บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสารจากหนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งนำเสนอเป็นแนวทางในการวิจัยดังนี้

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

จุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ขอบเขตของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

กลวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลักการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Prince of Songkla University Pattani Campus

ความสามารถในการแก้ปัญหา

ความหมายของปัญหา

ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล

ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา

รูปแบบและความสัมพันธ์ของการแก้ปัญหา

วิธีการจัดการเรียนรู้และการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

แนวทาง ข้อแนะนำ ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และกลยุทธ์ในการแก้ปัญหากับการวัดผล

เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ความหมายของเจตคติ

ลักษณะของเจตคติ

องค์ประกอบของเจตคติ

การเกิดเจตคติ

การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

ประโยชน์ของเจตคติ

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แนวทางในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Prince of Songkla University Pattani Campus

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

1. ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

สำหรับความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้นได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

โรเซนทัล (Rosenthal, 1989 : 582) กล่าวถึงความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมพอสรุปได้ว่า เป็นการจัดเป้าหมายหลักให้วิชาวิทยาศาสตร์สัมพันธ์กับทิศทางหรือกระแสปัจจุบันในแง่ที่เกี่ยวกับการพัฒนาสังคมทางวิทยาศาสตร์ จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ความสัมพันธ์กับสังคมและวัฒนธรรมของวิทยาศาสตร์และการตอบสนองต่อสังคมของวิทยาศาสตร์

เยเกอร์ (Yager, 1990 : 45) กล่าวถึงความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นหลักสูตร ที่มีการให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาและผู้สอนมีการให้คำแนะนำในการอธิบายสิ่งที่เป็นไปได้ของแต่ละคน เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ตรงกับปัญหาที่นักเรียนต้องการ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมของคนในสังคม ทั้งนี้นักเรียนเป็นผู้เลือกสรรความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนต้องการ

ฟินเลย์ (Finley, 1992 : 270) กล่าวถึง ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่า เป็นการทำให้วิทยาศาสตร์สัมพันธ์กับโลกแห่งความจริง ปัญหาปัจจุบัน ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และตัดสินใจจากข้อมูล ข่าวสารของตนเองมากกว่าความคิดจากหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เป็นการรวบรวมความรู้ต่างๆ และทักษะในการคิดระดับสูง

บัญชา กัลยารัตน์ (2534 : 57) กล่าวถึง ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่า เป็นการจัดการศึกษาให้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ให้เกิดความกลมกลืนกันโดยการจัดกระบวนการ ประสบการณ์ ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยใช้วิทยาศาสตร์เป็นหลักในการที่จะใช้เทคโนโลยีในสังคมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของสังคมและการพัฒนาสังคม

นฤมล ยุตาคม (2542 : 2) กล่าวถึงความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สรุปได้ว่า เป็นแนวคิดในการบูรณาการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเข้าด้วยกันโดยเน้นการศึกษาวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์จริง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความ

เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่างๆ ในปัจจุบันและลงมือปฏิบัติจริงได้อันเป็นผลจากการตัดสินใจในฐานะที่เป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2544 : 226) กล่าวถึงความหมายของการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมว่าหมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางทำให้นักเรียนเห็นว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคือสิ่งที่อยู่รอบตัว เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิต สามารถใช้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนให้เกิดประโยชน์ได้

สรุปได้ว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมหมายถึงการจัดการเรียนรู้โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เข้าด้วยกันโดยเน้นการศึกษาวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์จริงทำให้นักเรียนเห็นว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคือสิ่งที่อยู่รอบตัว เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิต สามารถใช้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนให้เกิดประโยชน์ได้

2. ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ชัยวัฒน์ คุประตกุล (2528 : 87-88) กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์ที่สร้างคนให้มีมานะอดทน เป็นคนไม่หลงงมงาย เป็นคนมีเหตุผล เป็นคนไม่ถูกชักจูงไปในทางเสื่อมทรามได้ง่ายๆ นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังช่วยให้สมาชิกในสังคมตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานเป็นระบบหรือเป็นหมู่คณะ ตระหนักถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสังคมส่วนรวมจากพฤติกรรมหรือการกระทำของสมาชิกแม้เพียงคนเดียวหรือกลุ่มหนึ่ง

มังกร ทองสุขดี (2532 : 4) กล่าวสรุปไว้ว่า เมื่อพิจารณาในเนื้อหาสาระของวิชาวิทยาศาสตร์แล้ว ความรู้ในเรื่องต่างๆ จะเป็นเหตุผลและปัจจัยให้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ตามสภาพแวดล้อม แต่ด้วยเหตุที่มนุษย์เป็นสัตว์โลกที่มีมันสมอง เป็นอัจฉริยะมากกว่าสัตว์ต่างๆ รู้จักใช้ความคิด รู้จักใช้เหตุผล เพื่อเสาะแสวงหาความรู้ ความจริง หรือสัจธรรมที่ซ่อนเร้นอยู่ในธรรมชาติ และในขณะเดียวกันก็พยายามประดิษฐ์คิดค้นและสร้างสรรค์ เพื่อปรุงแต่งและเอาชนะธรรมชาติตลอดเวลาทั้งนี้เพื่อต้องการพัฒนาชีวิตและสังคม

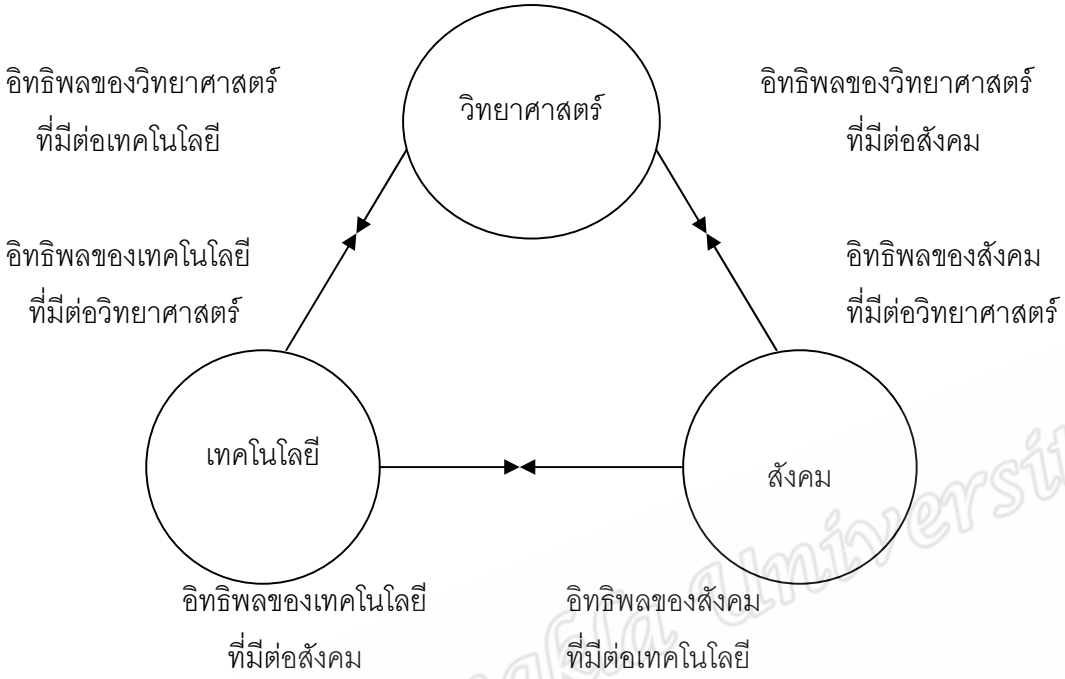
สิปปนนท์ เกตุทัต (2539 : 45) กล่าวเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ไว้ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึมแทรกอยู่ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความจำเป็น และเพิ่มความสำคัญเป็นลำดับมากขึ้นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์

Prince of Songkla University Pattani Campus

ต้องรู้จักสร้างสรรค์พัฒนา และใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างชาญฉลาดเพื่อชีวิตและสังคมที่มีคุณภาพในอนาคต

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 35-39) อธิบายไว้ว่า “วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยี คือ เทคโนโลยีสร้างความเป็นไปได้ใหม่ๆ ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ก็เสริมความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทั้งสองประการเสริมกันให้งานปฏิบัติการต่างๆ ในสังคมเจริญก้าวหน้า เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสังคม แต่เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และสังคม การพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ทำให้สังคมมีการพัฒนาไปด้วย มนุษย์สามารถเข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ หลักการ ทฤษฎี ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เมื่ออยู่ในสังคมที่มีการพัฒนาเจริญขึ้นนักวิทยาศาสตร์ก็จะเสาะแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ขั้นสูงขึ้นไปอีก และความต้องการของสังคมเองก็จะผลักดันให้นักวิทยาศาสตร์ต้องเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ต่อไปไม่หยุดยั้งเช่นเดียวกันความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและสังคม เมื่อเทคโนโลยีพัฒนาขึ้นมีการสร้างสิ่งประดิษฐ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ให้มนุษย์ในสังคม มนุษย์ในสังคมก็มีความเป็นอยู่ในการดำรงชีวิตสะดวกสบาย เศรษฐกิจดีขึ้น นักเทคโนโลยีในสังคมก็พยายามคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ อีกและความต้องการของสังคมก็มีส่วนผลักดันให้นักเทคโนโลยีพยายามพัฒนาเทคโนโลยีต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง” สามารถแสดงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ได้ดังภาพประกอบ 1

Prince of Songkla University Pattani Campus



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

ที่มา : ภพ เลาหไพบูลย์, 2542 : 36

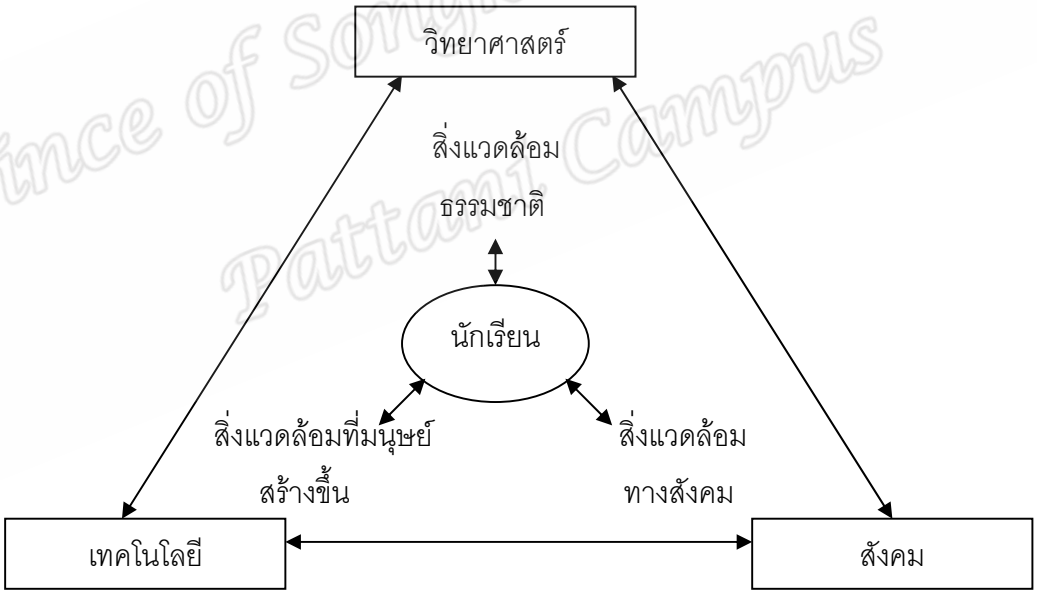
Prince of Songkla University Pattani Campus

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อ้างถึงใน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2534 : 3–4) ตระหนักถึงสถานการณ์และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของไทยในอนาคต จึงมอบหมายให้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และสำนักงานนโยบายและแผนสำนักปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมร่วมกันริเริ่มโครงการจัดทำวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2543-2563 หรือ S&T 2020 โดยมีแนวคิดหลักดังนี้

1. เป็นการร่วมกันมองอนาคตของประเทศไทยในระยะ 20 ปีข้างหน้า โดยมองอนาคตจากความต้องการของเศรษฐกิจและสังคม เพื่อค้นหาคำตอบว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีส่วนร่วมสนองความต้องการและร่วมสร้างอนาคตที่พึงปรารถนาของประเทศไทยให้เป็นจริงได้

2. เป็นกระบวนการทางการเรียนรู้ร่วมกัน ภายในสังคมไทย โดยเฉพาะในประชาคมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีกับเศรษฐกิจสังคมเพื่อร่วมกำหนดแนวทางการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

3. เป็นกระบวนการกำหนดแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จะสอดคล้องเชื่อมโยงและสอดประสานกับกระบวนการจัดการทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545–2549) สามารถประมวลข้อเสนอวิสัยทัศน์ แห่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543–2553 คือ “พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม” การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ว่าตัวนักเรียน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ต่างได้รับอิทธิพลและส่งผลกระทบซึ่งกันและกันดังนั้นนักเรียนให้ความสนใจและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจหรือช่วยแก้ปัญหาสังคมที่เกิดขึ้นจากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีได้ สามารถนำไปสู่ความยั่งยืนของการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมของประเทศในอนาคต การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นให้นักเรียนตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยเน้นทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและทักษะในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลข่าวสารต่างๆ ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
ที่มา : (Aikenheard, 1994 : 48 อ้างถึงใน เกียรติศักดิ์ ชิณวงค์, 2544 : 15)

Prince of Songkla University Pattani Campus

ซึ่งผู้วิจัยสรุปความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมได้ว่า ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นผลทำให้เกิดเทคโนโลยี ทำให้คนพัฒนาความรู้ ทักษะ วิธีคิดอย่างไม่หยุดยั้งเพื่อสนองความต้องการและพัฒนาคุณภาพต่อการดำรงชีวิตของคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม

3. จุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

เยเกอร์ และเทเมอร์ (Yager and Tamir, 1993, อ้างถึงใน พัดชา เพิ่มพิพัฒน์, 2546 : 16-18) ได้กล่าวเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมไว้ พอสรุปได้ว่าประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 5 ประการ ดังนี้

1. ด้านมโนมติ (Concept Domain)

มโนมติหรือความรู้และความเข้าใจ (Knowing and Understanding) เป็นจุดมุ่งหมายที่กล่าวรวมถึงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชาจุดมุ่งหมายนี้จำแนกการสังเกตทั่วๆ ไปในการจัดการกับหน่วยต่างๆ เพื่อศึกษาและพรรณนาความสัมพันธ์ทางกายภาพและชีวภาพ ความจริงแท้ (Ultimately) เป็นจุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมการหาเหตุและผลในการอธิบายสิ่งต่างๆ สำหรับความสัมพันธ์ของการสังเกต การสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่การเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับมโนมติของวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะเข้าใจการอธิบายต่างๆ ของสิ่งที่กล่าวถึงหรือเหตุการณ์ในจักรวาลที่มีความสำคัญและแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน หลังจากที่นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้มาแล้ว มโนมตินี้รวมถึงข้อเท็จจริงความรู้ กฎ หลักการ การอธิบายชีวิตความเป็นอยู่และทฤษฎีต่างๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้

2. ด้านกระบวนการ (Process Domain)

เป็นการสำรวจและการค้นพบ (Exploring and Discovering) จุดมุ่งหมายนี้ เป็นการนำกระบวนการมาใช้ในวิทยาศาสตร์ศึกษาโดยการจัดหลักสูตรที่เน้นความสำคัญของการแสดงออกและการบรรยายแทนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยถ้อยคำที่นำไปสู่ข้อยุติต่างๆ ที่มีคำตอบอยู่แล้ว การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมจึงได้ให้ความสำคัญต่อทักษะกระบวนการ (Process Skills) และความคิดวิจารณญาณ (Critical Thinking) อีกด้วย

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. ด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Creativity Domain)

เป็นการจินตนาการและการสร้างสรรค์ (Imagining and Creating) การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนส่วนใหญ่เหมือนกับการช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ มีส่วนน้อยที่จะพัฒนาจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ในรูปของคำถาม การอธิบายความเป็นไปได้และการตรวจสอบความคิดเป็นศูนย์รวมของวิทยาศาสตร์ ความสามารถของมนุษย์บางอย่างมีความสำคัญมาก เช่น การคิดฝัน (การจินตนาการด้วยการคิด) การมีส่วนร่วมกันระหว่างจุดประสงค์กับความคิดในแนวทางใหม่ การสร้างทางเลือกกับสิ่งที่ไม่มีประโยชน์ การแก้ปัญหากับปริศนา การทำนายความเป็นไปได้ของผลที่จะเกิดขึ้น การแนะนำรายวิชาที่น่าสนใจ การออกแบบสิ่งประดิษฐ์และเครื่องจักรกล การใช้ประโยชน์จากความคิดที่ไม่มีประโยชน์ การพิสูจน์ถึงสิ่งที่เหมือนกัน การจำแนกความแตกต่างการผสมผสานกลมกลืนกัน ความเป็นอเนกนัยและความเป็นเอกนัย เป็นต้น

4. ด้านเจตคติ (Attitude Domain)

เจตคติหรือความรู้สึกและการเห็นคุณค่า (Feeling and Valuing) สภาพในปัจจุบันความซับซ้อนที่เพิ่มขึ้นของสังคม สถาบันการเมือง สภาวะแวดล้อม ปัญหาพลังงานและความวิตกกังวลทั่วไปเกี่ยวกับอนาคต ทำให้เนื้อหากระบวนการต่างๆ แม้แต่ความสนใจในการสร้างจินตนาการยังไม่เพียงพอสำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ซึ่งจำเป็นต้องคำนึงถึงความรู้สึก คุณค่าและทักษะในการตัดสินใจของมนุษย์ที่มีต่อปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ

5. ด้านการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application Domain)

เป็นการใช้ความรู้และการใช้ประโยชน์ (Using and Applying) ในการจัดแผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยทั่วไปดูเหมือนว่า ไม่มีจุดมุ่งหมายในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ถ้าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นไม่รวมเนื้อหาโดยสรุปของความรู้ ทักษะและเจตคติซึ่งสามารถถ่ายโอนและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ดังนั้น จึงไม่สมควรแยกวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์จากเทคโนโลยี เพราะนักเรียนต้องการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสเกี่ยวกับประสบการณ์ต่างๆ ที่เขากำลังเผชิญอยู่ ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นความคิดต่างๆ จากที่นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

Prince of Songkla University Pattani Campus

แวง (Wang, 1997 : 1) กล่าวถึงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่พัฒนาขึ้นมา สรุปได้ว่า หลักสูตรนี้จะพัฒนานักเรียนในด้านต่างๆ คือ

1. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

2. ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง

3. ความคิดวิจารณญาณ

4. การวิเคราะห์คุณค่าและค่านิยม

5. จริยธรรมและศีลธรรม

6. การพิจารณาและการตัดสินใจ

7. การแก้ปัญหา

8. ทักษะกระบวนการกลุ่ม

การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันควรมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนทุกคนได้พัฒนาความรู้ความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งหมายถึง การพัฒนาคุณลักษณะ (NSTA, 1990 อ้างถึงใน Yager, 1993) ดังนี้

1. สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและคุณค่าทางด้านจริยธรรมมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันการทำงานและการพักผ่อน

2. เข้ามีส่วนร่วมอย่างรับผิดชอบโดยการปฏิบัติจริงทั้งในเรื่องส่วนตัวและการทำหน้าที่พลเมืองดีหลังจากได้ไตร่ตรองผลที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือกต่างๆ

3. ใช้เหตุผลในการตัดสินใจและการปฏิบัติที่มีหลักฐานรองรับ

4. มีความตื่นตัวที่จะนำความรู้และคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้

5. แสดงความกระตือรือร้นและพอใจกับธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น

6. ช่างสงสัย มีความรอบคอบ มีเหตุผลและคิดสร้างสรรค์ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับจักรวาล

7. เห็นคุณค่าของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยี

8. บอกแหล่งความรู้ รวบรวมวิเคราะห์และประเมินแหล่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและใช้แหล่งข้อมูลเหล่านี้ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจและการลงมือปฏิบัติ

Prince of Songkla University Pattani Campus

9. บอกความแตกต่างระหว่างหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับความคิดเห็นส่วนตัวและระหว่างข้อมูลที่เชื่อถือได้กับเชื่อถือไม่ได้

10. เปิดใจกว้างยอมรับหลักฐานใหม่ๆ และยอมรับว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงได้

11. ตระหนักว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นความพยายามของมนุษย์

12. คิดไตร่ตรองเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

13. ตระหนักถึงข้อดีและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนากิจกรรมของมนุษย์

14. วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

15. เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับความพยายามด้านอื่นๆ ของมนุษย์ เช่น ประวัติศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะและมนุษยชาติ

16. พิจารณาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเด็นด้านการเมือง เศรษฐกิจ คุณธรรมและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาส่วนบุคคลและสังคม

17. เสนอคำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งต้องได้รับการทดสอบความถูกต้อง

จากจุดมุ่งหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของนักการศึกษาหลายท่านดังกล่าวสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ควรมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเหตุการณ์ต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ใช้หลักเหตุผลในการคิดแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกประเด็นแนวทางแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีความรู้สึกสนใจและเห็นคุณค่าของสภาพสังคมและสภาวะแวดล้อมในปัจจุบัน สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้กับตนเองและสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

1. ขอบเขตของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ได้มีนักการศึกษาหลายๆ ท่านได้กล่าวเกี่ยวกับขอบเขตของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ดังนี้คือ

Prince of Songkla University Pattani Campus

โคเฮน, สเตเลย์ และโฮแรก (Cohen, Staley and Horak, 1989 : 29-30 อ้างถึงใน ภพ เลาหไพบูลย์, 2539 : 38) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชนให้เป็นไปตามความต้องการของสังคมสรุปได้ว่า ต้องใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งโปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้นส่วนใหญ่หลักสูตรและวิธีการจัดการเรียนรู้ จะมีลักษณะดังนี้

1. เป็นโปรแกรมสำหรับนักเรียนทุกคนไม่ใช่เป็นโปรแกรมสำหรับนักเรียนที่เรียนดีเท่านั้น

2. เน้นให้นักเรียนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and Technological Literacy) เป็นต้นว่า มีความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

3. เน้นให้นักเรียนได้มีการปฏิบัติการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ

4. เน้นหัวข้อที่เกี่ยวกับชีวิตจริง ข้อปัญหาที่โต้เถียงกัน ปัญหาที่เกี่ยวข้องและมีความหมายต่อชีวิตของนักเรียน

5. ช่วยนักเรียนให้เข้าใจและทำการเกี่ยวข้องกับหัวข้อปัญหาและปัญหาในทัศนะส่วนตัวและเป็นความเห็นของสังคม

6. จำเป็นต้องบูรณาการความรู้จากหลายสาขาวิชา เป็นสหวิทยาการ

7. เกี่ยวข้องกับเวลาในอดีต ปัจจุบันและอนาคต

8. เกี่ยวข้องกับอาชีพ

9. ขอบเขตในท้องถิ่นจนถึงในโลก

10. เกี่ยวข้องกับชุมชน

11. เกี่ยวข้องกับคุณค่าเป็นต้นว่าเป็นการยกระดับความตระหนักและความรับผิดชอบต่อปัญหาซึ่งประชากรในโลกกำลังเผชิญอยู่

12. เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

13. เน้นความคิดเห็นขององค์กรระดับโลก ที่เสนอแนะหัวข้อปัญหาและปัญหาที่ต่อเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจ วัฒนธรรมเท่าๆ กับความคิดเห็นในแง่ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Prince of Songkla University Pattani Campus

2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีความสำคัญยิ่งในปัจจุบัน เพราะความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้เกิดผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อชีวิตความเป็นอยู่ของคนในสังคม ก่อให้เกิดทั้งประโยชน์และโทษมากมายกับคนในสังคม สิ่งแวดล้อม และจริยธรรม ฉะนั้นจำเป็นต้องให้นักเรียนทุกคนมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมอย่างชาญฉลาดและปลอดภัย ซึ่งคุณลักษณะของผู้ที่มีความรู้ ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีดังนี้

คุณลักษณะของผู้ที่มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันควรมีความมุ่งหมายให้ผู้เรียนทุกคนพัฒนาความรู้ความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ (NSTA, 1990 อ้างถึงใน Yager, 1993 : 145-151)

1. สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคุณค่าทางด้านจริยธรรมมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในการทำงานและการพักผ่อนได้

2. เข้ามามีส่วนร่วมอย่างรับผิดชอบโดยการปฏิบัติจริงทั้งในเรื่องส่วนตัวและการทำหน้าที่พลเมืองดีหลังจากได้ไตร่ตรองผลที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือกต่างๆ

3. ใช้เหตุผลในการตัดสินใจและการปฏิบัติที่มีหลักฐานรองรับ

4. มีความตื่นตัวที่จะนำความรู้และคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้

5. แสดงความกระตือรือร้นและพอใจกับธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น

6. ช่างสงสัย มีความรอบคอบ มีเหตุผลคิดสร้างสรรค์ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้

7. เห็นคุณค่าของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยี

8. บอกแหล่งความรู้ รวบรวม วิเคราะห์และประเมินแหล่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและใช้แหล่งข้อมูลเหล่านี้ในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการลงมือปฏิบัติ

9. บอกความแตกต่างระหว่างหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับความคิดเห็นส่วนตัวและระหว่างข้อมูลที่เชื่อถือได้กับที่เชื่อถือไม่ได้

10. เปิดใจกว้างยอมรับหลักฐานใหม่ๆ และยอมรับว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงได้

11. ตระหนักว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นความพยายามของมนุษย์

Prince of Songkla University Pattani Campus

12. คิดไตร่ตรองเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

13. ตระหนักถึงข้อดีและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในการพัฒนากิจกรรมของมนุษย์

14. วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

15. เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับความพยายามด้านอื่นๆ ของมนุษย์ เช่น ประวัติศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ และมนุษยชาติ

16. พิจารณาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในประเด็นด้านการเมือง เศรษฐกิจ คุณธรรม และจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาส่วนบุคคลและสังคม

17. เสนอคำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งต้องได้รับการทดสอบความถูกต้อง

3. เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

เป้าหมายสูงสุดของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Zoller, 1993 อ้างถึงใน ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2544 : 229) คือการสร้างกลุ่มชนให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS Literacy) ที่ต้องมีลักษณะดังนี้คือ

1. ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถพิจารณาและหาสาเหตุของปัญหานั้นๆ ได้
2. เข้าใจมโนทัศน์และความรู้ที่แท้จริงเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น
3. รู้และมีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย
4. สามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ สามารถเลือก วิเคราะห์ ประเมินข้อมูลที่จะนำไปใช้ และสามารถวางแผน เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคตได้
5. เข้าใจค่านิยมและสามารถนำค่านิยมนั้นไปใช้
6. สามารถตัดสินใจได้ด้วยทางเลือกที่เหมาะสม หรือสามารถสร้างหรือหาทางเลือกใหม่แล้วจึงตัดสินใจ
7. ปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจ
8. มีความรับผิดชอบ

Prince of Songkla University Pattani Campus

เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (Aikenhead, 1994 :169) ดังนี้คือ

1. ให้คนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

2. ให้นักเรียนสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ให้นักเรียนสนใจความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

4. ให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ มีเหตุผล แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และสามารถตัดสินใจได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่

ดังนั้นเป้าหมายระยะสั้นของการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมคือการให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และเป้าหมายระยะยาวคือ การให้มีพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ประหยัด พอใจและการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข ซึ่งการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนักเรียนต้องใช้พื้นฐาน 6 ขั้นตอน (Lutz, 1996 : 54) คือ

1. การระดมพลังสมองในหัวข้อที่ศึกษาและการเรียนรู้ร่วมกัน

2. การใช้ประเด็นคำถามให้ชัดเจน

3. การระบุแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล

4. การใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

5. การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินและการสร้างสรรค์

6. การลงมือปฏิบัติจริง

ชวนชื่น โชติไธสง (2541 : 26 –30) กล่าวถึงลักษณะการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ดังนี้

1. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการจัดการเรียนรู้

2. ความตระหนักของนักเรียนมีความหลากหลาย นักเรียนจึงกล้าแสดงออกด้านความคิดเห็นของตัวเองที่ชัดเจน

3. มีการใช้ทรัพยากรหลายชนิดเพื่อจัดการเรียนการสอน เช่น รวบรวมจากสื่อต่างๆ รวมทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้อง

4. ทำงานเป็นกลุ่มในประเด็นของปัญหา เพื่อให้ได้ข้อตัดสินใจที่เหมาะสมต่อประเด็นปัญหานั้น

Prince of Songkla University Pattani Campus

5. นักเรียนเป็นผู้มีส่วนในการพิจารณาถึงการสอน กล่าวคือนักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกประเด็นที่จะเรียน

6. ครูสร้างสถานการณ์จากประสบการณ์ของนักเรียน โดยมีข้อตกลงว่า นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีจากประสบการณ์ของพวกเขาเอง

7. ครูวางแผนการสอนโดยใช้ปัญหารอบๆ ตัวและเหตุการณ์ปัจจุบันโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะ 5 ด้านคือ

1. ด้านความรู้

1.1 นักเรียนมองเห็นความรู้ ว่าเป็นประโยชน์ส่วนบุคคล

1.2 ความรู้ถูกมองว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดการแก้ปัญหา

1.3 การเรียนรู้เกิดขึ้นจากกิจกรรม

1.4 นักเรียนผู้ซึ่งเรียนรู้จากประสบการณ์จะสามารถจดจำและสามารถนำไปสัมพันธ์กับสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

2. ด้านกระบวนการ

2.1 นักเรียนมองกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทักษะที่เขาทั้งหลายสามารถใช้เป็นประโยชน์ได้

2.2 นักเรียนมองกระบวนการว่าเป็นทักษะที่เขาทั้งหลายจะต้องขัดเกลาและพัฒนาให้เต็มที่ด้วยตัวพวกเขาเอง

2.3 นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการกระทำของพวกเขาเอง

2.4 นักเรียนมองเห็นกระบวนการเป็นส่วนสำคัญของทุกๆ อย่างที่พวกเขาทำในห้องเรียน

3. ด้านเจตคติ

3.1 ความสนใจของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากขั้นหนึ่งไปอีกขั้นหนึ่ง

3.2 นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นเพิ่มมากขึ้นเกี่ยวกับโลกของวัตถุ

3.3 นักเรียนมองว่าครูเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำ

3.4 นักเรียนมองว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิถีทางที่จะจัดการกับปัญหา

4. ด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์

4.1 นักเรียนตั้งคำถามมากขึ้นและคำถามเหล่านั้นก็ถูกใช้ในการพัฒนากิจกรรมของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

Prince of Songkla University Pattani Campus

4.2 นักเรียนมีการถามคำถามซึ่งมีลักษณะเฉพาะบ่อยๆ ซึ่งเร้าความสนใจของตัวเขาและเพื่อนๆ ได้ดี

4.3 นักเรียนมีทักษะในการระบุเหตุและผลของการสังเกตและการกระทำเฉพาะอย่าง

4.4 นักเรียนดูเหมือนจะมีความคิดใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา

5. ด้านการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้

5.1 นักเรียนสามารถนำการเรียนวิทยาศาสตร์ไปสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตประจำวันได้

5.2 นักเรียนเริ่มเข้าไปเกี่ยวข้องกับการแก้ประเด็นปัญหาของสังคม พวกเขามองเห็นการเรียนวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการเติมความรับผิดชอบในฐานะที่เป็นพลเมือง

5.3 นักเรียนค้นหาข้อมูลสารสนเทศเพื่อใช้จัดการกับคำถาม

5.4 นักเรียนให้ความสนใจอย่างมากกับพัฒนาการของเทคโนโลยีในปัจจุบันและมองเห็นความสำคัญ ความสอดคล้องของมโนมติวิทยาศาสตร์ โดยผ่านทางเทคโนโลยีเหล่านั้น

การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (NSTA, 1993 : 4) มีลักษณะดังนี้

1. นักเรียนเป็นผู้ถามคำถามที่ต้องการหาคำตอบตามความสนใจและคำถามนั้นจะเกี่ยวข้องกับปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อท้องถิ่น

2. นักเรียนจะใช้ทรัพยากรบุคคลและทรัพยากรอื่นๆ ในท้องถิ่นเป็นแหล่งข้อมูล

3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการหาข้อมูลที่สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้

4. การเรียนรู้เกิดขึ้นต่อเนื่องไปถึงนอกเวลาเรียน นอกชั้นเรียน และนอกโรงเรียน

5. การเรียนรู้จะเน้นที่ผลกระทบที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อนักเรียนแต่ละคน

6. เนื้อหาวิทยาศาสตร์มีมากกว่ามโนมติที่นักเรียนจะเรียนในชั้นเรียน

7. การเรียนรู้จะเน้นที่ทักษะกระบวนการที่นักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้

8. การเรียนรู้เน้นตระหนักในอาชีพ โดยเฉพาะอาชีพที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

9. การเรียนรู้จะให้นักเรียนได้แสดงบทบาทในฐานะของพลเมืองที่จะต้องแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน

10. การเรียนรู้จะมีการตรวจสอบวิถีทางที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่งผลกระทบในอนาคต

Prince of Songkla University Pattani Campus

11. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างอิสระ ตามประเด็นที่แต่ละคนต้องการศึกษาหาคำตอบ

จะเห็นได้ว่าลักษณะที่สำคัญของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือการที่ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในประสบการณ์และปัญหาซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้เรียนโดยตรง และเน้นการที่นักเรียนจะเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ กระตือรือร้น และ เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่มีผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ของเขาอย่างสร้างสรรค์

พฤติกรรมการสอนของครูตามโมเดลการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จากการวิจัยพฤติกรรมการสอนของครูผู้เชี่ยวชาญ (Key lead teachers) ตามโมเดลการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่รัฐไอโอวา ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าครูผู้เชี่ยวชาญแสดงพฤติกรรมการสอนดังต่อไปนี้ (นฤมล ยุตาคม, 2542 : 39)

1. ใช้หัวข้อ (Themes) ที่เป็นประเด็นในท้องถิ่นที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และหัวข้อเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของนักเรียน

2. กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม วางแผนการหาคำตอบและค้นหาแหล่งความรู้หลากหลายในการตอบคำถาม

3. ให้โอกาสนักเรียนเลือกตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้แก่ การกำหนดหัวข้อเรื่องที่จะเรียน กิจกรรมที่จะทำ วิธีการค้นหาข้อมูล แหล่งความรู้ที่ใช้ วิธีการเสนอผลงาน และครูเองก็ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

4. ทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดระดับสูง การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ เช่น งานที่นักเรียนจะต้องนำความรู้ไปใช้ ต้องใช้ทักษะการคิดระดับสูง การทำโครงงาน การเสนอผลงานหน้าชั้น กิจกรรมการแก้ปัญหา การทดลองที่ต้องใช้เวลาพอสมควร การวิพากษ์ วิจารณ์งานของเพื่อน การทำเอกสารแผ่นพับ ใบปลิว ทำหนังสือคู่มือต่างๆ รวมทั้งการอภิปรายในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรม

5. ใช้คำถามและยุทธวิธีในการกระตุ้นความสนใจ และความคิดของนักเรียนโดยการถามคำถามระดับสูง การถามเพื่อให้นักเรียนให้รายละเอียดเพิ่มเติม รวมทั้งการใช้การทดลอง โมเดลและแผนภาพ

6. ให้เวลารอคำตอบ (Wait –Time) ที่เหมาะสม ถ้าครูหยุดรอคำตอบของนักเรียนหลังจากการถามคำถามประมาณ 3-5 วินาที เพื่อให้เวลานักเรียนคิด นักเรียนจะตอบคำถามได้และเป็นคำตอบที่มีลักษณะการอธิบาย มากกว่าเป็นคำตอบสั้นๆ

Prince of Songkla University Pattani Campus

7. ใช้วิธีการประเมินผลหลากหลาย โดยการใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลที่ทำให้นักเรียนสามารถแสดงออกว่าตนเองมีความรู้ความสามารถ ทำอะไรได้บ้าง มากกว่าการใช้ข้อทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเท่านั้น และครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนไปพร้อมกับการเรียนการสอนทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

8. เสนอบทเรียนและกิจกรรมที่ส่งเสริมความตระหนักในอาชีพทางวิทยาศาสตร์การพัฒนาความสนใจส่วนบุคคล การแสดงบทบาทพลเมืองดี และการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยครูจะไม่ยึดติดกับเนื้อหาในแบบเรียน แต่จะใช้กิจกรรมหลากหลายที่ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ต่างๆ เช่น การสัมภาษณ์พ่อแม่ นักวิทยาศาสตร์ และช่างเทคนิค ในการค้นหาคำตอบ การศึกษานอกสถานที่ เช่น สถานที่ทำงานของผู้ปกครอง สถาบันทางวิทยาศาสตร์ การใช้ข่าวในหนังสือพิมพ์ และโทรทัศน์ที่เกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังศึกษาเป็นต้น

9. ใช้วิธีการสอนที่หลากลายในแต่ละคาบ ส่วนใหญ่จะเป็นวิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ในห้องเรียนของครูเหล่านี้ไม่พบว่ามีการใช้การบรรยาย มีการอภิปรายระหว่างนักเรียน เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติมากกว่าครูอธิบาย

10. ยอมรับคำตอบของนักเรียนทุกคำตอบโดยไม่มีการประเมินว่าถูกหรือผิด ครูใช้เทคนิคการระดมความคิด การใช้แผนผังมโนมติ (Concept Map) การใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อต้องการรู้ว่านักเรียนรู้อะไรมาแล้วบ้าง และคาดหวังว่านักเรียนจะตอบได้ดีขึ้นเมื่อจบบทเรียน

11. ใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยใช้การทำงานเป็นกลุ่มย่อยในการช่วยกันตั้งคำถาม การวางแผนการค้นหาคำตอบ การทำการทดลอง หรือการค้นคว้าหาคำตอบ การแลกเปลี่ยนข้อค้นพบของแต่ละกลุ่มเพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์จริงช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ หรือช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังที่ต้องการ ด้วยการนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่มาใช้ให้เป็นกระบวนการที่สอดคล้องต่อเนื่องกันกับสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและวัฒนธรรม (สิปปนนท์ เกตุทัต, 2535 : 40-41)

4. กลวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

คาร์สัน (Carson, 1986 : 200-203) ได้เสนอกลวิธีการสอนประเด็นของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมว่ามีอยู่หลายรูปแบบ แต่ก็มีลักษณะร่วมกันคือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมนั้นๆ อย่างแท้จริง และประเด็นปัญหาทางสังคมที่นำมาสอนนั้นจะต้องมีความเหมาะสมกับนักเรียน ทั้งในด้านความยากง่ายและเวลาที่ใช้โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานและระดับความ

Prince of Songkla University Pattani Campus

สนใจ ความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนด้วย กลวิธีการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่เขาเสนอไว้ ได้แก่

1. การปฏิบัติการ
2. การศึกษาภาคสนาม
3. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การอภิปราย
5. การตัดสินใจ
6. การใช้บทบาทสมมติ

เฮธ (Heath cited by Wrage and Hlebowitsh, 1991 : 54-59) ได้ระบุวิธีการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ได้ 3 วิธีได้แก่

วิธีการสอนแบบที่ 1 นำบทเรียนหรือเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องผสมผสานลงในบางส่วนของเนื้อหาที่มีอยู่แล้วในหลักสูตรเดิม

วิธีการสอนแบบที่ 2 ขยายหน่วยการเรียนเดิม โดยเพิ่มเติมกิจกรรมตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเข้าไปเป็นส่วนสุดท้ายของหน่วยนั้นๆ

วิธีการสอนแบบที่ 3 จัดเนื้อหาและประเด็นปัญหาของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมแยกออกมาสร้างเป็นอีกวิชาหนึ่งต่างหาก

กลวิธีการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมขึ้นอยู่กับกิจกรรมของนักเรียนมากกว่ากิจกรรมของครู (Aikenhead,1994, อ้างถึงใน นฤมล ยุตาคม, 2542 : 42) ได้แก่

1. กิจกรรมภาคสนาม (Field Experience)
2. การทดลองในห้องปฏิบัติการ (Practical Laboratory Activities)
3. การทำโครงงานรายบุคคลหรือรายกลุ่ม (Individual or Group Projects)
4. การสืบเสาะ (Inquiry Method)
5. การเรียนรู้ร่วมกัน (Cooperative Learning)
6. การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing)
7. การศึกษารายกรณี (Case Studies)
8. การทดลองโดยใช้สื่อจำลองเลียนแบบสถานการณ์จริง (Simulation)
9. การจัดนิทรรศการ (Exhibitions)
10. การอภิปรายกลุ่มเล็กหรืออภิปรายรวมทั้งชั้นเรียน (Group or Class Discussions)
11. การโต้วาที (Debate)

Prince of Songkla University Pattani Campus

12. การสัมภาษณ์ (Interviewing)

13. การค้นคว้าจากห้องสมุด (Library Searct)

จะเห็นว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีความสำคัญยิ่งที่ครูผู้สอนจะจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลากหลายในบริบทของสถานการณ์จริง ให้มีความรู้ ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เป็นอย่างดีและเป็นการเตรียมผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ สามารถตัดสินใจแก้ปัญหา พัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องและดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข

5. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน กล่าวเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ดังนี้

เยเกอร์ (Yager, 1991 : 52-57) ได้เสนอการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (The Constructivist Learning Model : CLM) ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นดังนี้

1. ขั้นการนำเข้าสู่การเรียนรู้ (Invitation)
2. ขั้นสำรวจ (Exploration)
3. ขั้นเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา (Proposing Explanation and Solution)
4. ขั้นลงมือปฏิบัติ (Taking Action)

วาคส์ (Waks, 1992 : 13-19) เพื่อที่จะให้การเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม บรรลุวัตถุประสงค์ จึงได้สร้างกรอบงานขึ้นมาเพื่อเป็นการช่วยนักการศึกษาที่จะระบุ คัดเลือก รวบรวมลำดับการเรียนรู้และประสบการณ์ ที่จะส่งเสริมการตอบสนองภาวะของการเป็นพลเมืองในด้านบทบาทของเทคโนโลยีที่มีต่อสังคมว่ามีขั้นการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจประเด็นปัญหาต่างๆ ด้วยตัวเอง (Self – Understanding)

ขั้นที่ 2 ศึกษาประเด็นปัญหาและคิดไตร่ตรอง (Study and Reflection)

