมีมาตรการและวิธีการที่เหมาะสมจึงจะเกิดสัมฤทธิ์ผลในทางปฏิบัติและเกิดความมั่นคงอย่างยั่งยืน

รัตติยา สาและ (2544, 185) ศึกษาการปฏิสัมพันธ์ระหว่างศาสนิกในจังหวัดปัตตานี ยะลาและนราธิวาส (3 จชต.) ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการปฏิสัมพันธ์และการรอมชอมระหว่างผู้คนที่นับถือศาสนาอิสลามกับผู้คนที่นับถือศาสนาพุทธใน 3 จชต.เป็นประการสำคัญทั้งนี้โดยมุ่งเน้นศึกษาความเป็นไปได้ในการที่จะนำพลังทางวัฒนธรรมไปใช้สำหรับประโยชน์ของการพัฒนาวิธีดำเนินการศึกษางานวิจัยเรื่องนี้มีการกำหนดพื้นที่และผู้คนจำนวน 4 หมู่บ้านสำหรับเป็นตัวแทนของแต่ละจังหวัดดังต่อไปนี้ 1)พื้นที่ ก ได้แก่หมู่บ้านบูแม ตำบลยี่งอ อำเภอยี่งอ จังหวัดนราธิวาส เป็นตัวแทนจังหวัดนราธิวาส 2)พื้นที่ ข ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านปาลัส ตำบลควน อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานีเป็นตัวแทนจังหวัดปัตตานี 3)พื้นที่ ค ได้แก่ หมู่ที่ 5 บ้านราโมง ตำบลยะรมอำเภอเบตง จังหวัดยะลา และ4) พื้นที่ ง ได้แก่ หมู่ที่ 4 บ้านธารมะลิ ตำบลอัยเยอร์เวงอำเภอเบตง จังหวัดยะลา เป็นตัวแทนจังหวัดยะลา พื้นที่ทั้งสี่แห่งดังกล่าวนี้โดยลักษณะพื้นฐานมีความเหมือนกันในฐานะที่ตั้งอยู่ใน 3 จังหวัดชายแดนใต้แต่ยังได้ซ่อนเร้นลักษณะความต่างในส่วนของบริบทภายในทั้งที่เป็นส่วนของกายภาพและชีวภาพพอสมควรดังนั้นในการศึกษาเรื่องนี้จึงต้องอาศัยวิธีการเชิงประวัติศาสตร์ สังคมศาสตร์ภาษาศาสตร์เชิงสังคมวิทยา และคติชนวิทยาประสมประสานกันงานวิจัยนี้มีลักษณะเป็นการวิจัยพื้นฐานตามแนวคิดทฤษฎีและวิธีวิจัย"ปรากฏการณ์นิยม"โดยใช้วิธีวิจัยเอกสารและวิธีวิจัยข้อมูลภาคสนามซึ่งอาศัยการร่วมสังเกตโดยตรงและการปฏิสัมพันธ์กับประชากรซึ่งได้กระทำผ่านวิธีการสัมภาษณ์แบบลุ่มลึกการสนทนาและการใช้ประสบการณ์ร่วมในบางกิจกรรมตามที่เห็นสมควรและเหมาะสมกับกาลเทศะแล้วนำมาจัดประมวลผลข้อมูล และรายงานผลการวิจัย โดยวิธีพรรณนาวิเคราะห์สรุปผลการศึกษาพบว่าพลังสำคัญที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์และการรอมชอมระหว่างศาสนิกที่ปรากฏในจังหวัดปัตตานียะลา และนราธิวาส คือ ความเข้าใจและยอมรับในเรื่อง "ความแตกต่างของค่านิยม"ซึ่ง

กันและกันที่มีความเป็นไปได้โดยอาศัยความเป็นกัลยาณมิตรซึ่งก่อลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเกลอญาติ นายจ้าง-ลูกจ้างครู-ศิษย์และความเป็นผู้นำและเป็นผู้ตามทั้งในระบบและนอกระบบด้วยเงื่อนไขของความจำเป็นทางด้านปัจจัยต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีพ

Prince of Songkla University
Pattani Campus