

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การพัฒนาประเทศไทยให้สามารถดำรงอยู่อย่างมั่นคงในกระแสของการเปลี่ยนแปลง มีแนวโน้มทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น จำเป็นต้องสร้างความแข็งแกร่งของระบบและโครงสร้างภายในประเทศให้สามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้น ด้วยการสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีของประเทศตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยให้ความสำคัญต่อการนำทุนภายในประเทศที่มีศักยภาพและความได้เปรียบด้านอัตลักษณ์และคุณค่าของชาติ มาใช้ประโยชน์อย่างบูรณาการและเกื้อกูลกัน พร้อมทั้งเสริมสร้างให้แข็งแกร่งเป็นเสมือนหลักในการพัฒนาประเทศ ด้วยการพัฒนาศักยภาพคนในทุกมิติทั้งทางร่างกาย จิตใจ ความรู้ ความสามารถ ทักษะการประกอบอาชีพ เพื่อให้มีความมั่นคงในการดำรงชีวิต ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายทั้งในระดับครอบครัว ชุมชน และสังคม รวมทั้งสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจด้วยฐานความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11, หน้า ช)

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในฐานะองค์กรหลักที่มุ่งผลิตและพัฒนากำลังแรงงานในระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี ให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน ส่งผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศให้มากขึ้น จึงได้ส่งเสริมและพัฒนาการจัดอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ ด้วยรูปแบบการศึกษาที่หลากหลาย ครอบคลุมทั้งการศึกษาในระบบ นอกระบบและการศึกษาแบบทวิภาคี โดยมีนโยบายให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาส่งเสริมผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนอาชีวศึกษา ผ่านการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบได้อย่างอิสระ และเป็นการนำความรู้ ประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการใช้เครื่องมืออุปกรณ์เพื่อให้นักศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์

จากรายงานผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษาสำหรับนักเรียนที่จะจบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือ V-NET (Vocational National Education Test) ปรากฏว่ามีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่ากระบวนการพัฒนาผู้เรียนยังมีจุดอ่อนที่ควรแก้ไข โดยเฉพาะกระบวนการแสวงหาความรู้ เพื่อเสริมสร้าง

ทักษะการคิด ทักษะการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป และทักษะการปฏิบัติ ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาผู้เรียนควรเร่งส่งเสริมให้เกิดขึ้น กระบวนการการดังกล่าวสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในฐานะหน่วยงานหลักในการจัดการเรียนรู้ด้านอาชีพให้กับประชาชนได้ให้ความสำคัญต่อกระบวนการแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการปฏิบัติของนักเรียนอาชีวศึกษาให้มีคุณลักษณะเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์

การพัฒนาทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนาที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการฝึกการทำงานที่เป็นขั้นตอน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ซึ่งทักษะที่เกิดขึ้นนี้จะติดตัวผู้เรียนไปตลอด ดังนั้นการพัฒนาทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่างๆ ทั้ง 7 ทักษะ พร้อมทั้งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และกล้าตัดสินใจในการลงมือปฏิบัติงาน สามารถนำทักษะต่างมาใช้ในการวิจัยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาช่วยในการศึกษาค้นคว้าสำหรับผู้เรียน เพื่อตอบปัญหาที่สงสัย ตามความสนใจและระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้ความคิด และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปสร้างสรรค์ผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน และการพัฒนาประเทศ (สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2558)

จากความสำคัญของการสอนโดยการจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดเป็น แก้ปัญหาเป็นต้องอาศัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับคุณลักษณะพื้นฐานของผู้เรียน รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิจัยเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น วัฒนกร พวงคำ (2555, หน้า 82) และค่าเฉลี่ยของการทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จิรัชญา เฟ็งจาง (2556, หน้า 61) จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลาให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถามตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกการเชื่อมโยง บูรณาการ นับได้ว่าเป็นกระบวนการหนึ่งที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้สามารถทำการเรียนรู้วางแผนและกำหนดการเรียนรู้ตามความสามารถในการเรียนรู้ของตนเอง เป็นการตอบสนองความต้องการทางการเรียนรู้ส่วนบุคคล โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์ และทดสอบข้อมูล แล้วนำมาสังเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปของปรากฏการณ์นั้นๆ เป็นการส่งเสริมความสามารถทางด้านการคิด การปฏิบัติและจิตลักษณะทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความรู้มีความเข้าใจในเนื้อหา สมภาร เชื้ออ่อน (2554, หน้า 40-41) และยังชี้ให้เห็นว่านักเรียนที่จัด