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตัดสินใจในเรื่องนั้นๆ (Decision – Making)

ขั้นที่ 4 แสดงการกระทำตอบสนองได้ (Responsible Action)

Prince of Songkla University Pattani Campus

คาริน (Carin, 1997 : 27-26) ได้กล่าวว่าการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิธีที่ดีที่สุดคือ ช่วยนักเรียนให้ระบุปัญหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน ในสังคมทั่วไป และเป็นปัญหาในชีวิตจริง เพื่อเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ตัดสินใจอย่างฉลาดและถูกต้องมากขึ้น ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอน มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสืบเสาะค้นหา (Search)
2. ขั้นแก้ปัญหา (Solve)
3. ขั้นสร้างความรู้ (Create)
4. ขั้นอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share)
5. ขั้นกระทำการ (Action)

เสาวรัตน์ ภัทรฐิตินันท์ (2541 : 3) ได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม การติดตามความรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1. ขั้นตอนการตรวจสอบความรู้เดิม
2. ขั้นเสนอปัญหา
3. ขั้นวางแผน
4. ขั้นดำเนินงานและสรุปผล
5. ขั้นนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความรู้
6. ขั้นประเมินผล

นฤมล ยุตาคม (2542 : 3) ได้จัดโมเดลการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โมเดลการสอนมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ขั้นวางแผน ขั้นสอน และประเมินผล ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นวางแผน
2. ขั้นสอนใช้โมเดลการเรียนรู้ ทั้งหมด 6 ขั้น
   - 2.1 ขั้นสงสัย (I wonder)
   - 2.2 ขั้นวางแผน (I plan)
   - 2.3 ขั้นค้นหาคำตอบ (I investigate)
   - 2.4 ขั้นสะท้อนคิด (I reflect)
   - 2.5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I share)
   - 2.6 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (I act)

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. ขั้นประเมินผล

จากการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม 6 ขั้นตอนดังกล่าว คือ ขั้นสงสัย ขั้นวางแผน ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และขั้นนำไปปฏิบัติ ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 :166) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้เป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) เป็นการจัดประสบการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย ความอยาก รู้อยากเห็น ให้พบให้เห็น เกิดการสังเกต การตั้งคำถามสิ่งที่สนใจ ตรวจสอบความรู้เดิมและการคาดเดาคำตอบที่เป็นไปได้หรือตั้งสมมติฐานจากประเด็นปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ

2. ขั้นวางแผน (Planning) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในวางแผนทั้งกระบวนการกลุ่มและรายบุคคล เพื่อระดมความคิดและหาวิธีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ได้ข้อสงสัย ข้อสังเกต ข้อมูลตั้งโจทย์นำไปสู่การเรียนรู้ เพื่อการสืบค้นหาคำตอบ พร้อมทั้งออกแบบและจัดทำเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการสืบค้น

3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) ผู้เรียนค้นหาคำตอบและเก็บรวบรวมด้วยวิธีการและแผนการที่เตรียมไว้แล้วสรุปบทเรียน ประสบการณ์ และองค์ความรู้ที่ได้จากการค้นหาคำตอบของปัญหา

4. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ผู้เรียนไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ เชื่อมโยงข้อสรุปที่ได้ว่าสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับทฤษฎี หลักการ จากการศึกษาเอกสาร องค์ความรู้ และแหล่งข้อมูลที่จัดเตรียมให้เพื่อขยายความคิดและข้อสรุป หรือข้อค้นพบใหม่ให้ชัดเจนเพื่อนำเสนอความรู้ความคิดและข้อสรุปที่ได้จากการค้นหาคำตอบ

5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) ผู้เรียนนำเสนอความรู้ความคิด ที่ได้จากการค้นหาคำตอบโดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน จัดนิทรรศการ ป้ายนิเทศ เป็นต้น และร่วมกันแสดงความคิดเห็นแลก เปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์เรียนรู้ซึ่งกันและกัน

6. ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด (Extending) ผู้เรียนนำความรู้ ความคิดจากข้อสรุปจากปัญหาและข้อสงสัยที่เกิดขึ้นไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองจากเอกสารใบความรู้ แหล่งข้อมูลต่างๆ การซักถามพูดคุย มาอภิปรายร่วมกันกับเพื่อน เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบการขยายขอบเขตการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ความคิดให้กว้างขวาง และมั่นใจมากยิ่งขึ้น

7. ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยกันไปใช้ปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์จำลอง นำผลการปฏิบัติมาแสดงผลงานหรือเผยแพร่ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

Prince of Songkla University Pattani Campus

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ผู้เรียนระดมสมองร่วมกันตั้งคำถาม ซึ่งพบว่าจากสถานการณ์ที่ครูนำมากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยนั้นไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้ ตามเป้าหมายที่ต้องการได้ทั้งหมด บางประเด็นผู้เรียนจึงไม่ได้ตั้งคำถาม หรือตั้งคำถามไม่ครอบคลุม หรือตั้งคำถามครอบคลุมได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ แต่บางคำถามนั้นผู้เรียนไม่ได้เลือกศึกษาเพื่อหาคำตอบหรือบางประเด็นเป็นคำถามที่เกิดขึ้นใหม่ขณะวางแผนหาคำตอบ ขณะลงมือค้นหาคำตอบสะท้อนความคิดหรือเกิดจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และบางประเด็นเป็นคำถามที่เกิดจากการตรวจสอบความรู้เดิม ซึ่งผู้เรียนต้องเรียนรู้และต้องเข้าใจก่อนนำไปปฏิบัติ จึงพัฒนาการจัดการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็น 7 ขั้นตอนปรับขั้นสงสัยเพิ่มขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิดก่อนขั้นนำไปปฏิบัติ ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิดนี้เป็นขั้นการจัดการเรียนรู้ทั้งการให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองการศึกษาจากเอกสาร ใบความรู้ แหล่งข้อมูลทั้งจากประเด็นคำถามตามความสนใจและความต้องการของผู้เรียน และทั้งกิจกรรมที่ผู้สอนจัดเสริมขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปรวมการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้และความคิด ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม 7 ขั้นตอน สามารถสรุปบทบาทของครู ผู้สอนและนักเรียนดังตาราง

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 1 การเรียนรู้ตามรูปแบบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ขั้นที่	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1.ขั้นตั้งคำถาม (Questioning)	ครูสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดความอยากรู้ การสังเกต สงสัย ที่โยงไปสู่การตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน คาดเดาคำตอบหรือสมมติฐาน	นักเรียนศึกษานอกสถานที่ ดูวีดีทัศน์ อ่านสถานการณ์ จะเกิดความสงสัย และตั้งคำถามที่ตนสนใจสงสัยเกี่ยวกับโลกรอบตัวเขา และ/หรือปัญหาสังคม ท้องถิ่น ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตาราง 1 (ต่อ)

ขั้นที่	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
2. ขั้นวางแผน (Planning)	ครูนำนักเรียนให้วางแผนโดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ค้นคว้าและรวบรวมวัสดุ อุปกรณ์ เอกสารและแหล่งความรู้ต่างๆ มาใช้ในการวางแผนในกระบวนการเรียนรู้จากโจทย์ที่สนใจอยากรู้ อยากค้นหาคำตอบ	นักเรียนจะวางแผนค้นหาคำตอบสำหรับคำถามที่เขาเป็นผู้ถาม เช่น เดียวกับนักวิทยาศาสตร์ อาจทำงานร่วมกับเพื่อนเป็นกลุ่มหรือทำด้วยตนเอง แผนงานที่นักเรียนวางไว้จะเป็นแนวทางในการเรียนรู้ของนักเรียน และแบ่งงานรับผิดชอบ
3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring)	ครูช่วยเหลือและให้คำแนะนำนักเรียนในขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรม เรียนรู้หาวิธีพิสูจน์สมมติฐานปฏิบัติการทดลอง ค้นหาคำตอบ ตามแผนการที่วางไว้เช่น การศึกษา เก็บข้อมูล จากสถานที่จริงในชุมชน ท้องถิ่น การเรียบเรียง จัดระเบียบและการอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูล การค้นหาเอกสารและแหล่งข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ	นักเรียนจะลงมือปฏิบัติการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง พิสูจน์สมมติฐานโดยการทำกิจกรรมต่างๆ มีการปฏิบัติทดลอง เก็บข้อมูล ตามแผนที่วางไว้ การใช้คอมพิวเตอร์ ใช้แหล่งความรู้ต่างๆ ในการหาข้อมูลและบันทึกผลในการค้นพบ ในขณะที่ทำการค้นหาคำตอบนักเรียนจะตอบคำถามบางส่วนได้ และมีคำถามใหม่ๆ เกิดขึ้นด้วย
4.ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting)	ครูแนะนำนักเรียนในการสรุปสิ่งที่เขาเรียนรู้ วิเคราะห์และเชื่อมโยงข้อมูลและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เขาเรียนรู้มาเข้าด้วยกันจัดหาวิธีการต่างๆ ที่เอื้อและจูงใจให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูล เนื้อหาข้อค้นพบ องค์ความรู้ และสรุป	นักเรียนจะบอกเล่าข้อมูลสิ่งที่ค้นพบสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาทำและสิ่งที่เขาได้เรียนรู้ ในขณะที่นักเรียนสะท้อนความคิด นักเรียนทุกคนจะมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 1 (ต่อ)

ขั้นที่	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
	บทเรียน	
5.ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing)	ครูจัดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นในเรื่องที่เขาเรียนรู้มาและมีโอกาสได้เรียนรู้จากผู้อื่น จากสถานที่จริง โดยใช้กระบวนการกลุ่มการใช้คำถามและการแสดงผลของการปฏิบัติงาน	นักเรียนเสนอผลการค้นคว้าหาคำตอบแก่นักเรียนคนอื่นๆ หรือผู้ฟังกลุ่มต่างๆ โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น การรายงาน การสาธิต การทดลองการจัดแสดงผลงาน การใช้ตัวอย่างของจริง แผนที่ความคิด ฯลฯ
6.ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด (Extending)	ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้ความคิดที่ได้จากการค้นหาคำตอบและเสนอข้อสงสัย ข้อสังเกตหรือส่วนที่ยังไม่สมดุลหรือมีช่องว่างระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่และส่วนรายละเอียดของเนื้อหาบางส่วนที่ยังไม่ชัดเจนให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อตอบข้อสงสัยที่ยังขัดแย้งไม่มั่นใจและชัดเจนในส่วนที่เป็นรายละเอียดของข้อมูลบางส่วนที่ยังไม่ครอบคลุมในการตอบปัญหาที่ศึกษา เพื่อสรุปความรู้ความคิดให้ชัดเจนกว้างขวางยิ่งขึ้น	นักเรียนนำความรู้ บทเรียนและข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และข้อคิดเห็นจากกลุ่มเพื่อนๆ ครู และผู้ที่สนใจมาทวนความรู้ความคิด ข้อสงสัยในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ให้มีความชัดเจนขึ้นสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมแล้วนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเพื่อขยายขอบเขตให้กว้างขวางและสามารถเชื่อมโยงความรู้ความคิดที่ซับซ้อนขึ้น

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตาราง 1 (ต่อ)

ขั้นที่	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
7. ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting)	ครูกระตุ้นและหาช่องทางให้นักเรียนลงมือปฏิบัติอันเป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันนอกห้องเรียน / โรงเรียน เช่น คิดโครงการ โครงงาน สิ่งประดิษฐ์ การเขียนเรียงความ วาดภาพ เป็นต้น	นักเรียนมีส่วนร่วมกับครูหาแนวทาง นำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปปฏิบัติใช้จริงในชีวิตประจำวันหรือเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องเพื่อช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาตนเอง สังคม

การจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาใหม่นี้สามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมได้ผลดี ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความสนใจและความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริงเพราะผู้เรียนสามารถตั้งคำถามในสิ่งที่สนใจและเลือกคำถามที่ต้องการศึกษาได้ตามต้องการโดยครูผู้สอนไม่ต้องโน้มน้าว หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามและเลือกคำถามที่ต้องหาคำตอบตามกรอบของหลักสูตร

2. ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงและขยายขอบเขตการเรียนรู้จากประเด็นคำถามที่เกิดขึ้นใหม่ระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ ขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนกำลังหาคำตอบในประเด็นที่สนใจอาจมีปัญหา มีคำถาม หรือมีข้อสงสัยใหม่เกิดขึ้น ผู้เรียนสามารถหาคำตอบ เชื่อมโยงความคิดและขยายขอบเขตการเรียนรู้ได้ตามความสนใจ

3. ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนและครอบคลุมตามกรอบของหลักสูตร โดยให้ผู้เรียนเลือกเรียนรู้ได้ตามความสนใจและสามารถนำประเด็นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้เพิ่มเติมที่ผู้เรียนไม่ได้เลือกคำถามนั้นๆ ไปศึกษาหรือเป็นประเด็นคำถามที่ผู้เรียนไม่ได้สงสัยในตอนต้น มาขยายขอบเขตการเรียนรู้และจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ครอบคลุมตามกรอบของหลักสูตร

4. ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัย ทันเหตุการณ์ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับท้องถิ่น สังคมและสิ่งแวดล้อม ขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องหนึ่งๆ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมขยายขอบเขต

Prince of Songkla University Pattani Campus

การเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเชื่อมโยง ความรู้และความคิดกับผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับท้องถิ่น สังคม และสิ่งแวดล้อมที่กำลังเกิดขึ้นขณะนั้นได้ทันที

จากการศึกษาขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผู้วิจัยได้สนใจขั้นตอนของ ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 : 166) เพราะมีขั้นตอนที่ละเอียดเข้าใจง่าย ชัดเจน สามารถจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามหลักสูตรได้ และมีผลดีต่อการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถส่งเสริมด้านการคิด การปฏิบัติจริงและการนำไปใช้ประโยชน์ มีการขยายขอบเขตความรู้ความคิด ให้มีความเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงที่กว้างขวางขึ้นกับผลของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับท้องถิ่น สังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นขณะนั้น และสามารถนำไปพัฒนาตนเอง พัฒนางานและสังคมต่อไปได้

6. การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การประเมินผลตามโมเดลการสอนแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีองค์ประกอบทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ มโนมติ (Concept) กระบวนการ (Process) การนำไปใช้และการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Application and Connections) เจตคติ (Attitudes) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และโลกทัศน์ (World View) (Yager, 1998, อ้างถึงใน นฤมล ยุตาคม, 2542 : 36 -39)

มโนมติ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริง มโนมติ กฎ หลักการ สมมติฐาน และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ จากประสบการณ์ที่นักเรียนเรียนรู้จากสถานการณ์จริงจะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ และสามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่ได้

กระบวนการ หมายถึง ทักษะกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงกระบวนการคิด และการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ได้แก่

- การสังเกตและการอธิบาย
- การจำแนกและการจัดระบบ
- การวัดและการทำแผนภูมิ
- การสื่อความหมายและความเข้าใจการสื่อสารของผู้อื่น
- การทำนายและการลงความเห็น
- การตั้งสมมติฐาน

Prince of Songkla University Pattani Campus

- การทดสอบสมมติฐาน
- การกำหนดและควบคุมตัวแปร
- การแปลความหมายข้อมูล
- การสร้างเครื่องมือ, อุปกรณ์ง่าย ๆ และการสร้างแบบจำลอง
- การนำไปใช้และการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง หมายถึงความสามารถดังต่อไปนี้

1. การมองเห็นตัวอย่างของมโนมติทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
2. การนำมโนมติและทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
3. ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องใช้ทางเทคโนโลยีภายในบ้าน
4. การใช้กระบวนทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
5. ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จากสื่อมวลชน

การตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวกับสุขภาพ โภชนาการ และวิถีการดำเนินชีวิตซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความเข้าใจ มโนมติทางวิทยาศาสตร์ มากกว่าการบอกต่อๆ กันมา หรือการใช้อารมณ์ และการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์เข้ากับวิชาอื่นๆ

เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก คุณค่า และทักษะในการตัดสินใจของคนเราที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม และสังคม เจตคติรวมถึงการพัฒนาเจตคติในทางบวกต่อวิทยาศาสตร์ ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ต่อครูวิทยาศาสตร์ และต่ออาชีพทางวิทยาศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการมีวิสัยทัศน์ หรือการสร้างภาพในสมอง การผสมผสานสิ่งของและความคิดต่างๆ เข้าด้วยกันในแนวทางใหม่ การผลิต หรือการสร้างประโยชน์การใช้สอยของวัตถุต่างๆ ในแนวทางใหม่การแก้ปัญหาเรื่องที่เป็นปริศนา การออกแบบอุปกรณ์หรือเครื่องมือ และการสร้างความคิดต่างๆ ในแนวแปลก ในทางวิทยาศาสตร์อาจใช้เครื่องมือวัดโดยการใช้คำถามที่เป็นสถานการณ์ขัดแย้งที่กระตุ้นความคิดที่เหมาะสมกับความสามารถและประสบการณ์ของนักเรียน และให้นักเรียนเขียนคำตอบที่เหมาะสม และคิดได้ในสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 “แดงตื่นขึ้นมาพบไดโนเสาร์ในสวนของเขา”

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 “สมมติว่าเราอยู่ในโลกที่ปราศจากแมลง”

Prince of Songkla University Pattani Campus

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 “สมมติว่าในโลกเราไม่มีมลภาวะอยู่เลย” และให้นักเรียนเขียนตอบ เช่น ให้ตั้งคำถามที่ต้องการถามเกี่ยวกับสถานการณ์ ให้บอกสาเหตุ และทำนายผลที่จะเกิดขึ้น เป็นต้น

โลกทัศน์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

- วิธีการต่างๆ ในการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- ธรรมชาติของกระบวนการต่างๆ ในการค้นคว้าหาความรู้ หรือการวิจัยทางวิทยาศาสตร์
- ความหมายของมโนมติพื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เช่น สมมติฐาน ข้อตกลงเบื้องต้น การทดลองซ้ำ เป็นต้น
- ประวัติความเป็นมาของความคิดทางวิทยาศาสตร์
- วิธีการทำงาน และการจัดระบบงานของนักวิทยาศาสตร์ และ
- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ การเมือง ประวัติศาสตร์ สังคมศึกษา และปรัชญา

วิธีการประเมินผลที่ครูใช้จะต้องเป็นวิธีการที่ผู้เรียนได้แสดงออกว่าเขามีความรู้และสามารถทำอะไรบ้าง เป็นการให้ข้อมูลกับครูผู้สอนถึงความเข้าใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กแต่ละคน สิ่งที่สำคัญเท่ากับการประเมินผลโดยครู คือ นักเรียนจะต้องมีส่วนในการประเมินผลตนเองด้วย

วิธีการประเมินผลโดยครู ได้แก่

1. การใช้ข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิจารณญาณ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. การประเมินงานการปฏิบัติ (Performance Assessment) เป็นการประเมินจากงานที่ให้นักเรียนแสดงออกถึงความสามารถในการทำงานที่เป็นการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะ การคิดวิจารณญาณ งานการปฏิบัติรวมถึงงานโครงงานที่กำหนดให้นักเรียนทำ

3. การสังเกตของครู โดยใช้แบบตรวจสอบรายการพฤติกรรม

วิธีการประเมินผลโดยนักเรียน ได้แก่

1. การประเมินตนเอง เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้สะท้อนความคิดและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ทั้งในเรื่องความรู้ ทักษะ และเจตคติ การประเมินตนเองรวมถึงการประเมินการทำงานของเพื่อนในกลุ่มด้วย วิธีการที่ใช้ในการประเมินตนเอง อาจจัดทำเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) หรือให้เขียนอนุทิน (Journal)

Prince of Songkla University Pattani Campus

2. การใช้แฟ้มสะสมงาน เป็นการให้นักเรียนรวบรวมตัวอย่างผลงานของนักเรียนเอง ได้ตัดสินใจเลือกผลงานที่เป็นตัวแทนความรู้ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเอง

7. ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

จากลักษณะเด่นและความเฉพาะตัวของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมจึงก่อให้เกิดคุณลักษณะที่เป็นประโยชน์จากการเรียนการสอน (Hurd, 1986 อ้างถึงในชวนชื่น โชติไธสง, 2536 : 24) ดังนี้

1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการสำรวจปัญหาโดยกระบวนการจัดการเก็บข้อมูล ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างทางเลือกและตัดสินใจ ในสถานการณ์จริง ดังนั้นนักเรียนจะได้พัฒนาเกี่ยวกับ ความตั้งใจ ความคิดของตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้นและสามารถแสดงออกให้ผู้อื่นทราบได้ด้วยการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม นอกจากจะใช้ความรู้และเทคนิคที่เกิดจากประสบการณ์ของมนุษย์และค่านิยมแล้วยังต้องใช้องค์ประกอบด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และความเป็นมนุษย์ร่วมด้วย

2. บริบทของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้กรอบที่กว้างขึ้นสำหรับการพัฒนาทักษะทางสติปัญญา เช่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตัดสินใจทางจริยธรรมและการสังเคราะห์ความรู้

3. เนื่องจากปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นปัจจุบัน มีความเฉพาะตัวอยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง จึงกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะประยุกต์ความรู้ของพวกเขา ทั้งในการวางแผนและกระทำการแก้ปัญหาอย่างตั้งใจ โดยจุดเน้นอยู่ที่ความรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่นำไปใช้งานได้