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อภิวรรณ แก้วภูสี (2556, หน้า 87) จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้

จากความสำคัญของการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานและจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสกลนครโดยใช้การจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาอาชีวศึกษาให้เป็นบุคคลที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาเป็นกำลังแรงงานในการพัฒนาประเทศต่อไป

คำถามของการวิจัย

1. ทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสกลนครที่จัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐาน อยู่ในระดับใด
2. ทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสกลนครที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับใด
3. ผลสัมฤทธิ์ทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แตกต่างกันหรือไม่

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสกลนครที่จัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาระดับทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสกลนครที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สมมติฐานของการวิจัย

1. ระดับทักษะการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสกลนครที่จัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐาน อยู่ในระดับมาก

2. ระดับทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสกลนครที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับมาก
3. นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร จำนวน 13 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 520 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 80 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มโดยจับฉลากจำนวน 2 ห้องเรียน จาก 13 ห้อง และจับฉลากอีกครั้งเพื่อแยกให้ห้องเรียนที่จับสลากได้ครั้งแรกเป็นกลุ่มที่จัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานและครั้งที่สองเป็นกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การเปรียบเทียบการพัฒนาทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารงานวิจัย การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ การวิจัยเป็นฐาน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต (2000-1301) จำนวน 2 หน่วยกิต เรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ จัดการเรียนรู้ภาคทฤษฎีจำนวน 1 ชั่วโมง ภาคปฏิบัติจำนวน 2 ชั่วโมง รวม 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ การวิจัยเป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้ในศึกษาครั้งนี้

3. ขอบเขตด้านตัวแปรในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ตัวแปร

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 การจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐาน

3.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

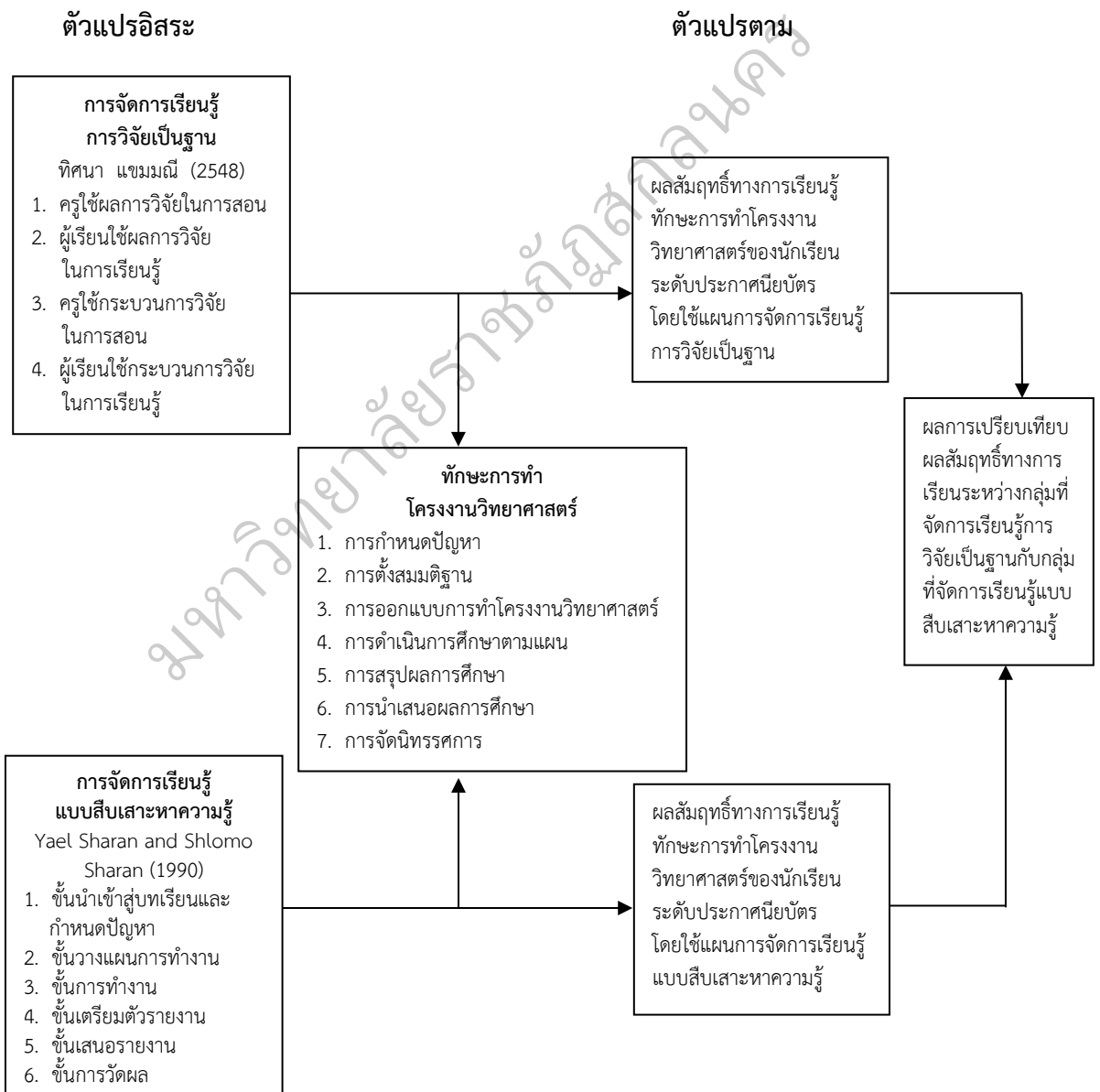
3.2.1 ทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสกลนครโดยการจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐาน

3.2.2 ทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสกลนครโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3.2.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การเปรียบเทียบการพัฒนาทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐาน หมายถึง พฤติกรรมของครูในการสอนโครงการงาน วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

- 1) การนำเสนอการวิจัยในการสอน
- 2) การกำหนดปัญหา
- 3) กระบวนการวิจัย และ
- 4) การปฏิบัติตามกระบวนการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การนำเสนอผลการวิจัยในการสอน หมายถึง การนำเสนอผลงานวิจัยด้วยการอธิบาย เล่าเรื่อง ยกตัวอย่าง รวมถึงประโยชน์และคุณค่าของงานวิจัย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้ สามารถกำหนดขอบเขตของปัญหา การตั้งสมมติฐาน การวางแผนและ ออกแบบวิธีการศึกษาได้ด้วยตัวเอง ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการงาน วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการทำโครงการงาน และแบบประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์

2) การกำหนดปัญหา หมายถึง การใช้ผลงานวิจัยเป็นเครื่องมือในการกำหนด ขอบเขตของปัญหา การตั้งสมมติฐาน การวางแผนและออกแบบวิธีการศึกษา ซึ่งวัดได้จาก แบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ทักษะการทำโครงการงาน และแบบประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์

3) กระบวนการวิจัย หมายถึง การเชื่อมโยงกระบวนการวิจัยเข้ากับขั้นตอนการ ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยวิธีดำเนินการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลและรูปแบบ การนำเสนอข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการงาน วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการทำโครงการงาน และแบบประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์

4) การปฏิบัติตามกระบวนการวิจัย หมายถึง การปฏิบัติตามแผนการศึกษาที่ ออกแบบและวางแผนไว้ การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผล และการจัดนิทรรศการ เพื่อนำเสนอผล การศึกษา ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการทำโครงการงาน และแบบประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง พฤติกรรมของครูในการสอน โครงการงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

- 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนและกำหนดปัญหา
- 2) ขั้นวางแผนการทำงาน
- 3) ขั้นการทำงาน
- 4) ขั้นเตรียมตัวรายงาน
- 5) ขั้นเสนอรายงาน และ
- 6) ขั้นการวัดผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนและกำหนดปัญหา หมายถึง ผู้เรียนใช้ผลการวิจัยและ กระบวนการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดปัญหาการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัด ทักษะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้การทำ โครงการงาน และแบบประเมินโครงการงานวิทยาศาสตร์

2) ขั้นวางแผนการทำงาน หมายถึง ผู้เรียนใช้ผลการวิจัยและกระบวนการวิจัยมาใช้ เป็นแนวทางในการวางแผนการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการงาน

วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการทำโครงการ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

3) **ขั้นการทำงาน** หมายถึง ผู้เรียนใช้ผลการวิจัยและกระบวนการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการสืบค้นและแสวงหาข้อเท็จจริง ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการทำโครงการ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

4) **ขั้นเตรียมตัวรายงาน** หมายถึง ผู้เรียนใช้ผลการวิจัยและกระบวนการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการรวบรวม วิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผลข้อมูล ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการทำโครงการ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

5) **ขั้นเสนอรายงาน** ผู้เรียนใช้ผลการวิจัยและกระบวนการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการเรียงลำดับเนื้อหาและดำเนินการจัดพิมพ์ตามรูปแบบที่กำหนดได้ถูกต้อง ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการทำโครงการ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