4. สังคมเทคโนโลยีระดับสูงในปัจจุบันต้องการพลเมืองที่มีความรู้มีวิสัยทัศน์ที่ทันสมัยและมีทักษะทางสติปัญญาที่พัฒนาแล้ว การเพิ่มเนื้อหาเทคโนโลยีเข้าไปในหลักสูตร วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลดีต่อท้องถิ่น ประเทศชาติ การประกอบอาชีพและมีผลโดยตรงต่อการดำรงชีวิต

5. ความรู้ ไม่ว่าจะเป็นข้อเท็จจริงหรือวิธีการ จะมีความหมายเมื่อมันถูกใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ยึดแต่เนื้อหาจะไม่สามารถทำให้สิ่งที่ถูกสอนมีความหมายสมบูรณ์ได้ แนวทางของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม จึงถูกออกแบบมาเพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์เกิดผลสำหรับ

Prince of Songkla University Pattani Campus

นักเรียนส่วนใหญ่ โดยการกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับการนำความรู้ที่เรียนมาแล้วไปใช้ให้เป็นประโยชน์ แก่ตนเองและสังคม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีนักวัดผลการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

คอฟเฟอร์ (Klopfer, 1971: 574 - 580) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการวัดพฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียนเมื่อผ่านการเรียนการสอนแล้วซึ่งมี 4 ด้าน ดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้
2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ
3. พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (อ้างถึงในยุทธสิทธิ์ จันทร์คูเมือง, 2530 : 27) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่แทนความสามารถทางการเรียนของนักเรียนแต่ละรายวิชา

เผียน ไชยศร (2531 : 321) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับจากการได้เรียนรู้ ได้รับการฝึกฝน และได้รับการอบรมสั่งสอน

นิภา เมธาวิชัย (2536 : 65) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ และทักษะที่ได้รับก่อให้เกิดการพัฒนามาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และได้รับการอบรมสั่งสอน โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

นิยม ศรียะพันธุ์ (2541 : 34) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถของบุคคลเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน

Prince of Songkla University Pattani Campus

ศิริพร สุวรรณการณ์ (2546 : 41) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนอบรมแล้ว การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนแล้ว

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปได้ว่า หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่มีความแตกต่างกันหลังจากการได้เรียนรู้หรือได้รับการอบรม สั่งสอน ตลอดจนความพยายามที่จะฝึกฝนจนเกิดทักษะที่ต้องการ ความสนใจ และความถนัดของแต่ละบุคคลหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้

2. ความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535 : 44) กล่าวว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความรู้ ความสามารถและทักษะทางวิชาการที่ได้จากการเรียนรู้

สมนึก ภัททิยธานี (2537 : 45) กล่าวโดยสรุปว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพของสมองในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540 : 28) กล่าวโดยสรุปว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้เชิงวิชาการ เน้นการวัดความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบัน

วิรัช วรรณรัตน์ (2541 : 49) กล่าวว่า "แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถของผู้สอบจากการเรียนรู้ โดยต้องการทราบว่าผู้สอบมีความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด เมื่อผ่านการเรียนไปแล้ว"

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพทางสมอง ระดับความรู้ ความสามารถ และทักษะทางวิชาการ ของผู้สอบจากการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะได้ทราบว่าผู้สอบมีความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด เมื่อผ่านการเรียนไปแล้ว

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้และด้านการวิเคราะห์ ดังนั้นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้จึงหมายถึงความสามารถในการเรียนวิชาฟิสิกส์ของแต่ละบุคคล ซึ่งวัดได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยพิจารณาให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. หลักการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลักในการวางแผนออกข้อสอบดังนี้ (Ebel, 1965 : 57-80 อ้างถึงใน ปราณี ทองคำ, 2539 : 19-20)

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสอบ

ในการเรียนการสอนอาจมีการสอบหลายครั้ง เช่น ทดสอบย่อยระหว่างเรียน ทดสอบรวมปลายภาคเรียน ทดสอบเพื่อวินิจฉัย ทดสอบเพื่อคัดเลือก เป็นต้น ครูจะต้องกำหนดว่าจะใช้แบบสอบเพื่อจุดมุ่งหมายใด เมื่อไร เพื่อจะได้ออกข้อสอบที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

2. กำหนดพฤติกรรมต่างๆ ที่ต้องการเน้น

ในการสอบแต่ละครั้งครูจะต้องกำหนดว่าจะวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย หรือทักษะพิสัย การทดสอบความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน จำนวนข้อสอบในเนื้อหาสาระแต่ละตอนจะต้องสัมพันธ์กับน้ำหนักความสำคัญ และเนื้อหาในตอนนั้นๆ วิธีการที่จะช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายนี้คือ การจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3. เลือกรูปแบบข้อสอบ

ประเภทของข้อสอบที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการสอน และองค์ประกอบอื่นๆ อีกหลายอย่าง เช่นพฤติกรรมที่ต้องการวัด ลักษณะเนื้อหาวิชา ธรรมชาติของผู้สอบ เป็นต้น ข้อสอบแต่ละแบบจะมีลักษณะเด่นและลักษณะด้อยแตกต่างกันไป

4. เวลาที่ใช้ในการสอบ

เวลาที่ใช้ในการสอบขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการสอบ เช่น ทดสอบย่อย หรือทดสอบรวม ระดับชั้นของผู้เรียน ธรรมชาติของวิชา โดยทั่วไปเวลาสอบจะสัมพันธ์กับจำนวนข้อสอบ แบบสอบที่มีความยาวจะมีค่าความเที่ยงของคะแนนสูงขึ้น

5. กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนการสอนที่จะออกข้อสอบ

ข้อสอบควรเป็นตัวแทนของสิ่งที่ได้สอบไปแล้ว แต่ในการสอบบางครั้งนั้น ไม่สามารถที่จะวัดได้ครบทุกจุดประสงค์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเลือกจุดประสงค์ที่สำคัญมาเป็นตัวแทนของสิ่งที่สอนไปแล้วมาสอบวัด

6. ตัดสินใจว่าข้อสอบควรมีความยากง่ายระดับใด

ข้อสอบจะมีความยากง่ายระดับใด ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการใช้แบบสอบ ถ้าต้องการใช้แบบสอบเพื่อวินิจฉัยความบกพร่องของนักเรียน ถ้าเป็นแบบสอบที่ต้องการใช้

Prince of Songkla University Pattani Campus

ประเมินผลการเรียน ข้อสอบควรมีความยากง่ายปานกลาง เพื่อให้นักเรียนประมาณครึ่งหนึ่งตอบถูก และนักเรียนครึ่งหนึ่งตอบผิด ทำให้ข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง

7. กำหนดวิธีการตอบแบบสอบของนักเรียน

ในบางครั้งแบบสอบจะมีข้อสอบหลายๆ รูปแบบ เช่น มีทั้งข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบอัตนัย ครูจะต้องกำหนดลักษณะการตอบข้อสอบแต่ละแบบให้ชัดเจน เช่น ให้ทำในตัวข้อสอบหรือให้ตอบในกระดาษคำตอบ โดยแยกเป็นตอน ไม่ปะปนกัน ทั้งนี้ครูจะต้องกำหนดวิธีการตรวจข้อสอบไปพร้อมๆ กันด้วย เช่น ตรวจด้วยมือหรือตรวจด้วยเครื่องตรวจ

8. กำหนดวิธีการจำแนกผลการทดสอบ

เมื่อตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้วจะแจกแจงและแปรความหมายของคะแนนอย่างไร ใช้ระบบอิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่ม เป็นต้น

ขั้นตอนการวางแผนการสร้างแบบสอบมี 8 ขั้นตอน ดังภาพประกอบ 3 (Gronlund&Linn, 1990 : 10 อ้างถึงในปราณี ทองคำ, 2539 : 21)

ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการวางแผนการสร้างแบบสอบ

ที่มา : (Gronlund&Linn, 1990 : 10 อ้างถึงในปราณี ทองคำ, 2539 : 21)

Prince of Songkla University Pattani Campus

ความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ความหมายของปัญหา

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540 : 67) ได้ให้ความหมายของปัญหาไว้ว่า เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่ทำให้เกิดอุปสรรคในการดำเนินงาน ซึ่งคนและสัตว์ไม่สามารถตอบสนองตามที่เคยเรียนรู้มาแล้วได้ จำเป็นต้องศึกษาหาสาเหตุของปัญหานั้นๆ และกำจัดปัญหาเหล่านั้นด้วยกระบวนการที่เหมาะสม

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2544 : 89) กล่าวว่าปัญหาเป็นสถานการณ์ที่ต้องการคิด การแก้ไขที่ได้มาจากการสังเคราะห์ ความรู้ที่เคยเรียนรู้มาแต่ก่อนซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่ง 3 สิ่ง คือ

1. การยอมรับว่าเป็นปัญหาหรือรู้ว่านี้คือปัญหา
2. อุปสรรคของปัญหาหรืออุปสรรคของจุดมุ่งหมาย
3. การแก้ปัญหาที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545:150) ได้ให้ความหมายของปัญหาไว้ว่า สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือสิ่งที่พบแล้วไม่สามารถจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งแก้ปัญหาได้ทันที หรือเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นแล้วไม่สามารถมองเห็นแนวทางแก้ไขได้ทันที

สรุปได้ว่า ปัญหา คือสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่สามารถคิด หรือกระทำสิ่งนั้นได้อย่างทันท่วงที ต้องใช้เวลาในการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมิน เพื่อให้ได้แนวทางการแก้ปัญหานั้นถูกต้องและบรรลุจุดมุ่งหมาย

2. ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

การดำรงชีวิตของมนุษย์นั้นมักจะต้องเผชิญกับปัญหา ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อนต่างๆ กัน การดำเนินการแก้ปัญหาเป็นเรื่องสำคัญมาก และจำเป็นสำหรับมนุษย์ บุคคลที่ประสบกับปัญหาต่างๆ แล้วสามารถหาแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นให้สำเร็จลุล่วงได้ ย่อมประสบกับความสำเร็จ นอกจากนี้ สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ดังนั้นควรได้มีการสอนและฝึกให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี สำหรับความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหา มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายอย่างกว้างขวาง ดังนี้

Prince of Songkla University Pattani Campus

เพียเจต์ (Piaget, 1962 : 120) ได้อธิบายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการในแง่ที่ว่าความสามารถด้านนี้จะเริ่มพัฒนาการมาตั้งแต่ขั้นที่ 3 คือ Stage of Concreate Operation เด็กที่มีอายุประมาณ 7-8 ปี จะเริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบง่ายๆ ภายในขอบเขตจำกัด ต่อมาระดับการพัฒนาขั้นที่ 4 คือ Stage of Formal Operation เด็กจะมีอายุประมาณ 11-14 ปี และสามารถแก้ปัญหาแบบซับซ้อนได้ และเด็กสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดซับซ้อนได้

กาเย่ (Gagne, 1970 : 63) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปและใช้หลักการนั้นประสมประสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่า ความสามารถทางด้านความคิดแก้ปัญหา โดยอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทมโนมติ กาเย่ ได้อธิบายว่า เป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่ง ที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมของสิ่งเร้าทั้งหลาย

บอร์น (Bourne, 1971 : 44) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ความคิดจากประสบการณ์ก่อนๆ และส่วนประกอบของสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบัน โดยนำมาจัดเรียงลำดับใหม่ เพื่อผลของสำเร็จในจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง

ไอเซนค์ (Eysenck,1972 : 44) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่าเป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในการพิจารณาสังเกตปรากฏการณ์และโครงสร้างของปัญหารวมทั้งต้องใช้กระบวนการคิดเพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

กู๊ด (Good, 1973 : 53) ได้ให้ความเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ก็คือ การแก้ปัญหานั่นเอง ซึ่งกล่าวว่า “การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสภาวะที่มีความลำบากยุ่งยาก หรือ อยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจข้อมูลที่หามาได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหามีการตั้งสมมติฐาน และมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์เพื่อจะทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่”

เลอฟรังคอยส์ (Lefrancois, 1985 : 110) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการคิดแบบจัดลำดับขั้นสูง ที่นำเอาหลักเกณฑ์ซึ่งตัวเองทราบมาก่อน มาบูรณาการเพื่อสร้างเกณฑ์ขึ้นใหม่โดยที่จะต้องเรียนรู้กฎเกณฑ์เดิมก่อนซึ่งไม่มีเกณฑ์ใดที่ผ่านมาแล้วมีความเหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาใหม่อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมด ต้องอาศัยกฎเกณฑ์หลายอย่างเพื่อให้เกิดประสบความสำเร็จ

Prince of Songkla University Pattani Campus

กลีทแมน (Gleitman, 1992 : 202) ได้กล่าวการแก้ปัญหานั้นว่าผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้กระบวนการคิด ซึ่งเกิดขึ้นจากภายในสมองอย่างเป็นขั้นตอน จะต้องมีการจัดระบบขององค์ประกอบต่างๆ โดยใช้วิธีการเฉพาะเป็นเรื่องๆ เพื่อให้กระบวนการแก้ปัญหามีทิศทางมุ่งตรงไปสู่เป้าหมาย และสามารถแก้ปัญหาได้ในที่สุด

สโดโรว์ (Sdorow, 1993 : 361) ได้ให้นิยามการแก้ปัญหาไว้ว่าเป็นกระบวนการคิดแบบหนึ่งที่สามารถช่วยให้เราเอาชนะอุปสรรค เพื่อไปสู่เป้าหมายที่กำลังเผชิญอยู่ได้ มีความเข้าใจการคิด-วิเคราะห์ วิธีการ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

อาชวินี ไชยสุนทร (2535 : 11) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า คือการดำเนินการที่มีแบบแผนหรือวิธีการที่สลับซับซ้อน โดยอาศัยสติปัญญา ความรู้ ความเข้าใจ ประสบการณ์และความคิด มาใช้ในการศึกษาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

หัสยา เถียรวิทวัส (2537 : 24) และสมชัย อุ่นอนันต์ (2539 : 46) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาว่าเป็นพฤติกรรมแบบแผนหรือวิธีการที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ ความจำความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ วิธีการ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

อรัญญา ชนะเพีย (2542 : 8) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาว่า เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยกิจกรรมทางสมองในการคิดวิเคราะห์ พิจารณา ไตร่ตรองและตัดสินใจในการหาวิธีการหรือแสดงพฤติกรรมเพื่อขจัดอุปสรรคอันนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาหมายถึงเป็นกระบวนการทางสมอง ที่ละเอียดและซับซ้อนของคนเราที่หาทางแก้สถานการณ์ หรือปัญหาให้ถูกต้องและมีความหมายโดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ แรงจูงใจ เจตคติ ความพอใจในการคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ และคิดสังเคราะห์เพื่อความพร้อมที่จะแก้ปัญหาใหม่ และการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่มีแบบแผนและเป็นขั้นตอน มาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการได้

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล

ความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นจะแตกต่างกันออกไป เพราะคนเราจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับว่า บุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ ตลอดจนได้รับการจูงใจดีหรือไม่เพียงใด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถในการแก้ปัญหา นักการศึกษาหลายท่านได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลไว้ดังนี้

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540 : 67) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลแตกต่างกันไปเนื่องจาก วิธีการที่เลือกใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งขึ้นอยู่กับ

1. สติปัญญา (Intelligence) ผู้ที่มีสติปัญญาดีมีแนวโน้มที่จะแก้ปัญหาได้ดี

2. ความรู้ อารมณ์ แรงจูงใจ ที่จะทำให้เกิดความพยายามในการแก้ปัญหา

3. ประสบการณ์ในการแก้ปัญหานั้นๆ

สโตลเบอร์ก (Stollburg, 1956 : 225-228) ได้ให้ความเห็นว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีการแก้ปัญหานั้น ผู้แก้ปัญหาแต่ละคนย่อมมีลักษณะเฉพาะเป็นเอกัตบุคคล การแก้ปัญหาจึงไม่เหมือนกัน การแก้ปัญหาไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนและไม่เป็นไปตามลำดับอาจสลับก่อนหลังหรือบางขั้นตอนไม่มี นอกจากนั้นการแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับ

1. ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

2. วุฒิภาวะทางสมอง

3. สภาพการณ์ที่แตกต่างกัน

4. กิจกรรมและความสนใจของแต่ละคนที่มีต่อปัญหานั้น

มอร์แกน (Morgan, 1978 : 154-155) สรุปว่า วิธีแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกันทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ

1. สติปัญญา (Intelligence) ผู้ที่มีสติปัญญาดีจะแก้ปัญหาได้ดี

2. แรงจูงใจ (Motivation) ในการที่จะทำให้เกิดแนวทางในการแก้ปัญหา

3. ความพร้อมที่จะแก้ปัญหาใหม่ๆ โดยทันทีทันใด จากประสบการณ์ที่มีมาก่อน

4. การเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (Function Fixedness)

ดังนั้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลแตกต่างกัน มีอิทธิพลมาจากสติปัญญา ประสบการณ์ ความรู้ ความพร้อม แรงจูงใจของบุคคลนั้น ซึ่งจะส่งผลต่อการแก้ปัญหาให้ลุล่วงตามความมุ่งหวังได้

Prince of Songkla University Pattani Campus

4. ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญ รูปแบบพฤติกรรมต่างๆ ประสบการณ์เดิมทั้งจากทางตรง คือมีผู้อบรมสั่งสอนและทางอ้อม คือการเรียนรู้ด้วยตนเอง มโนมติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การสังเกต และการใช้กลยุทธ์ทางปัญญาที่จะวิเคราะห์สังเคราะห์ ความรู้ความเข้าใจต่างๆ อย่างมีวิจารญาณ มีเหตุผลและจินตนาการ เพื่อหาแนวทางปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดสิ้นไป บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการและการได้มาซึ่งความรู้ใหม่ (อุษณีย์ โพธิสุข, 2544 : 99)

5. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการทางสติปัญญาและการเรียนรู้ ดังนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540 : 65-69) จึงเสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการแก้ปัญหาได้ดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ซึ่งได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาคือ

ขั้นที่ 1 การแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensorimotor Stage) ตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี เด็กจะรู้เฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรม มีความเจริญรวดเร็วในด้านความคิด ความเข้าใจ การใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ต่อสภาพจริงรอบตัว จะทำอะไรบ่อยๆ ซ้ำๆ เลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก ความสามารถในการคิดวางแผนอยู่ในขีดจำกัด

ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมความคิดที่มีเหตุผล (Preparational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 2-7 ปี แบ่งเป็น ช่วงอายุ 2-4 ปี เด็กวัยนี้มีความคิดรวบยอดในเรื่องต่าง ๆ แล้วแต่ยังไม่สมบูรณ์ ยังไม่มีเหตุผล ใช้ภาษาและความเข้าใจของสัญลักษณ์ ความคิดขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้ เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล ช่วงอายุ 4-7 ปี ความคิดเริ่มมีเหตุผลมากขึ้น การคิดและการตัดสินใจขึ้นอยู่กับการรับรู้มากกว่าความเข้าใจ เริ่มมีปฏิกริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น อยากรู้อยากเห็น ซักถามมากขึ้น ความเข้าใจของเด็กวัยนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่รับรู้ภายนอกนั่นเอง

Prince of Songkla University Pattani Campus

ขั้นที่ 3 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 7-11 ปี วัยนี้สามารถใช้สมองในการคิดอย่างมีเหตุผลแต่กระบวนการคิดและการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรม สามารถคิดกลับไปกลับมาได้ และแบ่งแยกสิ่งต่างๆ ให้เป็นหมวดหมู่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดมีเหตุมีผลเชิงนามธรรม (Formal Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11-15 ปี โครงสร้างความคิดของเด็กวัยนี้ พัฒนามาถึงขั้นสูงสุด เริ่มเข้าใจกฎเกณฑ์ทางสังคมดีขึ้น สามารถเรียนรู้โดยใช้เหตุผลมาอธิบายและแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ เด็กรู้จักคิดตัดสินใจปัญหา มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น สนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น

ทฤษฎีทางสติปัญญาของบรูเนอร์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. ขั้น (Enactive Stage) เป็นระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ซึ่งตรงกับขั้น Sensorimotor Stage ของเพียเจต์ เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำหรือประสบการณ์มากที่สุด

2. ขั้น (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็กมีการแก้ปัญหาด้วยการรับรู้แต่ยังไม่รู้จักใช้เหตุผลซึ่งตรงกับขั้น Concrete Operational Stage ของเพียเจต์ เด็กวัยนี้เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น จะเกิดความคิดจากการรับเป็นส่วนใหญ่ และภาพแทนในใจ อาจจะมีจินตนาการบ้างแต่ไม่ลึกซึ้ง

3. ขั้น (Symbolic Stage) เป็นขั้นพัฒนาการขั้นสูงสุดทางด้านความรู้ความเข้าใจเปรียบได้กับขั้นระยะการแก้ปัญหา ด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์โดยการใช้สัญลักษณ์หรือภาพ สามารถคิดหาเหตุผลและเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม ตลอดจนสามารถคิดแก้ปัญหาได้

ทฤษฎีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์

ทฤษฎีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ได้กล่าวถึง รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่ามีโครงสร้างของกระบวนการใช้จินตนาการ เขาเน้นถึงการคิดหาทางเลือกหลายๆ แบบ ก่อนจะนำไปเลือกใช้ในการแก้ปัญหา และแต่ละขั้นของกระบวนการของทอร์แรนซ์นั้นผู้แก้ปัญหาจะต้องประเมินหรือตัดสินแนวคิดที่จะแก้ปัญหาต่างๆ รูปแบบของทอร์แรนซ์มีจุดมุ่งหมายดังนี้คือ

1. เพื่อให้บุคคลผู้แก้ปัญหาที่ตั้งต้นด้วย ความยุ่งเหยิง สับสนไปสู่การแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ

Prince of Songkla University Pattani Campus

2. เพื่อส่งเสริมให้มีพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการปฏิบัติการของความรู้จินตนาการ การประเมิน ซึ่งมีผลให้ผลผลิตใหม่ ความคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์ และมีคุณค่าต่อบุคคลและสังคม ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบ่งได้เป็นขั้นๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact - Finding) ขั้นนี้เริ่มจากความรู้สึกกังวล มีความสับสนวุ่นวายขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จึงพยายามตั้งสติ หาข้อมูลพิจารณาเพื่อหาสาเหตุสิ่งที่ทำให้เกิดความกังวล

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem - Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เมื่อได้พิจารณาโดยรอบคอบแล้วจึงเข้าใจและสรุปว่าความกังวลและความสับสนวุ่นวายในใจ คือ การเกิดปัญหาขึ้นนั่นเอง

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea - Finding) ขั้นนี้ต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่าเกิดปัญหาก็พยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้นและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบสมมติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution - Finding) ขั้นนี้จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 การยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance - Finding) ขั้นนี้จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้วว่าจะแก้ปัญหาให้สำเร็จอย่างไร การแก้ปัญหาหรือการค้นพบยังไม่จบตรงนี้ แต่ผลที่ได้จากการค้นพบจะไปสู่หนทางที่จะไปสู่แนวคิดหรือสิ่งใหม่ต่อไปที่เรียกว่า New Challenge (อารี พันธ์มณี, 2540 : 7)

ทฤษฎีและแนวคิดของสเติร์นเบอร์ก

แนวคิดเกี่ยวกับสติปัญญาโดยใช้ชื่อทฤษฎีของแห่งทฤษฎีสามศร (Triarchich Theory) มีส่วนประกอบของสติปัญญา 3 ส่วนซึ่งอธิบายเป็นทฤษฎีย่อย 3 ทฤษฎีดังนี้

1. ทฤษฎีย่อยในด้านการคิด (Componential Subtheory) เป็นกระบวนการประมวลข้อมูลเบื้องต้นซึ่งกระทำต่อโครงสร้างของสิ่งของหรือสัญลักษณ์ต่างๆ ที่อยู่ในการรับรู้ในวิถีทางของการส่ง ผ่านข้อมูลจากการรับรู้เป็นแนวความคิดความสามารถด้านกระบวนการคิดมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

1.1 องค์ประกอบด้านปรับความคิดเป็นกระบวนการคิดสั่งการ ซึ่งประกอบด้วยการประมวลความรู้ คิดแก้ปัญหา วางแผนติดตามและประเมินผลเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างถูกต้อง

Payap University Pattani Campus

1.2 องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ เป็นกระบวนการลงมือปฏิบัติตามการตัดสินใจสั่งการ องค์ประกอบด้านการปรับความคิดและองค์ประกอบด้านปฏิบัติเป็นกระบวนการที่ควบคู่กันไปด้วย เพราะการคิดอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหา

1.3 องค์ประกอบด้านการแสวงหาความรู้ เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของสติปัญญา อาศัยกระบวนการคัดเลือก การรวมข้อมูล เลือกวิธีการที่เปรียบเทียบ เพื่อให้ข้อมูลที่ได้รับมา ได้รับการเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ที่เหมาะสมเข้าไว้ในระบบความจำ

2. ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiental Subtheory) ความสามารถทางสติปัญญาด้านประสบการณ์เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ซึ่งเป็นความสามารถของบุคคลในการเรียนรู้แนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาต้องอาศัยความสามารถในการเข้าใจปัญหาและการดำเนินการแก้ปัญหาตามความเข้าใจนั้น ความคล่องในการประมวลผลข้อมูลเป็นความสามารถในการใช้ความเร็วในการประมวลผล ความสามารถในการควบคุมในการประมวลผลและความคล่องแคล่วในการประมวลผล

3. ทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม (Contextual Subtheory) ความสามารถทางสติปัญญาด้านบริบทสังคม เป็นความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม การเลือกสิ่งแวดล้อมและการปรับ แต่งสิ่งแวดล้อมให้เหมาะกับสภาพการดำเนินชีวิตของบุคคล

6. ขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา

ในกระบวนการแก้ปัญหานั้นเพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างเป็นระบบระเบียบ จำเป็นจะต้องดำเนินการตามลำดับขั้นตอนด้วยเหตุนี้จึงมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาดังนี้

สิริวรรณ ศรีพหล และพันธิพา อุทัยสุข (2533 : 124-127) ได้อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ว่าประกอบด้วย 5 ขั้นดังนี้

1. กำหนดปัญหาและวิเคราะห์ปัญหา เป็นการยกปัญหาที่นักเรียนสนใจขึ้นมาจากบทเรียน จากสภาพสังคม หรือจากผู้สอนกำหนดขึ้นเอง

2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิดในกลุ่มถึงสาเหตุของปัญหานั้นว่าเกิดขึ้นจากอะไร โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ มโนมติ หลักการ ฯลฯ ที่ได้เรียนมาแล้ว

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. การเก็บและรวบรวมข้อมูล เป็นการเก็บและรวบรวมข้อมูลเพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งไว้ว่ามีความถูกต้องหรือไม่ โดยรวบรวมข้อมูลเข้าเป็นหมวดหมู่

4. การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำเอาข้อมูลที่รวบรวมมาแล้วมาพิจารณาว่าน่าเชื่อถือหรือไม่ เพื่อนำข้อมูลนั้นๆ ไปพิสูจน์ข้อสมมติฐานอีกครั้งหนึ่ง

5. การสรุปผล เป็นการนำเอาข้อมูลที่วิเคราะห์แล้วมาแก้ปัญหาที่กำหนดไว้แล้วตั้งกฎเกณฑ์หรือหลักการต่อไป

อุษณีย์ โพธิสุข และคณะ (2544 : 44-45) กล่าวถึง ขั้นตอนของกระบวนการในการแก้ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่ปัญหา เป็นการศึกษาถึงสภาพของปัญหาว่าเกิดจากอะไรบ้าง

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นการศึกษา วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ ให้รู้ถ่องแท้ว่า ปัญหาที่ต้องการที่แท้จริงที่ต้องการแก้ไขคืออะไรกันแน่ หรืออะไรบ้างที่ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง ถ้าไม่รู้จักตัวปัญหาที่แท้จริง จะทำให้การทำงานปราศจากจุดมุ่งหมาย

3. ขั้นระบุปัญหา เป็นการนำปัญหาที่เป็นสาเหตุจริงมาเป็นจุดสำคัญในการศึกษา

4. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดเป้าหมายเพื่อการแก้ปัญหานั้นๆ ว่าให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านใดในการกำหนดวัตถุประสงค์ ต้องเขียนให้ชัดเจน สามารถมองเห็นภาพการกระทำได้

5. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นการเสนอแนวทางและวิธีการในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่อาจจะสามารถทำให้การแก้ปัญหานั้นสำเร็จลงไปได้

6. ขั้นทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐานเป็นการนำวิธีการแก้ปัญหาในขั้นตั้งสมมติฐานไปใช้ในการแก้ปัญหา

7. ขั้นสรุปผล

8. ขั้นนำไปใช้

ทิศนา แขมมณีและคณะ (2544 : 90) ได้กล่าวถึง สาโรช บัวศรี ผู้ได้เริ่มจุดประกายความคิดในการนำหลักธรรมอริยสัจ 4 มาประยุกต์ในการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา หลักอริยสัจ 4 ได้แก่ ทุกข์ สมุทัย นิโรธและมรรค และได้นำมาใช้ควบคู่กับแนวทางการปฏิบัติที่เรียกว่ากิจในอริยสัจ 4 ประกอบด้วย ปริญญา (การกำหนดรู้) ปหานะ (การละ) สัจฉิกิริยา (การทำให้แจ้ง) และภาวนา (การเจริญหรือลงมือปฏิบัติ) จากหลักทั้งสองได้กำหนดการสอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาไว้เป็นขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา (ขั้นทุกข์) คือการให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่ต้องการแก้

Prince of Songkla University Pattani Campus

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน (ขั้นสมุทัย) คือการให้ผู้เรียนวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและตั้งสมมติฐาน

3. ขั้นทดลองและเก็บข้อมูล (ขั้นนิโรธ) คือการให้ผู้เรียนกำหนดจุดประสงค์และวิธีการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานและเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล (ขั้นมรรค) คือการให้ผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผล

สุมน อมรวิวัฒน์ (2533 : 168-172) ได้นำหลักพุทธธรรม มาจัดเป็นกระบวนการเรียนการสอนขึ้นคือกระบวนการเผชิญสถานการณ์และการตัดสินใจแก้ปัญหาช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้เรียนรู้วิถีทางของชีวิตที่สัมพันธ์กับวิธีการศึกษาได้แก่การเผชิญกับสถานการณ์ความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ การผจญต่อสู้กับความสับสน ความซับซ้อนของปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หลักธรรมที่ได้นำมาผสมผสานกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน คือ หลักกัลยาณมิตรธรรม 7 และได้นำหลักธรรมดังกล่าว มาผสมผสานกับหลักอริยสัจ 4 เกิดเป็นการสอนแก้ปัญหาตามกระบวนการกัลยาณมิตรซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 8 ขั้นคือ

1. การสร้างความไว้วางใจตามหลักกัลณานมิตรธรรม 7
2. การกำหนดการจับประเด็นปัญหา (ทุกข์)
3. การร่วมกันคิดวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (สมุทัย)
4. การจัดลำดับความเข้มของปัญหา (สมุทัย)
5. การกำหนดจุดหมายของปัญหา (นิโรธ)
6. การร่วมกันคิดวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา (นิโรธ)
7. การจัดลำดับจุดหมายของการพ้นปัญหา (นิโรธ)
8. การปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ถูกต้อง (มรรค)

บลูม (Bloom, 1956 : 62) ได้ชี้ให้เห็นว่าขั้นตอนของขบวนการแก้ปัญหานั้นมีอยู่ 6 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้ตอบกับปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นสิ่งที่เคยพบ เคยเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ประโยชน์จากขั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นใหม่

ขั้นที่ 3 การแยกแยะของปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา

Prince of Songkla University Pattani Campus

ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

แอทคินสัน (Atkinson, 1961 : 224-225) อธิบายว่า วิธีการแก้ปัญหาก็คือ วิธีเดียวกันกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 9 ขั้นดังนี้

1. ขั้นรู้และกำหนดปัญหา
2. ขั้นพิจารณาตรวจสอบประสบการณ์เดิม
3. ขั้นค้นหาข้อเท็จจริงมาสนับสนุนการแก้ปัญหา
4. ขั้นศึกษาและประเมินผล
5. ขั้นตัดสินใจเลือกวิธีการที่ดีที่สุดมาดำเนินการ
6. ขั้นทดสอบ
7. ขั้นสรุป
8. ขั้นนำข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์หรือการทดลองที่เหมือนเดิม
9. ขั้นนำข้อสรุปไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่

บูเน่ (Boone, 1965 : 93) กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาว่ามี 7 ขั้น ดังนี้

1. การค้นหาปัญหา
2. รวบรวมข้อมูล
3. วางแผนการณ์
4. การสังเกต
5. บันทึกผลจากการสังเกต
6. ลงความคิดเห็นเพื่อเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา
7. คิดแนวทางในการแก้ปัญหาแบบใหม่

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967 : 313) กล่าวว่าความสามารถด้านการแก้ปัญหาเป็นผลที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสามในโครงสร้างทางสติปัญญาสำหรับกิลฟอร์ด(Guilford, 1971 : 130) เห็นว่ากระบวนการในการแก้ปัญหาควรประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ

ขั้นที่ 2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล

ขั้นที่ 5 ขั้นในการนำไปประยุกต์ใช้

บรูเนอร์ (Bruner, 1969 : 123-127) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาและได้สรุปว่าการคิดแก้

Prince of Songkla University Pattani Campus

ปัญหาของบุคคลนั้นต้องการกลไกแห่งความสามารถในการอ้างอิงและจำแนกประเภทของสิ่งเร้า ประสบการณ์รับรู้ต่างๆ ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของกระบวนการจัดประเภทอันที่จะนำไปสู่การตอบสนองในขั้นสุดท้าย ขั้นตอนต่างๆ ในการคิดแก้ปัญหามีดังนี้

1. ขั้นรู้จักปัญหา (Problem Isolation) เป็นขั้นที่บุคคลรับรู้สิ่งเร้าที่ตนกำลังเผชิญอยู่ว่าเป็นปัญหา

2. ขั้นแสวงหาเค้าเงื่อน (Search for Cues) เป็นขั้นที่บุคคลใช้ความพยายามอย่างมากในการระลึกถึงประสบการณ์เดิม

3. ขั้นตรวจสอบความถูกต้อง (Conformation Checer) ก่อนที่จะตอบสนองในลักษณะของการจัดประเภทหรือแยกโครงสร้างของเนื้อหา

4. การตัดสินตอบสนองที่สอดคล้องกับปัญหา

คราก (Clark, 1976 : 226-227) อธิบายว่าการแก้ปัญหาประกอบด้วย 4 ขั้นดังนี้

1. กำหนดปัญหา

2. ให้คำจำกัดความของปัญหา

3. ค้นหาแนวทางของการแก้ปัญหาโดยมีการรวบรวมข้อมูลเพื่อกำหนดสมมติฐาน

4. แก้ปัญหา

ดิวอี้ (Dewey, 1976 :130) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง การรับรู้และเข้าใจปัญหาเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นคนส่วนใหญ่จะพบกับความตึงเครียด ความสงสัย และความยากลำบากที่จะต้องพยายามแก้ไขปัญหานั้นให้หมดไป ในขั้นต้นผู้ประสบปัญหาจะต้องรับรู้และเข้าใจในตัวปัญหานั้นก่อนว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นคืออะไร

2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง การระบุและแจกแจงลักษณะของปัญหา ปัญหาที่จะเกิดขึ้นจะมีลักษณะแตกต่างกัน มีระดับความยากง่ายที่จะแก้ไขได้แตกต่างกัน จึงต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

2.1 มีตัวแปรต้น หรือองค์ประกอบอะไรบ้าง

2.2 มีอะไรบ้างที่จะต้องทำในการแก้ปัญหา

2.3 ต้องขจัดปัญหาในวงกว้าง โดยให้มองเฉพาะสิ่งที่เกิดขึ้นและแก้ปัญหาทีละตอน

2.4 ต้องรู้จักคำถามที่จะเป็นกุญแจนำไปสู่การแก้ปัญหา

2.5 พยายามดูเฉพาะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริงๆ บางครั้งอาจมีสิ่งที่เรามองเห็นไม่ชัดเจนที่เป็นตัวก่อปัญหา ถ้าขจัดสิ่งนั้นได้ ก็จะแก้ปัญหานั้นได้

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปของวิธีการ เป็นการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาเพื่อการตั้งสมมติฐาน

3.1 จะมีวิธีการหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาอย่างไร ใครเป็นผู้ให้ข้อมูลนั้น

3.2 สร้างสมมติฐานหรือคำถามที่อาจเป็นไปได้เพื่อช่วยแก้ปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบผล (Venification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด

5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Replication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

เวียร์ (Weir, 1974 อ้างถึงใน มนวิภา อ่อนศรี 2541 : 28-30) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้ คือ

1. ขั้นในการตั้งปัญหาหรือวิเคราะห์ประโยคที่เป็นปัญหา

2. นิยามสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ

3. ค้นหาแนวทางแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน

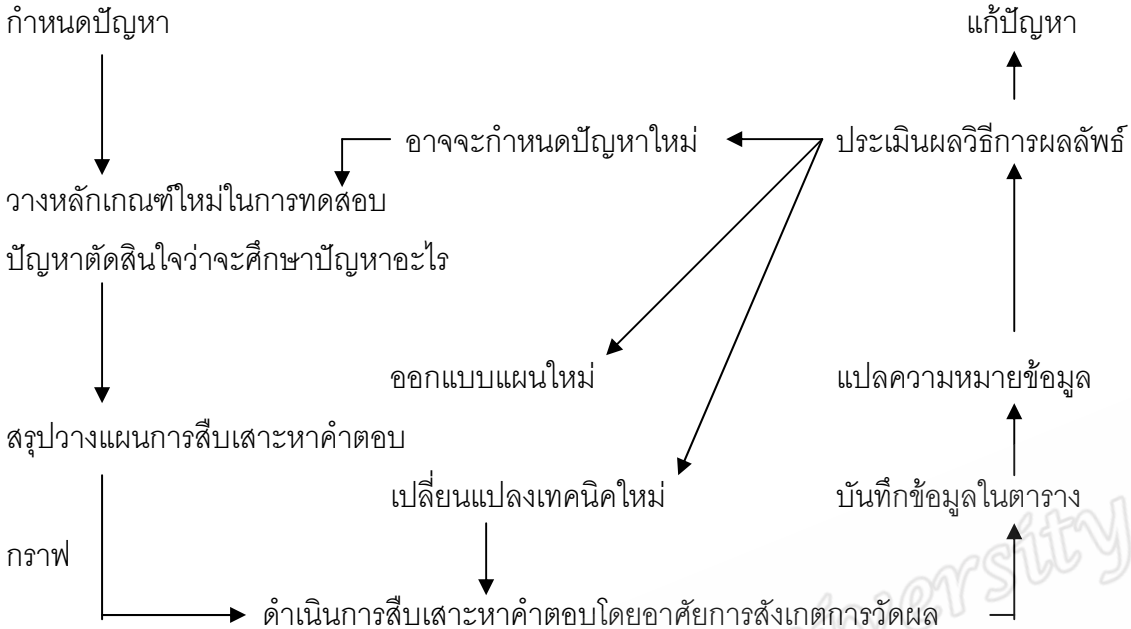
4. พิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา

จากขั้นตอนการแก้ปัญหาที่เสนอข้างต้นสรุปว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหามีความสำคัญและมีความจำเป็นที่จะนำมาใช้ในการคิดแก้ปัญหาของมนุษย์ทุกคน สามารถเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม หลากหลายและดีที่สุด ตามสถานการณ์ที่เผชิญอยู่ในชีวิตจริง เพื่อให้การแก้ปัญหานั้นบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ประสบความสำเร็จและได้ความรู้ใหม่ ดังนั้นการพัฒนาให้มนุษย์เรามีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา จะช่วยส่งเสริมให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขได้ อีกทั้งช่วยยังพัฒนาทางด้านสติปัญญาที่จะใช้ในการตัดสินใจการแก้ปัญหาต่างๆ ให้ได้ดียิ่งขึ้นในการดำรงชีวิต

7. รูปแบบและความสัมพันธ์ของการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหามีหลายวิธี หลายขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนนั้นมีรูปแบบและความสัมพันธ์กันซึ่งมีผู้กล่าวไว้ดังนี้ ก๊อต และดักแกน (Gott and Duggan, 1995 : 44) ได้กำหนดรูปแบบการแก้ปัญหาไว้ดังภาพประกอบที่ 4

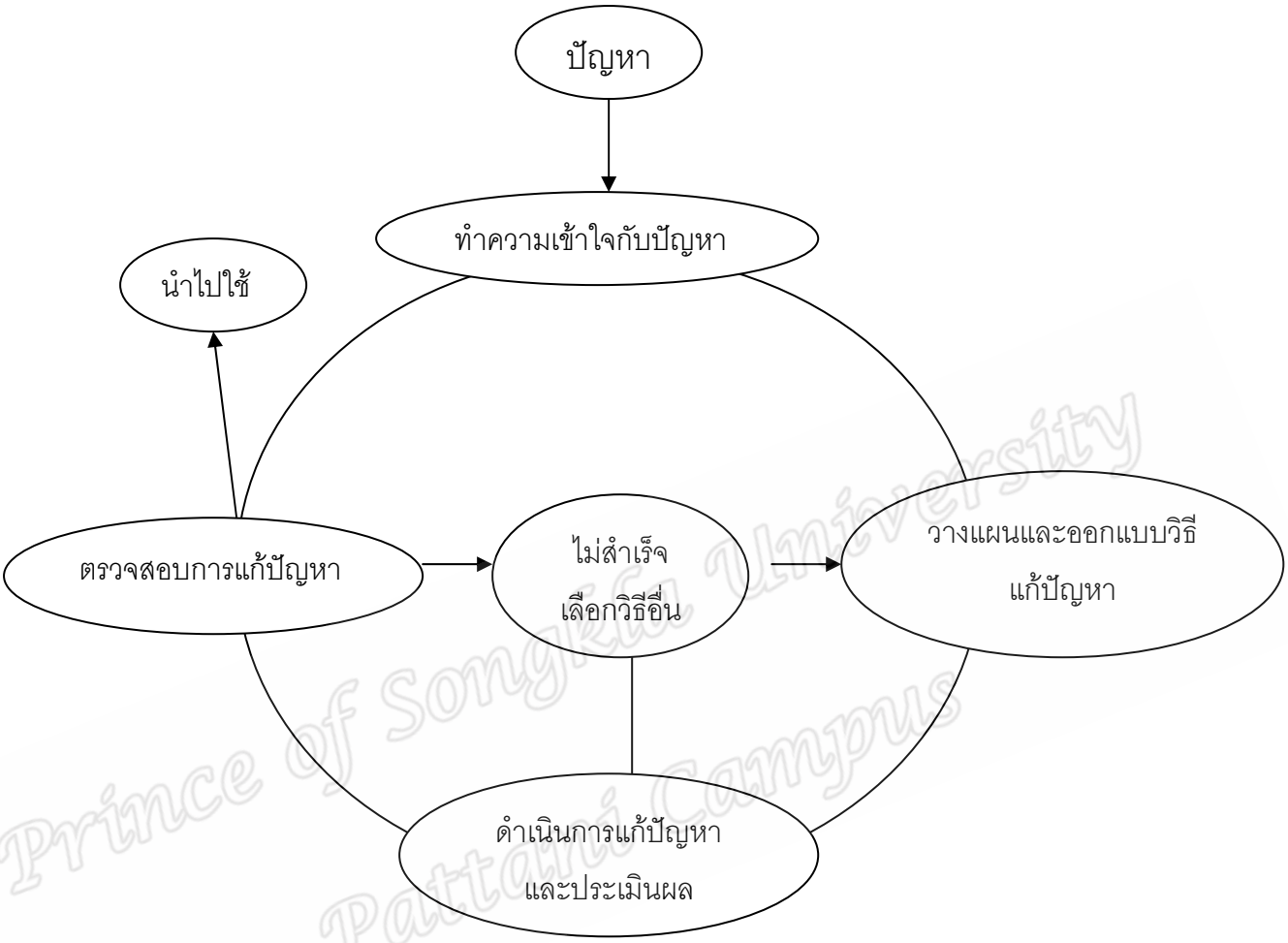
Prince of Songkla University Pattani Campus



ภาพประกอบ 4 รูปแบบการแก้ปัญหาตามแนวคิดของก๊อต และดักแกน
ที่มา : (Gott and Duggan, 1995 : 44)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 151-152) การแก้ปัญหาอาจทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ความรู้และประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหานั้น กระบวนการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์ ดังภาพประกอบที่ 5

Prince of Songkla University Pattani Campus



Prince of Songkla University
Pattani Campus

ภาพประกอบ 5 กระบวนการแก้ปัญหา

ที่มา : (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544 : 82)

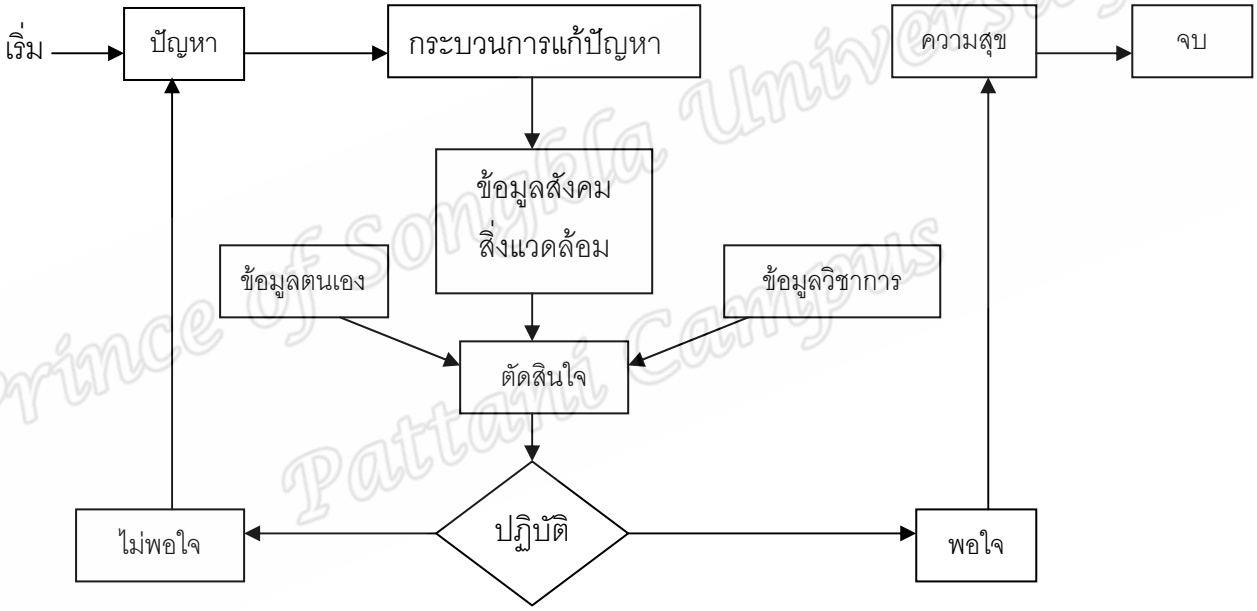
จากแผนภาพ อธิบายความสัมพันธ์ของกระบวนการแก้ปัญหาได้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหาจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบให้ถ่องแท้ในประเด็นต่างๆ ทำได้โดยการกำหนดให้นักเรียนเขียนแสดงถึงประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นและนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล

3. ตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหา ทั้งในด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ และต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย

รูปแบบของการคิดเป็นตามแนวคิดของ โกวิท วรพิพัฒน์ (อ้างถึงใน อุ่นตา นพคุณ, 2528 : 28) เป็นการคิดเพื่อการ “คิดเป็น” เป็นการคิดเพื่อแก้ปัญหา เนื่องจากการคิดมีจุดเริ่มต้นที่ตัวปัญหาแล้วพิจารณาย้อนไตร่ตรองถึงข้อมูล 3 ประเภท คือ ข้อมูลด้านตนเอง ชุมชน สังคมสิ่งแวดล้อม และข้อมูลทางวิชาการ ประกอบกันในการคิด พิจารณา ต่อจากนั้นจึงลงมือกระทำการ หากการกระทำสามารถทำให้ปัญหาและความไม่พอใจของบุคคลหายไป กระบวนการคิดจะยุติลง แต่ถ้าหากบุคคลรู้สึกไม่พอใจปัญหายังคงอยู่บุคคลก็จะเริ่มกระบวนการใหม่อีก ดังภาพประกอบที่ 6



ภาพประกอบ 6 รูปแบบของการคิดเป็น

ที่มา : (โกวิท วรพิพัฒน์ อ้างถึงใน อุ่นตา นพคุณ, 2528 : 30)

8. วิธีการสอนและการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในสังคมทั้งในปัจจุบันและอนาคต ที่เต็มไปด้วยความหลากหลาย จำเป็นต้องฝึกกระบวนการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนต่อการนำไปใช้ในชีวิตจริงโดยผู้สอนจะต้องจัดหาวิธีสอน ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ซึ่ง ธอร์นไดค์ (1950 : 192-216) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ข้อเท็จ

Prince of Songkla University Pattani Campus

จริงกับการนำข้อเท็จจริงไปใช้เพื่อการแก้ปัญหาใหม่ เป็นกระบวนการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาได้สำเร็จจากสถานการณ์หนึ่ง ไม่ได้หมายความว่าต้องแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆ ได้เสมอไป ในการแก้ปัญหานั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อเท็จจริง แต่ก็ไม่เพียงพอในการแก้ปัญหา จำเป็นต้องรู้จักการสังเกต พิจารณาคัดเลือกแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา การสอนที่บอกแนวทางและข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหานั้น ไม่สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ ควรฝึกให้เด็ก รู้จักการสังเกต และคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเองการฝึกให้เด็กแก้ปัญหาต้องฝึกการสังเกตให้มากๆ ยิ่งสังเกตมากยิ่งแก้ปัญหาเก่ง การฝึกต้องฝึกให้สังเกต จะได้แก้ปัญหาเป็นหรือหากทดลองปฏิบัติให้ดูก็ได้

นอกจากนี้การแก้ปัญหามีตัวอย่างในการแก้ปัญหาได้หลายแง่มุม วิธีสอนที่เหมาะแก่การสอนวิทยาศาสตร์ ฝึกหัดให้เด็กมีจุดประสงค์หลายประการด้วยกันคือ

1. ฝึกให้เด็กช่างซักถาม

2. ต้องการให้เด็กรู้จักความคิดด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จากปัญหาดังกล่าวให้ช่วยกันคิด หารือและหาคำตอบ เช่น ขณะนี้น้ำท่วมกรุงเทพฯ แก้ไขอย่างไร การจราจรในกรุงเทพติดขัดอย่างมาก จะต้องมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

9. แนวทาง ข้อแนะนำ ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และกลยุทธ์ในการแก้ปัญหากับการวัดผล

อุษณีย์ โพธิสุข (2544 : 99-103) ได้กล่าวถึง แนวทาง ข้อแนะนำ ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และกลยุทธ์ในการแก้ปัญหากับการวัดผลดังนี้

แนวทางในการฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

1. การแก้ปัญหาต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา

2. การแก้ปัญหามีวิธีการในการแก้ปัญหาหลายอย่าง ผู้แก้จะต้องเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน

3. วิธีการแก้ปัญหาแต่ละอย่างจะมีความเหมาะสมกับปัญหาแต่ละอย่างไม่เหมือนกัน

4. การแก้ปัญหาจะต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริง คือ ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งนั้นจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจถ่องแท้เสียก่อน จึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้

Prince of Songkla University Pattani Campus

5. การแก้ปัญหาเป็นการสร้างสรรค์คือ เมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้นและผู้แก้ต้องมีสติปัญญางอกงามขึ้นด้วย

6. ปัญหาที่นำมาแก้ต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ เพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำนั้นไม่ถือว่าเป็นปัญหา

7. กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผน ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา

8. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเดิมไม่ได้ ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา

9. กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา

10. การแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วยการวิพากวิจารณ์ วิเคราะห์ สังเคราะห์

ข้อแนะนำบางประการเกี่ยวกับทักษะกระบวนการแก้ปัญหาการดำเนินการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมาย จะต้องตระหนักในข้อควรระมัดระวังและสิ่งที่พึงสังวรณ์ตามข้อแนะนำบางประการ ดังนี้

1. การระบุปัญหาจะต้องชัดเจนไม่ใช่ปัญหาแต่เพียงผิวเผิน และเพื่อความถูกต้องจะต้องระวังละเว้นในสิ่งต่อไปนี้

1.1 ไม่นำอาการระบุเป็นปัญหา เช่น ไม่ระบุว่า “ปัญหางานวิจัยล่าช้า” เพราะ “ล่าช้า” เป็นเพียงอาการ จะต้องระบุให้แน่ชัดว่างานอะไรล่าช้า เช่น งานเบิกจ่ายค่าวัสดุอุปกรณ์การเรียน

1.2 ไม่นำอดีตมาระบุเป็นปัญหา แม้ว่าปัญหาในอดีตยังปรากฏอยู่บ้าง แต่เมื่อเทียบแล้ว ปัจจุบันและอนาคตยังมีปัญหาอื่นที่สำคัญกว่า จึงควรคำนึงถึงสภาพในปัจจุบันและอนาคตมากกว่า

1.3 ไม่นำทางเลือกมาเป็นปัญหา เช่น ไม่ระบุว่า “ปัญหางบประมาณการวิจัยไม่เพียงพอ” เพราะมีลักษณะตรงไปตรงมาเสมือนจงใจให้แก้ปัญหาด้วยการเพิ่มงบประมาณ จึงนำทางเลือกมาแก้ปัญหา

1.4 พยายามแบ่งออกเป็นปัญหาย่อยหลายๆ ปัญหา โดยพยายามช่างสังเกตและต้องไวต่อปัญหา

1.5 ไม่ด่วนสรุปลงความเห็น เพราะปัญหาแบบเดียวกันสาเหตุอาจจะต่างกันได้

2. ระมัดระวังหลุมพลางในระหว่างสาเหตุและขณะเลือกปัญหา เช่น

2.1 หลงประสบการณ์ บุคคลผู้สูงอายุมีประสบการณ์มาก เพราะทำงานมานานมักมีอิทธิพลอ้างประสบการณ์ข่มขู่หรือกล่าวอ้างผู้อื่นทำให้ผู้มีความสร้างสรรค์อาจจะชะงักงันไม่กล้า

Prince of Songkla University Pattani Campus

โต้แย้ง และถ้ามีคนประเภทนี้มาก การระบุสาเหตุและทางเลือกจะเป็นสิ่งที่มาจากประสบการณ์เดิมทั้งสิ้น

2.2 หลงวิชาการ บุคคลที่มีความรู้มาก แต่ขาดประสบการณ์ เพราะอายุน้อยก็จะอ้างหลักวิชาการข่มหรือกล่าวอ้างผู้อื่นตลอดเวลา เป็นเหตุให้ผู้ที่ด้อยกว่าไม่กล้าเสนอข้อคิดเห็น ฉะนั้นทั้งสาเหตุและทางเลือกจึงเน้นเฉพาะเชิงวิชาการ บางครั้งอาจไม่สามารถนำมาประยุกต์กับความจริงได้ เพราะมิได้มองถึงความเป็นไปได้

2.3 พยายามหาข้อมูลให้มากที่สุด ไม่ควรยุติการหาสาเหตุหรือทางเลือก เมื่อคิดค้นได้เพียงจำนวนหนึ่ง ทั้งนี้เพราะในระยะแรกสาเหตุและทางเลือกที่พบ มักเป็นสิ่งที่ทุกคนค้นพบมองเห็นได้ง่าย แต่มิใช่สาเหตุหรือทางเลือกที่แท้จริงทั้งนี้เพราะสาเหตุและทางเลือกที่แท้จริงนั้นมักจะซ่อนเร้นมิฉะนั้นปัญหาคงได้รับการแก้ไขเรียบร้อยไปแล้ว

2.4 ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้ใช้เหตุผลมิใช่อารมณ์ หรือยึดถือความคิดเห็นส่วนบุคคล เป็นสำคัญ เพราะแต่ละคนจะมีทัศนะ หรือมองเห็นความสำคัญไม่เหมือนกันแม้ว่าจะเป็นเหตุการณ์เดียวกัน

กลยุทธ์การแก้ปัญหากับการวัดผล

การจัดการเรียนการสอนใดๆ ก็แล้วแต่หากหลักสูตรมุ่งเน้นยุทธวิธีใดๆ เข้าไปใช้กับการเรียนการสอน สิ่งที่จะต้องนำมาถกเถียงหาข้อตกลงกันคือ จะวัดในสิ่งที่เราสอนได้อย่างไร นักศึกษาและนักจิตวิทยารุ่นใหม่ได้เขียนถึงการนำกลยุทธ์การแก้ไขปัญหาไปใช้ในห้องเรียน แต่ไม่ค่อยมีใครพูดถึงวิธีที่จะวัดกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ จึงพบว่ามีการต่างคนต่างวัด ต่างคนต่างทำตามความสามารถ ความถนัด ความเคยชินของตนเองนักจิตวิทยา นักการศึกษา บางท่านอาจจะให้ความสำคัญของกระบวนการวัดผลในแง่ของแบบทดสอบมาตรฐาน ถ้าอะไรไม่เป็นแบบทดสอบแล้ว อาจจะดูไม่น่าเชื่อถือ แท้ที่จริงแล้วเทคนิคการวัดผลนั้นใช้วิธีการได้หลายอย่างมากกว่าการใช้แบบทดสอบแต่เพียงอย่างเดียว ครูประเมินเด็ก โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในโรงเรียน นักฝึกพูดประเมินเด็กจากการฟังเด็กพูด นักจิตวิทยาคลินิก อาจใช้การสังเกต สัมภาษณ์โดยตรงกระบวนการประเมินผลควรที่จะประเมินทั้งกระบวนการตั้งแต่เริ่มจนจบ ต่างจากสถานการณ์ ต่างบุคคลมาช่วยกัน เช่น พ่อแม่ ครูแนะแนว สรุปคือ การเน้นที่ “กระบวนการ”(Process) ไม่ใช่เน้นสิ่งที่เด็กเขียนออกมาเท่านั้น เพราะการเขียนไม่สามารถครอบคลุมพฤติกรรมทั้งหมดของเด็ก ดังนั้นการทดสอบควรจะทดสอบทั้งการแสดงออก การอภิปรายปัญหา การตอบคำถาม การทำแบบทดสอบ ความสามารถในการแก้โจทย์

Prince of Songkla University Pattani Campus

ปัญหาที่ซับซ้อน ครูควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตัวเด็กเอง รวมทั้งขั้นตอนในการเรียนรู้ทั้งหมดด้วย นี่คือแนวทางในการประเมินจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของนักเรียน (อุษณีย์ โพธิสุข, 2544 : 99-103)

เจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

1. ความหมายของเจตคติ

มีผู้ให้ความหมายของเจตคติไว้แตกต่างกันดังนี้

เทอร์สโตน (Thurstone, 1964 : 49) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาอย่างหนึ่งที่ไม่อาจสังเกตได้ง่าย แต่เป็นความโน้มเอียงภายในแสดงออกให้เห็นได้โดยพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เจตคติยังเป็นเรื่องของความชอบ ไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึกและความเชื่อในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

กู๊ด (Good, 1973 : 46) ได้กล่าวไว้ว่า เจตคติ หมายถึงความโน้มเอียงหรือแนวโน้มของบุคคลที่จะตอบสนองต่อสิ่งของ สถานการณ์หรือค่านิยม โดยปกติจะแสดงออกมาพร้อมกับความรู้สึกและอารมณ์เจตคติไม่อาจสังเกตได้โดยตรง แต่จะอ้างอิงได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกทั้งที่เป็นพฤติกรรมทางภาษาและไม่ใช้ภาษา

ครูซ (Gruze, 1974 : 187) กล่าวไว้ว่า เจตคติ คือ ความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีต่อประสบการณ์ที่ได้รับอาจจะมากหรือน้อยก็ได้และเจตคติเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพ

เอเคน (Aiken, 1974 : 293) ได้กล่าวว่า เจตคติ คือความโน้มเอียงที่เกิดจากการเรียนรู้ในการตอบสนองเชิงบวกหรือเชิงลบต่อวัตถุที่แน่นอน สถานการณ์ สถาบัน มโนมติหรือบุคคลอื่น

ออลพอร์ต (Allport, 1976 : 2) กล่าวว่า เจตคติเป็นสภาพความพร้อมของจิตและประสาทเกิดจากการได้รับประสบการณ์ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการตอบสนองของบุคคลต่อสภาพต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

แกนจ์ (Gagne, 1977 : 219) กล่าวว่า เจตคติ เป็นสภาพภายในของบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการเลือกปฏิบัติของแต่ละบุคคล เจตคติไม่ได้กำหนดการปฏิบัติที่เป็นเฉพาะ แต่ทำให้กลุ่มของการปฏิบัติในแต่ละบุคคลมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากหรือน้อย เจตคติจึงเป็นแนวโน้มของการตอบสนองของบุคคล

กุญชรี ค้าขาย (2540 : 159) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติ หมายถึง ท่าที ความรู้สึก หรือความคิด ที่บุคคลมีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคลอื่นๆ ซึ่งอยู่ล้อมรอบตัวเรา

Prince of Songkla University Pattani Campus

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2540 : 239) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติ หมายถึง กิริยาท่าทีรวมๆ ของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจ และแสดงออกต่อสิ่งๆ นั้น โดยแสดงออกในทางสนับสนุน มีความรู้สึกเห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้านั้นๆ หรือแสดงออกในทางต่อต้าน ซึ่งเป็นความรู้สึกที่ไม่เห็นชอบต่อสิ่งนั้น

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541 : 366) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติเป็นอัชฌาสัย (Disposition) หรือแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งคน วัตถุสิ่งของ หรือความคิด (Ideas) เจตคติอาจจะเป็นบวก หรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติบวกต่อสิ่งใด ก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีเจตคติก็จะหลีกเลี่ยง เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2542 : 3) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เจตคติเป็นพฤติกรรมหรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าใดสิ่งหนึ่งในทางสังคม รวมทั้งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งเร้าหรือเกี่ยวกับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543 : 52) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกของคน คนเราจะรู้สึกได้ก็ต่อเมื่อประสาทได้สัมผัสกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งก่อน ถ้าจิตเกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นก็จะเกิดความรู้สึกตั้งแต่ขั้นต้นจนถึงขั้นสูง คือ เกิดความสนใจ ความซาบซึ้ง เจตคติเป็นกิริยาท่าทีรวม ๆ

ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม (2544 : 96) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ สภาพการณ์ เหตุการณ์ เป็นต้น เมื่อเกิดความรู้สึกบุคคลนั้นจะมีการเตรียมพร้อม เพื่อมีปฏิกิริยาตอบโต้ไปในทิศทางหนึ่งตามความรู้สึกของตนเอง

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546 : 243) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติเป็นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความเชื่อฝังใจของเราต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด มักจะเกิดขึ้นเมื่อเรารับรู้หรือประเมินผู้คน เหตุการณ์ในสังคม เราจะเกิดอารมณ์ความรู้สึกบางอย่างควบคู่ไปกับการรับรู้นั้น และมีผลต่อความคิดและปฏิกิริยาในใจของเรา

การศึกษาความหมายของเจตคติของนักจิตวิทยาการศึกษาหลายๆ ท่าน พอสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเชื่อหรือความพร้อมของบุคคลที่มีต่อประสบการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่บุคคลได้รับโดยตรง แสดงพฤติกรรมออกมา 2 ลักษณะ คือทางบวกหรือเจตคติเชิงบวกจะแสดงออกในลักษณะความรู้สึกชอบ ความพึงพอใจ ความสนใจ เห็นด้วย อยากทำ อยากปฏิบัติ อยากได้และอยากใกล้ชิดสิ่งนั้น อีกลักษณะหนึ่ง คือ ทางลบหรือเจตคติเชิงลบ จะแสดงออกในลักษณะความเกลียด ไม่พึงพอใจ ไม่สนใจ ไม่เห็นด้วย อาจทำให้บุคคลเกิดความเบื่อ

Prince of Songkla University Pattani Campus

หน่ายหรือต้องการหนีห่างจากสิ่งเหล่านั้นนอกจากนี้ เจตคติอาจแสดงออกในลักษณะความเป็นกลางก็ได้ เช่น ความรู้สึกเฉยๆ ไม่รัก ไม่ชอบในสิ่งนั้น

2. ลักษณะของเจตคติ

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541 : 367) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้

2. เจตคติเป็นแรงจูงใจที่จะทำให้บุคคลกล้าเผชิญกับสิ่งเร้าหรือหลีกเลี่ยง ฉะนั้นเจตคติจึงมีทั้งบวกและลบ

3. เจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ องค์ประกอบเชิงความรู้สึก อารมณ์ องค์ประกอบเชิงปัญญาหรือการรู้คิด และองค์ประกอบเชิงพฤติกรรม

4. เจตคติเปลี่ยนแปลงได้ง่าย การเปลี่ยนแปลงของเจตคติอาจจะเปลี่ยนแปลงจากบวกเป็นลบ หรือจากลบเป็นบวก ซึ่งบางครั้งเรียกว่า การเปลี่ยนแปลงทิศทางของเจตคติ หรืออาจจะเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น เจตคติบางอย่างอาจจะหยุดเลิกไปได้

5. เจตคติเปลี่ยนแปลงตามชุมชนหรือสังคมที่บุคคลนั้นเป็นสมาชิก เนื่องจากชุมชนหรือสังคมหนึ่ง ๆ อาจจะไม่มีค่านิยมที่เป็นอุดมการณ์พิเศษเฉพาะ ฉะนั้นค่านิยมเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อเจตคติของบุคคลที่เป็นสมาชิก ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนเจตคติจะต้องเปลี่ยนค่านิยม

6. สังคมประกิต (Socialization) มีความสำคัญต่อพัฒนาการเจตคติของเด็กโดยเฉพาะเจตคติต่อความคิดและหลักการที่เป็นนามธรรม

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2542 : 4) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ ว่าเจตคติเป็นความรู้สึกที่ชี้บ่งบอกลักษณะที่ไม่แสดงออกมาภายนอกให้บุคคลอื่นเห็นหรือเข้าใจก็ได้ ซึ่งมีลักษณะทั่วไปที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. เจตคติเป็นเรื่องของอารมณ์ (Feeling) อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามเงื่อนไข หรือสถานการณ์ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคคลจะมีการกระทำที่เสแสร้งโดยแสดงออกไม่ให้ตรงกับความรู้สึกของคนเมื่อเรารู้ตัวหรือรู้ว่ามีคนสังเกต

2. เจตคติเป็นเรื่องเฉพาะตัว (Typical) ความรู้สึกของบุคคลอาจเหมือนกัน แต่รูปแบบการแสดงออกแตกต่างกันไป หรืออาจมีการแสดงออกที่เหมือนกัน แต่ความรู้สึกต่างกันได้

3. เจตคติมีทิศทาง (Direction) การแสดงออกของความรู้สึกสามารถแสดงออกได้

Prince of Songkla University Pattani Campus

2 ทิศทาง เช่น ทิศทางบวกเป็นทิศทางที่สังคมปรารถนา และทิศทางลบเป็นทิศทางที่สังคมไม่ปรารถนา ได้แก่ ซื่อสัตย์-คดโกง, รัก-เกลียด, ชอบ-ไม่ชอบ, ขยัน-ขี้เกียจ เป็นต้น

4. เจตคติมีความเข้ม (Intensity) ความรู้สึกของบุคคลอาจเหมือนกันในสถานการณ์เดียวกัน แต่อาจแตกต่างกันในเรื่องความเข้มที่บุคคลรู้สึกมากน้อยต่างกัน เช่น รักมาก, รักน้อย, ขยันมาก, ขยันน้อย เป็นต้น

5. เจตคติต้องมีเป้า (Target) ความรู้สึกจะเกิดขึ้นลอยๆ ไม่ได้ เช่น รักพ่อแม่ ขยันเข้าชั้นเรียน ขี้เกียจทำการบ้าน เป็นต้น

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546 : 243) กล่าวว่าเจตคติมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่างๆ รอบตัว บุคคล การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรม เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดเจตคติ แม้ว่ามีประสบการณ์ที่เหมือนกัน ก็จะมีเจตคติที่แตกต่างกันไป ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สติปัญญา อายุ เป็นต้น

2. เจตคติเป็นการตระเตรียมความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นการเตรียมความพร้อมภายในของจิตใจ มากกว่าภายนอกที่จะสังเกตได้ สภาวะความพร้อมที่จะตอบสนองมีลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคล ที่จะชอบหรือไม่ชอบ ยอมรับหรือไม่ยอมรับ และจะเกี่ยวเนื่องกับอารมณ์ด้วย เป็นสิ่งที่อธิบายไม่ค่อยจะได้ และบางครั้งไม่ค่อยมีเหตุผล

3. เจตคติมีทิศทางของการประเมิน ทิศทางของการประเมินคือ ลักษณะความรู้สึกหรือการประเมินว่า ชอบ พอใจ เห็นด้วย ก็คือเป็นทิศทางในทางที่ดี เรียกว่า เป็นทิศทางในทางบวก และถ้าการประเมินออกมาในทางไม่ดี เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจ ก็มีทิศทางในทางลบ เจตคติทางลบไม่ได้หมายความว่า ไม่ควรมีเจตคตินั้น แต่เป็นเพียงความรู้สึกในทางไม่ดี เช่น เจตคติในทางลบต่อการคดโกงการเล่นการพนัน การมีเจตคติในทางบวกก็ไม่ได้หมายถึง เจตคติที่ดีและพึงปรารถนา เช่น เจตคติทางบวกต่อการโกหก การสูบบุหรี่ เป็นต้น

4. เจตคติมีความเข้ม คือ มีปริมาณมากน้อยของความรู้สึก ถ้าชอบมากหรือไม่เห็นด้วยอย่างมาก ก็แสดงว่ามีความเข้มสูง ถ้าไม่ชอบเลยหรือเกลียดที่สุด ก็แสดงว่ามีความเข้มสูงไปอีกทางหนึ่ง

5. เจตคติมีความคงทน เจตคติเป็นสิ่งที่บุคคลยึดมั่นถือมั่น และมีส่วนในการกำหนดพฤติกรรมของคนนั้น การยึดมั่นในเจตคติต่อสิ่งใด ทำให้การเปลี่ยนแปลงเจตคติเกิดขึ้นได้ยาก

6. เจตคติมีทั้งพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมภายใน เป็นสภาวะทางจิตใจ ซึ่งหากไม่ได้แสดงออก ก็ไม่สามารถจะรู้ได้ว่า บุคคลนั้นมีเจตคติอย่างไรในเรื่องนั้น เจต

Prince of Songkla University Pattani Campus

คติที่เป็นพฤติกรรมภายนอกจะแสดงออก เนื่องจากถูกกระตุ้น และการกระตุ้นนี้ยังมีสาเหตุอื่นๆ ร่วมอยู่ด้วย เช่น บุคคลแสดงความไม่ชอบด้วยการดุด่าคนอื่น นอกจากไม่ชอบคนนั้นแล้ว อาจจะเป็นเพราะถูกท้าทายก่อน

7. เจตคติจะต้องมีสิ่งเร้าจึงมีการตอบสนองขึ้น แต่ก็ไม่จำเป็นว่า เจตคติที่แสดงออกจากพฤติกรรมภายใน และพฤติกรรมภายนอกจะตรงกัน เพราะก่อนแสดงออกบุคคลนั้น ต้องปรับปรุงให้เหมาะกับปทัสถานของสังคม แล้วจึงแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก

3. องค์ประกอบของเจตคติ

นิพนธ์ แจ้งเอี่ยม (2525 : 118–119) กล่าวว่า การที่บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งมีองค์ประกอบอยู่ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านพุทธพิสัย (Cognitive Component) ได้แก่ ความรู้ที่มีขอบเขตครอบคลุมถึงความคิดเห็น ความเชื่อที่มีต่อสิ่งของหรือปรากฏการณ์ต่างๆ เมื่อบุคคลรับรู้และวินิจฉัยข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับทำให้เกิดแนวความคิดที่ว่าอะไรถูก อะไรผิด

2. องค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) ได้แก่ความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อสิ่งของหรือปรากฏการณ์ต่างๆ เป็นผลเนื่องมาจากความคิดถ้าบุคคลมีความคิดที่ดีต่อสิ่งใดก็จะมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้นหรือมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้นและถ้ารู้สึกต่อสิ่งใดในทางที่ไม่ดี ก็จะมีเจตคติในทางที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วยและถ้าไม่มีความรู้สึกต่อสิ่งนั้นเลยเจตคติก็จะไม่เกิดขึ้น

3. องค์ประกอบด้านการกระทำ (Action Tendency Component) เป็นความโน้มเอียงที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติหรือมีแนวปฏิกิริยาตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นผลมาจากความคิดและความรู้ที่ปรากฏในรูปของการยอมรับ ปฏิเสธหรือเฉยๆ ในปัจจุบันเมื่อกล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติโดยทั่วไป จะประกอบด้วยความรู้สึกและพฤติกรรมที่แสดงออก

4. การเกิดเจตคติ

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2539 : 95 – 96) ได้กล่าวไว้ว่า การเกิดพฤติกรรมด้านเจตคติไม่ว่าจะเป็นการให้ความสนใจการแสดงความรู้สึก การแสดงท่าทีและการแสดงว่าชอบหรือไม่ชอบนั้นแบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

Prince of Songkla University Pattani Campus

1. การรับรู้หรือการให้ความตั้งใจ (Receiving or attending) เมื่อบุคคลได้ปะทะกับสิ่งเร้าย่อมเกิดการรับรู้หรือให้ความตั้งใจหรือเกิดความตระหนักหรือเกิดความเต็มใจที่จะรับรู้และให้ความตั้งใจในสิ่งเร้าบางอย่าง

2. การตอบสนอง (Responding) เมื่อบุคคลรับรู้หรือให้ความตั้งใจในสิ่งเร้าใดๆ ก็ตามในขั้นที่ 1 แล้ว มันเป็นพันธกรณีผูกพันบุคคลตอบสนองต่อสิ่งเร้า อาจจะเป็นไปในรูปของการเชื่อฟังหรืออาจเกิดความสมัครใจหรือความเต็มใจที่จะทำหรือเกี่ยวข้องด้วยหรือทำด้วยความสนุกสนาน

3. การเห็นคุณค่า (Valuing) หลังจากที่บุคคลได้รับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าแล้ว บุคคลจะเกิดความเชื่อในสิ่งเร้าที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะพัฒนามาเป็นความรู้สึกความเข้าใจในสิ่งเร้านั้นๆ ในขั้นแรกก็จะมีการยอมรับในคุณค่าของสิ่งเร้านั้นๆ ต่อมาเกิดความรู้สึกชอบและขั้นตอนสุดท้ายจะเกิดการยอมรับอย่างแน่นแฟ้น

4. การจัดระเบียบ (Organizing) เมื่อบุคคลได้ยอมรับในสิ่งใดแล้วก็จะเกิดการจัดระเบียบของคุณค่าเหล่านั้นเป็นหมวดหมู่หรืออาจจะพัฒนาคุณค่าของสิ่งนั้นก็ได้

5. การแสดงพฤติกรรมตามคุณค่าที่ปรากฏ (Characterizing by a Value) ในขั้นนี้บุคคลจะแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับค่านิยมที่เขายึดถือ ซึ่งอาจเป็นพฤติกรรมที่เป็นมาตรฐานสำหรับบุคคลนั้นๆ

ชริกเลย์ (Shrigley, 1977 : 427) กล่าวว่า เจตคติไม่ใช่สิ่งที่มีมาแต่กำเนิดแต่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ เจตคติบางอย่างมีขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการที่อยากให้ตนเป็นที่ยกย่องของสังคม

5. การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

พัชนี วรกวิน (2522 : 74) กล่าวว่า สถานการณ์สังคมที่มีผลต่อการเปลี่ยนเจตคติประกอบด้วยวิธีการ ดังต่อไปนี้

1. การแนะให้เปลี่ยน (Suggestion Situation) การแนะมี 2 วิธี คือแนะนำตามปกติ คือคำแนะนำจากกลุ่มเพื่อนผู้มีความสำคัญทางสังคมหรือแก่ตนเองหรืออีกวิธีหนึ่งคือ การสะกดจิตซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการสัมผัสและการเคลื่อนไหว

2. การทำให้เกิดการคล้อยตาม (Conformity Situation) เป็นการสื่อสารโดยการบอกให้ทราบว่ากลุ่มที่คล้ายกับท่านมีความคิดเห็นเป็นอย่างไร เป็นการแนะให้เกิดความรู้สึกขึ้นมาเองว่าสมควรจะเปลี่ยนเพื่อให้สอดคล้องกับกลุ่มอื่น หลังจากที่ได้รับการบอกเล่าแล้ว

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันโดยการอภิปรายจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติได้

4. การใช้ข้อมูลชักจูง (Persuasive Messages) เป็นการใช้ข้อมูลที่มาจากคนที่มีความสำคัญด้านนี้หรือกลุ่มที่เหมือนกันมากเท่าใด ก็จะทำให้คนเปลี่ยนแปลงเจตคติได้มากขึ้นเท่านั้น ผู้รับจะไม่มีสิทธิ์โต้แย้งคัดค้านหรือแสดงความคิดเห็นต่อที่มาของข้อมูล

5. การปลูกฝังความเชื่อ (Intensive Indoctrination) เช่น การอบรมเลี้ยงดู การล้างสมอง การฉีดยาให้ประสาทหลอน การทรมานร่างกายเพื่อให้ประสาทเกิดความอ่อนแอ

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2529 : 203) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงเจตคติไว้ดังนี้

1. โดยการอบรมเลี้ยงดูที่ถูกวิธี บุคคลที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูอย่างใดย่อมมีเจตคติตามผู้เลี้ยงดู ดังนั้นถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงเจตคติต้องเปลี่ยนเจตคติของผู้เลี้ยงดูด้วย

2. โดยการเรียนรู้และเพิ่มประสบการณ์ให้กว้างขวางขึ้น เพื่อให้มีโอกาสได้ทราบผลดีหรือผลเสียต่อการเกิดเจตคติต่างๆ

3. โดยการซักถามหรือชักจูงจากกลุ่ม หรือบุคคลที่มีอิทธิพลต่อผู้ถูกเปลี่ยนเจตคติ

4. โดยการเปลี่ยนกลุ่ม ถ้าบุคคลอยู่ในกลุ่มหนึ่งหรือสังคมหนึ่ง แล้วมีเจตคติอย่างหนึ่งเมื่อเขาต้องการเปลี่ยนไปอยู่อีกกลุ่มหนึ่ง หรือสังคมหนึ่งที่มีเจตคติตรงกันข้ามหรือไม่เหมือนเจตคติของกลุ่มเดิมถ้าบุคคลต้องการอยู่ในกลุ่มใหม่ให้มีสุขกายสบายใจ ย่อมต้องเปลี่ยนเจตคติตามกลุ่มใหม่ด้วย

6. ประโยชน์ของเจตคติ

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543 : 54-55) ได้สรุปประโยชน์ของการศึกษาเจตคติเป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นคำย่อของการอธิบายความรู้สึกยาวๆ คลุมพฤติกรรมต่างๆ ได้มาก เช่นจะพูดว่า เขามีเจตคติดีต่อครอบครัว มีความหมายถึงเขารักครอบครัว ใช้เวลามากในการอยู่กับครอบครัว มีความสุขใจที่ได้อยู่กับครอบครัวเห็นพ้องต้องกันกับความคิดของครอบครัว ทำอะไรหลายอย่างเพื่อครอบครัว ฯลฯ จะเห็นว่าแค่คำเดียวว่าเจตคติดีเท่านั้น จะมีความหมายคลุมมากมาย

2. เจตคติใช้พิจารณาเหตุของพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งอื่นหรือมีต่อเป้าเจตคติของคนคนนั้นได้ นั่นคือรู้เจตคติของคนสามารถส่งเสริมหรือยับยั้งสิ่งที่เขาจะแสดงออกได้

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. เจตคติสามารถมองสังคมได้ เพราะเจตคติเป็นสิ่งคงเส้นคงวา พฤติกรรมของบุคคลที่จะแสดงออกจากเจตคติ จึงสามารถนำมาอธิบายความคงเส้นคงวาของสังคมได้ด้วย

4. เจตคติมีความดีงามในตัวมันเอง เจตคติของคนที่มีต่อเป้าเจตคติรอบๆ ตัวเราเอง สะท้อนให้เห็นโลกทัศน์ของคนนั้นๆ มีคุณค่าในการศึกษาจุดมุ่งหมายของชีวิตเขา

5. จากที่รู้ว่าเจตคติเกิดจากพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการให้การศึกษา เพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีงามตามสังคม จึงต้องศึกษาสัญชาตญาณและปรับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีอิทธิพลต่อเจตคติของคนตามที่ต้องการ

6. ในสาขาวิชาสังคมวิทยา นักสังคมวิทยาหลายคนให้ความเห็นว่าเจตคติเป็นศูนย์ความคิดและเป็นฐานของพฤติกรรมสังคม การจะปรับระบบกลไกของสังคมจึงควรเปลี่ยนแปลงเจตคติของแต่ละบุคคล

7. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไว้แตกต่างกันดังนี้

ฮาสัน และบิลเลย์ (Hasan and Billeh, 1975 : 247) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึก ความคิด ความเชื่อและความซาบซึ้งของบุคคลที่เกิดจากผลของวิทยาศาสตร์ทั้งทางตรงและทางอ้อมและผลของวิทยาศาสตร์นั้นจะส่งผลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อวิทยาศาสตร์

ฮาลาไดนา และชอเนสซี (Haladyna and Shaughnessy, 1982 : 548) ได้ศึกษาสังเคราะห์เชิงปริมาณในงานวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แล้วสรุปความหมายของเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ตามคำนิยามของนักวิจัยแต่ละคนดังนี้

1. เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes) เป็นเจตคติที่เกี่ยวกับความรู้สึกหรือความคิดทางวิทยาศาสตร์ ความซื่อสัตย์ในการรายงานข้อมูล จิตใจที่เปิดกว้าง ความมีเหตุผลและความเป็นปรนัย (Schibeci, 1983 : 598)

2. เจตคติต่อนักวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward Scientists) เป็นการรับรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์และอาชีพวิทยาศาสตร์

3. เจตคติต่อวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward Method of Teaching Science) เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมหรือวิธีการการสอนวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการทดลอง การ

Prince of Songkla University Pattani Campus

ใช้ผู้เชี่ยวชาญ หนังสือ ครู

4. ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Interest) เช่น ความสนใจในอาชีพนักวิทยาศาสตร์

5. เจตคติต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward Part of the Curriculum) เป็นการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมที่หลากหลาย หรือส่วนต่างๆ ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ รายวิชา จัดการเรียนการสอนที่เสนอในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ดึงดูดใจ

6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (Attitudes toward The Subject of Science) เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์อาจกล่าวได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึก ความคิด ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์โดยพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นจะมีลักษณะใหญ่ๆ คือ

6.1 เจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะความพึงพอใจความชอบ อยากเรียน อยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

6.2 เจตคติทางลบต่อวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะความไม่พึงพอใจไม่ความชอบ เบื่อหน่าย ไม่อยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

อนันต์ จันทร์กวี (2523 : 61) ให้ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึก ความพอใจ ชอบไม่ชอบหรือความเบื่อหน่ายเกี่ยวกับประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่แสดงออกต่อวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆ ซึ่งจะแสดงออก 2 ทาง คือ

1. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เชิงนิมาน (Positive Attitudes toward Science) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะพอใจ ชอบ อยากเรียน อยากเข้าใกล้สิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เชิงนิเสธ (Negative Attitudes toward Science) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน ไม่อยากเขาใกล้เบื่อหน่ายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

8. แนวทางในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

การพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเป็นเป้าหมายที่สำคัญอันหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สสวท. เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าวคณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2542 : 57 – 58) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้

Prince of Songkla University Pattani Campus

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีการเรียนรู้จากการทดลองให้นักเรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. มอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลองทุกกลุ่มควรได้ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและขณะที่นักเรียนทำการทดลองครูต้องดูแลและให้ความช่วยเหลือบางอย่างและสังเกตพฤติกรรมนักเรียนไปด้วย

3. การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์เป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4. ในขณะที่ทำการทดลองควรนำหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปต่างๆ เพื่อให้เด็กได้ฝึกประสบการณ์หลายๆ ทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่ การให้ความดูแลเอาใจใส่ของครู ฯลฯ สิ่งเหล่านั้นล้วนเป็นพลังสำคัญส่วนหนึ่งต่อการพัฒนาเจตคติได้

5. ในการสอนแต่ละครั้งพยายามสอดแทรกลักษณะเจตคติแต่ละลักษณะตามความเหมาะสมของเนื้อหาของบทเรียนและวัยของนักเรียน กับให้มีการพัฒนาเจตคตินั้นๆ ด้วย

6. ตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันจึงเป็นปัญหาสังคมแล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว หลังจากได้มีการสรุปแล้ว ครูควรอภิปรายเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่าทุกขั้นตอนจะมีลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปพัฒนากับตนเองได้

7. เสนอแนะแบบอย่างของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนอาจจะศึกษาหรือเลียนแบบได้ เช่น นักวิทยาศาสตร์ ครู บิดา มารดา เพื่อนนักเรียน เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ

อรนาถ คำเจริญ (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ของความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ใช้ชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกกิจกรรมวิชา

Prince of Songkla University Pattani Campus

วิทยาศาสตร์ ว 012 วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับชอบอย่างมาก

จรรยปกรณ์ เนื่องฤทธิ์ (2538 : 95-96) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบทักษะในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในธรรมชาติของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อสังคมที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่เรียนวิชา ว431เคมี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ของโรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย อำเภอนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยการสุ่มตัวอย่างของนักเรียนขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน ซึ่งได้จากการจับฉลากจากนักเรียนที่มีการจัดขึ้นแบบคละกัน จำนวน 5 ห้องเรียน จากประชากรเป้าหมาย การจัดกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมกระทำโดยการจับฉลาก เพื่อกำหนดกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในธรรมชาติของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และมีความตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคมสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

สมชัย อุ่นอนันต์ (2539 : 115) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุม ความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

รพีพร โตไทยะ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 คน ซึ่งกำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนภูสิงห์ประชาเสริมวิทย์ อำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 45 คน ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 18 คาบ คาบละ 50

Prince of Songkla University Pattani Campus

นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในแก้ปัญหา แผนการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และแผนการสอนตามปกติ (สสวท.) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัตนะ บัวรา (2540 : 104) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับ กลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชวนชื่น โชติไธสง (2541 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง ภาวะมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี และเจตคติต่อปัญหามลพิษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนชุมแพศึกษา จังหวัดขอนแก่น จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งเป็นห้องที่สอนโดยครูคนเดียวกัน และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ไม่แตกต่างกัน สุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 46 คน ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 49 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อปัญหามลพิษสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

มนวิภา อ่อนศรี (2541 : 79–80) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01ส่วนด้านการสังเกต การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและด้านการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

Prince of Songkla University Pattani Campus

วิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนทักษะด้านอื่นๆ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สดุดี ธรรมครูปัตย์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ต่างกันในจังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลางมีจำนวนมากที่สุด 2) นักเรียนที่มีความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตในระดับปานกลางมีจำนวนมากที่สุด 3) นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูง มีความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลางและระดับต่ำ ในขณะเดียวกันนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง มีความสามารถในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนานวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนแบบมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ปรากฏการณ์คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งการดำเนินการเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่หนึ่ง เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ตอนที่สอง เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมี 2 ส่วนแรกเป็นเนื้อหาเรื่องปรากฏการณ์คลื่นเบื้องต้น ประกอบด้วย 3 บท คือ คลื่นกล คลื่นผิวน้ำ และการซ้อนทับของคลื่น ส่วนที่สองเป็นเรื่อง สมบัติของคลื่น ประกอบด้วย 3 บท คือ คลื่นกล คลื่นผิวน้ำ และการซ้อนทับของคลื่น ส่วนที่สองเป็นเรื่องสมบัติของคลื่น ประกอบด้วย 4 บท คือ การสะท้อนของคลื่น การหักเหของคลื่น การแทรกสอดของคลื่น และการเลี้ยวเบนของคลื่น บทเรียนทั้ง 2 ส่วนใช้เวลาในการเรียนรวม 10 คาบๆ ละ 50 นาที โครงสร้างของบทเรียนแต่ละบทประกอบด้วย คำแนะนำการใช้บทเรียน เนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบ ซึ่งจัดเป็นเมนูให้เลือกตามความสนใจ บทเรียนที่สร้างขึ้นใช้สื่อประสม (ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง) และการวางรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ (โดยอาศัยการใช้เมนู) การสร้างฐานข้อมูลระบบไฮเปอร์มีเดีย การใช้สถานการณ์จำลอง และการใช้แบบฝึกหัด แบบทดสอบ (ที่ผู้เรียนสามารถประเมินผลและทราบผลการเรียนได้ทันที) บทเรียนดังกล่าวใช้กับเครื่อง PC 486 SX หรือสูงกว่า ที่มีโปรแกรมวินโดวส์ 3.1 บรรจุอยู่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญว่ามีประสิทธิภาพ รวมทั้งเมื่อนำไปทดสอบเบื้องต้นกับ

Prince of Songkla University Pattani Campus

ผู้เรียน บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ในตอนที่สองได้ทดลองสอนกับนักเรียนของโรงเรียนทั่วไป และโรงเรียนที่มีสภาพเน้นโครงสร้างด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับโรงเรียนที่มีสภาพทั่วไปใช้นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการเรียน 3 ด้าน คือ ผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือกับรายบุคคลทำการทดลองรวม 13 คาบๆ ละ 50 ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกด้าน แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเมื่อสิ้นสุดการทดลองสอน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าการเรียนแบบรายบุคคลในด้านผลสัมฤทธิ์ด้านรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ส่วนการทดลองกับโรงเรียนซึ่งเน้นโครงสร้างด้านวิทยาศาสตร์ ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยลพบุรี จำนวน 60 เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีจุดประสงค์และระยะเวลาในการทดลองสอนเช่นเดียวกับการทดลองสอนในช่วงแรก ผลการทดลองสอนปรากฏว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกด้าน แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเมื่อสิ้นสุดการทดลองสอน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือมีคะแนนไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบรายบุคคลในทุกด้าน

เสารวัตน์ ภัทรฐิตินันท์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม/ทฤษฎีการเรียนรู้ (STS/Constructivism) เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ โดยใช้นักเรียน จำนวน 29 คน ใช้เวลา 20 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรธรรมชาติและพลังงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและแบบสอบถาม 3 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางและนักเรียน เป็นผู้สร้างอาศัยความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลและมีการประเมินผลหลายวิธี เรื่องที่เรียนเกี่ยวกับสังคมของนักเรียนแต่กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นไม่ทำให้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นยกเว้นเจตคติต่อครูวิทยาศาสตร์

กาญจนา ฉัตรศรีตระกูล (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนเค้าโครงงานภูมิปัญญาไทย การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะ ผลการวิจัยพบว่า

Patrinee of Somdet Chao Phraya University Pasak Nakorn Campus

1. ความสามารถในการเขียนเค้าโครงงานภูมิปัญญาไทยของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการเขียนเค้าโครงงานภูมิปัญญาไทยของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบสืบเสาะก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการศึกษาผลงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่า ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ รูปแบบการสอนแบบต่างๆ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาผู้เรียนสามารถพัฒนาได้จากหลายแนวทาง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีหลักการและให้เหตุผล และนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนที่มีการฝึกแก้ปัญหาจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนปกติ

เบญจวรรณ แก้วโพนเพ็ก (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแวงใหญ่วิทยาคม จังหวัดขอนแก่น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนแวงใหญ่วิทยาคม จังหวัดขอนแก่น ที่เลือกเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ที่จัดตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า หลังการเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันทนัช จิระศึกษา (2544 : บทคัดย่อ) ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการตามแบบวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ประชากรเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนโยธิณบูรณะ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร กลุ่มทดลองที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการจับฉลากจำนวน 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 5 ห้อง เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 52 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบบูรณาการตามแบบวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนแบบโครงการต่อเจตคติความพึงพอใจ คุณลักษณะอื่นและระดับผลการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาระดับเจตคติต่อการเรียนการสอน ระดับความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน ระดับคุณลักษณะอื่น ระดับผลการเรียน พฤติกรรมโดยทั่วไปของนักศึกษาบรรยากาศ การเรียนการสอนและปัญหาการเรียนการสอนที่เกิดจากการเรียนการสอนด้วยวิธีแบบโครงการกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 จำนวน 23 คน วิชาเอกประถม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2543 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอน แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า เจตคติต่อการเรียนการสอนโดยรวมของนักศึกษาอยู่ในระดับเห็นด้วยความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนโดยรวมของนักศึกษาอยู่ในระดับมาก ระดับคุณลักษณะอื่นที่พึงประสงค์ของนักศึกษาที่เกิดขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก นักศึกษาทุกคนได้ผลการเรียนในระดับดีมาก (A) โดยทั่วไปนักศึกษาร่วมกิจกรรมในทุกขั้นตอนเป็นอย่างดี บรรยากาศการเรียนการสอนเป็นไปในลักษณะที่สนับสนุนซึ่งกันและกัน และไม่มีปัญหาใดๆ เกิดขึ้นในการเรียนการสอน

รุ่งนภา ปัดปอภาร (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความแตกต่างของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนตามโปรแกรมวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมศึกษาจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านหลังได้รับการสอนตามโปรแกรมวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนบ้านวังตะเฆ่ ตำบลวังตะเฆ่ อำเภอหนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ จำนวน

Prince of Songkla University Pattani Campus

73 คน ที่ได้มาจากการเลือกตามสะดวก การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลองเชิงปฐม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการสอนตามโปรแกรมวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และแบบวัดความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ 5 ด้านคือ ด้านความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ด้านความเข้าใจในมโนมติ หลักการ กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ด้านการนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ด้านความตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม และด้านลักษณะนิสัยทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่อง เจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นต่อการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามโปรแกรมวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ด้านความเข้าใจในมโนมติ หลักการ กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ด้านการนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และด้านความตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม ส่วนด้านลักษณะนิสัยทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัด 2 ลักษณะ คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะที่จำเป็นต่อการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ในเรื่องทักษะที่จำเป็นต่อการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนทดลองและหลังทดลองไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนการสอนตามโปรแกรมวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีคะแนนความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ หลังทดลองผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังนี้

1. ด้านความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 87.67 เปอร์เซ็นต์

2. ด้านความเข้าใจในมโนมติ หลักการ กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 79.45 เปอร์เซ็นต์

3. ด้านการนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ มีจำนวน 78.05 เปอร์เซ็นต์

4. ด้านความตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม มีจำนวน 100 เปอร์เซ็นต์

5. ด้านลักษณะนิสัยทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง เจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 98.63 เปอร์เซ็นต์

Prince of Songkla University Pattani Campus

6. ด้านลักษณะนิสัยทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่อง ทักษะที่จำเป็นต่อการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 52.05 เปอร์เซ็นต์

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนวิชาวิธีสอนชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้และผลการเรียนรู้วิชาวิธีสอนชีววิทยาที่จัดตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่เรียนวิชาวิธีสอนสอนชีววิทยา ปีการศึกษา 2544 จำนวน 27 คน ปีการศึกษา 2545 จำนวน 17 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. พัฒนาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็น 7 ขั้นตอน คือ ขั้นตั้งคำถาม ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด และขั้นนำไปปฏิบัติ

2. การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีละสังคมพัฒนาและส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านสืบค้นความรู้ด้วยตนเอง การคิดวิเคราะห์ การมีเหตุผล การกล้าคิด กล้าแสดงออก และการประยุกต์ใช้ความรู้

3. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจวิธีสอนชีววิทยามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนพัฒนาทักษะการสอน การวางแผน และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีววิทยา

ธิดารัตน์ คูหาพงศ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.สูง) วิชาเอกพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดกระบี่ จำนวน 68 คน ที่ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) กลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน และกลุ่มควบคุม 33 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบๆ ละ 50 นาที ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมี

Payap University Pattani Campus

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัดชา เพิ่มพิพัฒน์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอาหาร และความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 40 คน ใช้เวลาในการสอน 17 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถและแบบประเมินคุณภาพในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันวิชาวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หลังการสอนสูงกว่าการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จากการทำแบบทดสอบอยู่ในระดับปานกลาง และจากการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับดีมาก

ศิริพร สุวรรณการณ์ (2546 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 45 คน และกลุ่มควบคุม 45 คน รวมนักเรียน 90 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Nonrandomized Control Group Posttest - only Design การทดสอบสมมติฐานของการวิจัยใช้การทดสอบที แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน (t – test for independent group) และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

Prince of Songkla University Pattani Campus

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้มีความสามารถในแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภากร พูลสุข (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความพึงพอใจตามการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคพังงา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 วิทยาลัยเทคนิคพังงา จำนวน 2 ห้องเรียนรวม 63 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และสุ่มห้องเรียนโดยวิธีการจับฉลากเพื่อกำหนดกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม จำนวน 33 คน กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม จำนวน 30 คน กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติเรื่องระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 และนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

พูลสุข แซ่มซู (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาสังคมศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนสามมิตร อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 34 คน ใช้เวลาในการทดลอง 2 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้รับการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้รับการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อาฟฟาน เจะเตะ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้หน่วยอาหารและสารอาหาร ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนบ้านกระเสาะ จังหวัดปัตตานี จำนวน 21 คน ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง ดำเนินการศึกษาตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์เท่ากับ 28.29 จากคะแนนเต็ม เมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน ร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 70.73 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 80 เท่ากับ ร้อยละ 61.90

2. นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยอาหารและสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับปานกลาง

Prince of Songkla University Pattani Campus

3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยอาหารและสารอาหารไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความสัมพันธ์ทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.697

2. งานวิจัยต่างประเทศ

นอร์ตัน (Norton, 1972 : 204-A) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4,5,6 จำนวน 25 คน โดยคัดเลือกจากโรงเรียนต่างๆ หลายโรงเรียนในเมืองออสติน (Austin) รัฐเทกซัส ที่ระดับ I.Q. 80-147 เฉลี่ย 116 ความเบี่ยงเบนมาตราฐาน 12.4 อายุเฉลี่ย 12.7 ปี ในการศึกษาครั้งนี้ความสามารถในการแก้ปัญหาพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการแก้ปัญหาซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ (1) นิเทศเข้าสู่ปัญหาหรือทำความเข้าใจกับปัญหา (2) ชี้บ่งปัญหาหรือกำหนดปัญหา (3) การแก้ปัญหา หาคำตอบ หรือหาวิธีการแก้ปัญหา (4) การวิเคราะห์ข้อมูล (5) พิสูจน์ปัญหา ผลปรากฏว่าความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับความรู้ของนักเรียนที่มีอยู่ก่อนแล้ว

นาบอร์ (Nabor, 1975 : 3241-3242-A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับเกรด 5 และเกรด 6 โดยใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Education Progress:Science วัดความสามารถในการแก้ปัญหา และใช้แบบทดสอบ Iowa Test of Basic Skill Form 5 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนเกรด 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนเกรด 5
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่า
3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ
4. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน

ชอว์ (Shaw, 1977 : 5227-A) ได้ศึกษาถึงวิธีการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่สามารถส่งผลมาถึงทักษะการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา โดยกำหนดให้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะการแก้ปัญหา ได้แบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองใช้วิธีฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 24 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมไม่ได้ฝึก เมื่อครบ 24 สัปดาห์ นำเครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษามาให้ทดสอบ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนสูงด้านทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Prince of Songkla University Pattani Campus

เป็นการแสดงว่าทักษะการแก้ปัญหาสามารถสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการเหล่านั้นจะถ่ายทอดไปยังเนื้อหาวิชาสังคมศึกษาได้

รัชเซล (Russell, 1979 : 1386-1387-A) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถด้านการนำไปใช้และการวิเคราะห์ในวิชาธรณีวิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการค้นคว้า การแก้ปัญหา การอภิปราย และทำการทดลองที่เน้นการนำไปใช้และการวิเคราะห์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครูโดยให้ค้นคว้า อภิปรายและทำการทดลองตามที่ระบุไว้ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เคอร์เบลโล (Curbelo, 1985 : 23-A) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหา เป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีกกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหาให้เป็นกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม

แมคคินนู (Mackinnu, 1991 : 147) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดแบบวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม กับการสอนตามแบบเรียน จากการสอนของครูจำนวน 15 คน โดยใช้นักเรียน 30 ห้อง แล้วรวบรวมข้อมูลโดยการสังเคราะห์งานวิจัย ด้วยเทคนิคแบบเมตตา ผลการวิจัยพบว่า ด้านมโนมติของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม กับการเรียนตามแบบเรียนไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าในด้านกระบวนการ การประยุกต์ ความคิดสร้างสรรค์ และด้านเจตคติในเชิงบวก

อิสกานดาร์ (Iskandar, 1992 : 114A -115A) ได้ประเมินผลการใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ที่นำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ “ครูผู้นำ” จำนวน 12 คน ที่เข้าร่วมโครงการเชาตากวาของไอโอวา (The Iowa Chautaqua Program) ระหว่างปี พ.ศ. 2532-2533 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 6-9 จำนวน 600 คน โดยครูแต่ละคนเลือกห้องเรียนจำนวน 2 ห้อง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และสอนตามแบบเรียน โดยการทดสอบก่อนและหลังการสอน วิเคราะห์ความแตกต่างด้วย t-test และ ANCOVA ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม สามารถรอบรู้ในมโนมติพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เหมือนกับนักเรียนโดยใช้แบบเรียน และสามารถนำมโนมติพื้นฐานไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ การพัฒนาเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ ครู และอาชีพที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ การรับรู้ในการตั้งคำถามในห้อง

เรียน การแก้ปัญหา การรับรู้ขั้นตอนในการสอนของครูดีกว่าที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

แบคค์ (Backe, 1994 : 92-95) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการทดสอบภาคสนาม Constructivism แบบใหม่ ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 ในพื้นที่ท้องถิ่นชนบท โดยอาศัยหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ขนาดกลาง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ออกแบบมาเพื่อสอบสวนว่า หลักสูตรใหม่ STS ของโรงเรียนขนาดกลาง สามารถมีอิทธิพลในการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้หรือไม่ หลักสูตรได้รวบรวมงานวิจัยซึ่งอาศัยกลวิธีการสอนต่างๆ เช่น Cooperative Learning, A Constructivist Base Instructional Model, Inquiry Approach ในการแก้ปัญหาการใช้หลักสูตรที่พิมพ์ครั้งแรกของหลักสูตรใหม่โรงเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีขนาดกลาง (BSCS, 1993) ใน Kansas ถูกให้เป็นกลุ่มทดลอง 3 โรงเรียนตลอดปีการศึกษา 1990-1991 โรงเรียนกลุ่มควบคุมมี 3 โรงเรียน โดยทั้งสองกลุ่มได้รับการประเมินทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ผลการวิจัยเชิงปริมาณพบว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยทั่วๆ ไปลดลง แต่นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่าหลักสูตรใหม่มีความสนุกสนานและพวกเขามีวุฒิภาวะ พร้อมมากกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม ส่วนการค้นพบการวิจัยเชิงคุณภาพพบว่า มีความแตกต่างบางอย่างเกิดขึ้นในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในแง่ของรูปแบบหลักสูตร และงานวิจัยดังกล่าวยังพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านเพศ

รับบาและฮาร์คเนส (Rubba and Harkness, 1995 : 595-603) ได้ทำการศึกษาเรื่องภาพรวมเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยนักศึกษาวิทยาลัยในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม การศึกษานี้ได้ออกแบบมา เพื่อตรวจสอบขอบเขตการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และหลักสูตรฟิสิกส์ทั่วไป ที่ได้สร้างความรู้และความเป็นจริงของภาพรวมในปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่นักศึกษาวิทยาลัยยึดถืออยู่ กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มได้ถูกนำมาศึกษากลุ่มแรกลงทะเบียนในหลักสูตร STS ที่ชื่อว่า STS 200 วิจารณ์ประเด็นปัญหาในวิทยาศาสตร์ จำนวน 138 คน อีกกลุ่มหนึ่งลงทะเบียนหลักสูตรฟิสิกส์ 001 ความรู้ด้านฟิสิกส์ จำนวน 122 คน ข้อมูลที่ใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียนได้รวบรวมมาจำนวน 16 ข้อ จากข้อสอบเรื่อง ภาพรวมปฏิสัมพันธ์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (VOSTS) ซึ่งมีจำนวนข้อสอบ 114 ข้อ การค้นพบข้อสอบแต่ละข้อของข้อสอบ VOSTS ทั้ง 16 ข้อนี้ จะถูกนำมาใช้ในการพรรณนาวิธีการให้แต้มคะแนนเป็นการพิเศษในการใช้สถิติเชิงอ้างอิง นักเรียน STS มีการเคลื่อนที่เข้าสู่ภาพรวมความชัดเจนในการปฏิสัมพันธ์ของ STS ของจำนวนข้อสอบ VOSTS ส่วนที่เหลือก็เคลื่อนไปสู่ภาพรวมความไม่รู้

Prince of Songkla University Pattani Campus

แจ้ง ซึ่งการค้นพบก็เป็นการสนับสนุนคุณค่าของหลักสูตรการศึกษา STS แม้ว่าหลักสูตรฟิสิกส์ 001 ไปส่งผลกระทบถึงปฏิสัมพันธ์ของ STS แต่หลักสูตรฟิสิกส์ 001 ก็ช่วยให้นักเรียนมีการพัฒนามากขึ้นในการมีความเข้าใจในปฏิสัมพันธ์ของ STS

Prince of Songkla University
Pattani Campus