6) **ขั้นการวัดผล** หมายถึง ครูใช้ผลการวิจัยและกระบวนการวิจัยในการสอน และผู้เรียนใช้ผลการวิจัยและกระบวนการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการประเมินความถูกต้องครบถ้วนของเนื้อหา รูปแบบการจัดพิมพ์ การจัดนิทรรศการ และการรายงานผลด้วยปากเปล่า ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการทำโครงการ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานกับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่แสดงให้เห็นถึงทักษะในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ใน 7 ด้าน ได้แก่ 1) การกำหนดปัญหา 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบการศึกษา 4) การดำเนินการศึกษาตามแผน 5) การสรุปผลการศึกษา 6) การนำเสนอผลการศึกษา และ 7) การจัดนิทรรศการ การวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยครั้งนี้วัดได้ 2 รูปแบบ คือ

1) ผลผลิต (Output) ที่ได้จากการทำกิจกรรม ซึ่งวัดได้จากแบบประเมิน ดังนี้
1) แบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้การทำโครงการวิทยาศาสตร์

2) ผลลัพธ์ (Outcome) เป็นการวัดผลสำเร็จของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากชิ้นงาน โดยใช้แบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

1) ทักษะการกำหนดปัญหา หมายถึง การค้นหาหัวข้อโครงการตามหลักวิชาการ การวิเคราะห์ การตั้งคำถาม และการสรุปแนวคิดหรือปัญหาที่เป็นผลจากงานวิจัยนำมาใช้เป็นชื่อโครงการที่จะศึกษา ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์

2) ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยความรู้ และผลที่ได้จากงานวิจัยนำมาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนผลของคำตอบที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ใน 1 ด้าน ได้แก่ การระบุตัวแปร

3) ทักษะการออกแบบการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การระบุประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ตลอดจนการกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยความรู้และหลักวิชาตามระเบียบวิธีวิจัย ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ใน 1 ด้าน ได้แก่ ความแปลกใหม่ของการออกแบบการทดลอง

4) ทักษะการดำเนินการศึกษาตามแผน หมายถึง การปฏิบัติตามแผนที่กำหนด การจดบันทึกข้อมูล อุปสรรค ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมถึงการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ถูกต้องและปลอดภัย ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ใน 1 ด้าน ได้แก่ การแสดงหลักฐานการบันทึกข้อมูลอย่างเพียงพอ

5) ทักษะการสรุปผลการศึกษา หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการจดบันทึกมาเรียบเรียง เพื่อตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ หรือขอบเขตของการศึกษา โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์และผลที่ได้จากงานวิจัยมาใช้ประกอบในการอธิบายเหตุผล ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ใน 1 ด้าน ได้แก่ การอภิปรายผลและการให้ข้อเสนอแนะอย่างสร้างสรรค์

6) ทักษะการนำเสนอผลการศึกษา หมายถึง การรวบรวมข้อมูล เรียงลำดับเนื้อหาและดำเนินการจัดพิมพ์ตามรูปแบบที่กำหนดได้ถูกต้องตามหลักวิชาหรือตามระเบียบวิธีวิจัย ซึ่งสามารถตรวจสอบหรืออ้างอิงได้ วัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ใน 8 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบการเขียนรายงานครบถ้วนสมบูรณ์ เนื้อหาการเขียนรายงานถูกต้องตามหลักวิชาการ รูปแบบการเขียนรายงานเข้าใจง่าย การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสมบูรณ์ของเนื้อหาครบถ้วนคุณภาพของสื่อ ทำให้มีความเข้าใจได้ง่าย วิธีการนำเสนอได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการตอบคำถามบ่งชี้ถึงความรู้ ความเข้าใจ

7) ทักษะการจัดนิทรรศการ หมายถึง การนำเสนอผลงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ รวมถึงการจัดลำดับหัวข้อในการนำเสนอ การใช้ภาษาที่ถูกต้องเหมาะสม การกำหนดตำแหน่งของเนื้อหา ความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา เทคนิคในการสื่อความหมาย และการรายงานผลด้วยปากเปล่า ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ใน 4 ด้าน ได้แก่ รูปแบบแผนการจัดแสดงโครงการ ความถูกต้องเหมาะสม

ของเนื้อหาที่นำเสนอ ความสามารถในการสาธิตและนำเสนอ และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการจัดแสดงโครงการ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้การวิจัยเป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อเสริมสร้างทักษะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หมายถึง บุคคลที่เลือกเรียนวิชาชีพและได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักเรียนของวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร