

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการทำปูนกินหมาก จากภูมิปัญญาท้องถิ่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และได้ นำเสนอตามประเด็นต่อไปนี้ ดังนี้

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553
2. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554)
3. นโยบายการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง
4. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2551)
5. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
6. แนวคิดที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 6.2 วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น
 - 6.3 การจัดการความรู้
 - 6.4 ภูมิปัญญาท้องถิ่น
 - 6.5 ปูนกินหมาก
 - 6.6 ความพึงพอใจ
7. บริบทของ โรงเรียนบ้านสองพี่น้องวิทยาการ
8. บริบทของชุมชนบ้านสองพี่น้อง - อีเตี้ย
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ
10. กรอบแนวคิดในการวิจัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 (2553 : 22-29) ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม สร้างสรรค์ ความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ และปัจจัยเกื้อหนุน ให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เปิดโอกาสให้สังคม มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา พัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง แนวทางการจัดการศึกษามีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

หมวด 1 ความมุ่งหมายและหลักการจัดการศึกษา

มาตรา 7 ในกระบวนการเรียนรู้ ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิหน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพตามกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้อื่นเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ

มาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ในเรื่องต่อไปนี้

(1) ความรู้เรื่องเกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองและสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมถึงความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์

ความเป็นมาของสังคมไทยและระบบการเมือง การปกครองในระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ ทรงเป็นประมุข

(2) ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

(3) ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา

(4) ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง

(5) ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

(2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา

(3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

(4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

(5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจาก สื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

(6) จัดการเรียนรู้อให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ที่มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

มาตรา 26 ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจาก การพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม และการทดสอบควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ และรูปแบบการศึกษาในสถานศึกษาใช้วิธีการที่หลากหลาย ในการจัดสรรโอกาสการเข้า ศึกษาต่อ และให้นำผลการประเมินผู้เรียนตามวรรคหนึ่งมาใช้ประกอบการพิจารณาด้วย

มาตรา 29 ให้สถานศึกษาร่วมกับบุคคล ครอบครั้ว ชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เอกชน องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถาน ประกอบการ และสถาบันสังคมอื่น ส่งเสริมความเข้มแข็งของชุมชนโดยจัดกระบวนการ เรียนรู้ภายในชุมชน เพื่อให้ชุมชนมีการจัดการศึกษาอบรม มีการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร และรู้จักเลือกสรรภูมิปัญญาท้องถิ่นและวิทยาการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาชุมชนให้ สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ รวมทั้งหาวิธีการสนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยน ประสบการณ์การพัฒนาระหว่างชุมชน

หมวด 6 มาตรฐานและการประกันคุณภาพการศึกษา

มาตรฐานที่ 17 สถานศึกษามีการสนับสนุนให้ใช้แหล่งเรียนรู้และ

ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ตัวบ่งชี้

17.1 มีการมีการเชื่อมโยง และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับแหล่งเรียนรู้ และภูมิปัญญาในท้องถิ่น

17.2 สนับสนุนให้แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาและชุมชนเข้ามามี ส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตรระดับสถานศึกษา

มาตรฐานที่ 18 สถานศึกษามีการร่วมมือกันระหว่างบ้าน องค์กรทาง ศาสนา สถาบันทางวิชาการ และองค์กรภาครัฐและเอกชน เพื่อพัฒนา วิธีการเรียนรู้ใน ชุมชน

ตัวบ่งชี้

18.1 เป็นแหล่งวิทยาการในการแสวงหาความรู้และบริการชุมชน

18.2 มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้แสดงเจตนารมณ์ให้สถานศึกษามีการสนับสนุน และใช้แหล่งเรียนรู้รวมทั้งภูมิปัญญา ในท้องถิ่น ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้อง ส่งเสริม

ภูมิปัญญาไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องฟื้นฟูส่งเสริม สืบสาน พัฒนา และนำมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาชีวิตและสังคม โดยใช้กระบวนการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวในชุมชน สามารถนำกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับ ไปพัฒนาชีวิตและเป็นรากฐานที่มั่นคงในอนาคตได้

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวทางพัฒนาคนดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549 : 5)

ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยีสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 2)

การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552 – 2561)

จากคำแถลงนโยบายของรัฐบาล ที่แถลงต่อรัฐสภาเมื่อวันที่ 29 ธันวาคม 2551 มุ่งเน้นให้มีการปฏิรูปการศึกษาทั้งระบบ โดยรัฐบาลได้กำหนดสาระสำคัญในการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552 – 2561) ไว้ดังนี้

1. หลักการและกรอบแนวคิด “เน้นการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้ และเสนอกลไกที่จะก่อให้เกิดผลต่อการพัฒนาการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ”
วิสัยทัศน์ “คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ” เป้าหมาย “ภายในปี 2561 มีการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ” โดยเน้นประเด็นหลักสามประการ คือ

1.1 คุณภาพและมาตรฐานการศึกษาและเรียนรู้ของคนไทย โอกาสทางการศึกษา และเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน สถานศึกษาแหล่งเรียนรู้สภาพแวดล้อม หลักสูตร

และเนื้อหา พัฒนาวิชาชีพครูให้เป็นวิชาชีพที่มีคุณค่า สามารถดึงดูดคนเก่ง ดี และมีใจรัก มาเป็นครูณาจารย์ได้อย่างยั่งยืนภายใต้ระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ

1.2 เพิ่มโอกาสการศึกษาและเรียนรู้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ เพื่อให้ประชาชนทุกคน ทุกเพศ ทุกวัยมีโอกาสเข้าถึงการศึกษา และเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

1.3 ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคมในการบริหาร และจัดการศึกษาโดยเพิ่มบทบาทของผู้ที่อยู่ภายนอกกระบวนการศึกษาด້วย

2. กรอบแนวทางการปฏิรูปการศึกษา มีการปฏิรูปการศึกษา และเรียนรู้ อย่างเป็นระบบโดย

2.1 พัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่ ที่มีนิสัยใฝ่เรียนรู้ สามารถเรียนรู้ ด้วยตนเองและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

2.2 พัฒนาคุณภาพครูยุคใหม่ที่เป็นผู้เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นวิชาชีพที่มีคุณค่า สามารถดึงดูดคนเก่ง คนดี มีใจรักในวิชาชีพครูมาเป็นครู

2.3 พัฒนาคุณภาพสถานศึกษา และแหล่งเรียนรู้ยุคใหม่ เพื่อพัฒนาคุณภาพ สถานศึกษาทุกระดับ/ประเภทให้สามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณภาพและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ อื่น ๆ สำหรับการศึกษาและเรียนรู้ทั้งในระบบ โรงเรียน นอกกระบบ โรงเรียนและการศึกษา ตามอัชฌาศัย

2.4 พัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการใหม่ ที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจสู่ สถานศึกษาเขตพื้นที่การศึกษา และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมทั้งการมีส่วนร่วม ของผู้ปกครอง ชุมชน ภาคเอกชนและทุกภาคส่วนมีระบบการบริหารจัดการตาม หลักธรรมาภิบาล

3. จากการวิเคราะห์ตามกรอบแนวทางการปฏิรูปการศึกษาจะส่งผลให้คนไทย ยุคใหม่เป็นบุคคล ดังนี้

3.1 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รักการอ่าน และมีนิสัยใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต

3.2 มีความสามารถในการสื่อสาร สามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ทิศริเริ่ม สร้างสรรค์

3.3 มีจิตสาธารณะ มีระเบียบวินัย เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม สามารถ ทำงานเป็นกลุ่ม

3.4 มีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึกและความภูมิใจใน ความเป็นไทย และสามารถก้าวทันโลก

จากการศึกษา การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง สรุปได้ว่า ในการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองจะต้องปฏิรูปทั้งระบบหรือองค์รวม โดยต้องปฏิรูปทุกด้านไปพร้อมกัน เพราะการปฏิรูปการศึกษาแต่ละด้านมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ตั้งแต่การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ การเพิ่มโอกาสทางการศึกษา และการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคมมาพัฒนาการศึกษา พัฒนาคุณธรรมจริยธรรม และเน้นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งจะส่งผลให้คนไทยเป็นคนใฝ่เรียนใฝ่รู้ คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีระเบียบวินัย มีคุณธรรม จริยธรรม มีจิตสำนึกภาคภูมิใจในความเป็นไทย เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้และก้าวทันโลก

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

จากข้อค้นพบในการศึกษาวิจัยและติดตามผล การใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ผ่านมามีผลกระทบต่อข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคนในสังคมไทยที่สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมีมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : ความนำ) ในการพัฒนาเยาวชนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงเกิดการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีความเหมาะสมชัดเจน ทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา โดยมีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตร การเรียนการสอนในแต่ละระดับ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง การแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มาตรฐานการเรียนรู้และ

ตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ ช่วยทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในทุกระดับเห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจนตลอดแนว ซึ่งจะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่น และสถานศึกษาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจ ทำให้การจัดทำหลักสูตรในระดับสถานศึกษามีคุณภาพ และมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความชัดเจนเรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และช่วยแก้ปัญหาการเทียบโอนระหว่างสถานศึกษา ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรในทุกระดับตั้งแต่ระดับชาติจนกระทั่งถึงสถานศึกษา จะต้องสะท้อนคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมทั้งเป็นกรอบทิศทางในการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ และครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมายในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัว และบุคคลต้องรับผิดชอบโดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องในการวางแผน ดำเนินการ ส่งเสริมสนับสนุน ตรวจสอบตลอดจนปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐานรวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการเรียนต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 2)

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4)

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐาน ของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 5)

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและ การปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุ มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 5)

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม

ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมี
คุณธรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ
อันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็น
พลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 5)

- 5.1 รักษาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 5.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 5.3 มีวินัย
- 5.4 ใฝ่เรียนรู้
- 5.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 5.7 รักความเป็นไทย
- 5.8 มีจิตสาธารณะ

6. มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและ
พหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ
การเรียนรู้ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 8)

- 6.1 ภาษาไทย
- 6.2 คณิตศาสตร์
- 6.3 วิทยาศาสตร์
- 6.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
- 6.5 สุขศึกษาและพลศึกษา
- 6.6 ศิลปะ
- 6.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 6.8 ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้ มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญ ในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไรและประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายใน และการประเมินคุณภาพภายนอก รวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าว เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

7. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปี ในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐาน 2 ประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัด เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า

และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียนตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

8.1 การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไมผ่านตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

8.2 การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการ เพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิด วิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา และการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

8.3 การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา

ตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ด้วยข้อสอบมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวน ข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

8.4 การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียน ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการ เทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพ การจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการ ตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนา เต็มตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและ ความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและ สติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการ ช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จ ในการเรียน สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วย การวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และ แนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สํารวจสภาพปัญหาและศึกษาบริบทของชุมชนบ้านสองพี่น้อง- อีเตี้ย สรุปได้ว่า ภูมิปัญญา ท้องถิ่นที่มีและสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้ที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่อยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจได้โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge – based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ไว้ดังนี้

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการ

สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรี ยนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อ สารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อ สารสิ่งที่เรี ยนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แร่และการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. คุณภาพผู้เรียน จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้า
ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

2.2 เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์
การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและ
การเกิดปฏิกิริยาเคมี

2.3 เข้าใจแรงเสียดทานโมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ใน
ชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน
การสะท้อน การหักเห และความเข้มของแสง

2.4 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้า
ในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

2.5 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี
ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มี
ต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

2.6 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและ
ผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.7 ตั้งคำถามที่มีตัวกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลาย
แนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของ
ข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

2.8 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน
จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.9 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การดำรงชีวิต
การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงาน

2.10 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ใน
การสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

2.11 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ใน
ชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงาน
ของผู้คิดค้น

2.12 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ดูแล ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

2.13 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3. การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะ สำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการ เรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 สาระ การเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็น สมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

3.1 หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่า ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตาม ศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมองเน้นให้ความสำคัญทั้ง ความรู้ และคุณธรรม

3.2 กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการ เรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เช่น กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการคิด กระบวนการวิจัย กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์ กระบวนการ เรียนรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้ และกระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา

เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับ ผู้เรียนแล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตาม เป้าหมายที่กำหนด

3.3.1 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตรทั้ง ผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

1) บทบาทของผู้สอน

- 1.1 ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล นำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ทำทายความสามารถของผู้เรียน
- 1.2 กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้ และทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้ง คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 1.3 ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
- 1.4 จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิด การเรียนรู้
- 1.5 จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำเทคโนโลยีและ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 1.6 ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน
- 1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

2) บทบาทของผู้เรียน

- 2.1 กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
- 2.2 เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ
- 2.3 ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- 2.4 มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู
- 2.5 ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

4. สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำ และพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงสื่อที่ใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริม และสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

4.1 จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษา ค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

4.2 จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอนรวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

4.3 เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

4.4 ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

4.5 ศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

4.6 จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ และสม่ำเสมอในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษา ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการทำปูนกินหมาก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ใช้ในการวิจัยดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	<p>มาตรฐาน ว3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>ตัวชี้วัด</p> <p>1. ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละและอธิบายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์</p>	<p>- สารละลายประกอบด้วยตัวละลายและตัวทำละลาย สารละลายที่ระเหย ความเข้มข้นเป็นร้อยละ หมายถึง สารละลายที่มีอัตราส่วนของปริมาณตัวละลายละลายอยู่ในสารละลายร้อยละ</p> <p>- ในชีวิตประจำวันได้มีการนำความรู้เรื่อง สารละลาย ไปใช้ประโยชน์ ทางด้านการเกษตร อุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ และด้านอื่นๆ</p>
	<p>2. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติมวลและพลังงานของสารเมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย</p>	<p>- เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย มวลของสารจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่สมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลง รวมทั้งมีการถ่ายโอนพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม</p>
	<p>3. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะและการละลายของสาร</p>	<p>- อุณหภูมิ ความดัน ชนิดของสาร มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะและการละลายของสาร</p>

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1-3	<p>สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน</p>	-
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็น หรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ 2. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี 3. เลือกเทคนิควิธีการ สำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัยโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม 4. รวบรวมข้อมูลและจัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ 5. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ 6. สร้างจำลองหรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ 	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง
	<p>7. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ</p> <p>8. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม</p> <p>9. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ</p>	-

แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

1. กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

การสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในทุกระดับต้องดำเนินการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาที่สมบูรณ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการที่ให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลายกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545 : 31) และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ต้องนำเนื้อหาสาระที่อยู่ในท้องถิ่น ที่ถือว่าเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น มาจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยผ่านภูมิปัญญาท้องถิ่น จึงเป็นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอย่างแท้จริง ซึ่งได้มีนักวิชาการได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นไว้ดังนี้

นิธิ เอียวศรีวงศ์ (2547 : 2 ; อ้างถึงใน สรยุทธ รัตนพจนารถ. 2548 : 12) ได้กล่าวไว้ว่า คือ การสอนเพื่อเพิ่มศักยภาพให้เด็กไทยได้พัฒนาวิธีการคิดทางวิทยาศาสตร์ของตนไปได้สูงขึ้น คุณค่าของวิทยาศาสตร์จึงอยู่ที่วิธีคิด ระบบเหตุผลด้านข้อมูลเชิงประจักษ์สัมพันธ์ เชื่อมโยงยกระดับความรู้ระดับประสบการณ์ขึ้นมาเป็นความรู้ระดับแนวคิด เพื่อเพิ่มอำนาจการอธิบายความรู้ นี่คือนิยามของการเรียนรู้

ประเวศ วะสี (2547 : 5) กล่าวปาฐกถาไว้ในปรัชญาเพื่อการพัฒนาประเทศว่า “นอกจากความรู้ซึ่งหมายถึง การรู้เป็นเรื่อง ๆ แล้วยังต้องการปัญหาที่เห็นทั้งหมดรู้ทั้งหมดเหมือนเห็นช้างทั้งตัว ถ้ารู้เป็นส่วน ๆ ก็เหมือนตาบอด กล่าวข้างไม่รู้ข้างรู้ทั้งตัว เป็นอย่างไร” โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น จึงมีแนวคิดของการสอนวิทยาศาสตร์ของครู ให้เป็นไปอย่างเชื่อมโยงระหว่างศาสตร์ระหว่างวิถีชีวิต ระหว่างมิติต่าง ๆ ของสังคมและวัฒนธรรมและการที่จะติดอาวุธทางปัญญาให้กับครูได้ด้วยกระบวนการวิจัยที่ครูเข้ามารับบทบาทเป็นนักวิจัย ครูจะสอนกระบวนการวิจัยได้ ครูต้องผ่านกระบวนการวิจัยด้วยตนเอง คือใช้กระบวนการวิจัยเพื่อสร้างการเรียนรู้ขึ้นเอง สุดท้ายคือการแปลงความรู้จากการวิจัยเป็นชุดความรู้

สุชาติ ชินะจิตร (2547 : 4) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้สามารถทำได้ด้วยการให้ครูในแต่ละพื้นที่สร้างบทเรียน หรือหลักสูตรท้องถิ่นขึ้น ส่วนผลที่ได้รับ คือ ครูเกิดความเข้มแข็งในการจัดการเรียนการสอน และทำให้เด็กไทยรู้จักการคิด แบบมีเหตุผล สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้ในชีวิตประจำวันได้ แต่ประเด็นสำคัญคือ ต้องสร้างกระบวนการในการพัฒนาครู เพื่อให้มีทักษะสามารถนำทรัพยากรด้านต่างๆ ของชุมชนมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรเพื่อสร้างหลักสูตรของตนเองให้ได้ก่อน

ธงชัย ชิวปรีชา (2553 : เว็บบล็อก) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประถมศึกษา ต้องมุ่งสร้างความรัก ความสนใจ สร้างคุณลักษณะและนิสัยความเป็นคนช่างสังเกต มีเหตุผล พร้อมเจตคติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ ยังไม่มุ่งเน้นสาระและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และต้องเริ่มศึกษาจากสิ่งรอบตัวที่เป็นธรรมชาติ

นิภา เพชรสม (2542 : 200) ได้กล่าวถึงหลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรยึดหลักดังต่อไปนี้

1.1.1 การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ควรเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวา ผู้เรียนควรมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน และมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน

1.1.2 การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากแหล่งต่าง ๆ กันมิใช่จากแหล่งใด แหล่งหนึ่งเพียงแหล่งเดียว ประสบการณ์ ความรู้สึกนึกคิดของแต่ละบุคคลถือว่าเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญ

1.1.3 การเรียนที่ดีจะต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง จึงจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำและสามารถใช้การเรียนรู้นั้นให้เป็นประโยชน์ได้ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบด้วยตนเองมีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งและจดจำได้

1.1.4 การเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ มีความสำคัญหากผู้เรียนเข้าใจและมีทักษะในเรื่องกระบวนการเรียนรู้แล้ว สามารถใช้เป็นเครื่องในการแสวงหาความรู้และคำตอบต่าง ๆ ที่คนต้องการได้

1.1.5 การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน คือ การเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

กล่าวโดยสรุปกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นและวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และองค์ความรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของชุมชนท้องถิ่น ซึ่งกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และองค์ความรู้เกิดจากกระบวนการคิดแบบมีเหตุมีผล มีการจดบันทึก ใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การหาคำตอบ อธิบาย วิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปผล โดยมีเนื้อหาสาระเชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อม

1.2 การจัดการกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระบวนการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเน้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนซึ่งมีหลายทฤษฎี โดยผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธี และเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1.2.1 การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลชิปปา (CIPPA MODEL)

1) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ที่ควรช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย (Phycal participation) คือเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหว

ร่างกาย เพื่อช่วยให้ประสาทการรับรู้ของผู้เรียนตื่นตัว พร้อมทั้งจะรับข้อมูลและการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น

2) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา (Intellectual participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหวทางสติปัญญา หรือพูดง่าย ๆ ว่าเป็นกิจกรรมที่ทำให้ทลายความคิดของผู้เรียน

3) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม (Social participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคล หรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว

4) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ (Emotional participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ดีต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียนซึ่งจะช่วยการเรียนรู้นั้นเกิดความหมายต่อตนเอง กิจกรรมที่ส่งผลต่อความรู้สึกของผู้เรียนนั้น มักเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประสบการณ์และความเป็นจริงของผู้เรียน

1.2.2 การสอนวิทยาศาสตร์ยุคปฏิรูปการเรียนรู้

การสอนวิทยาศาสตร์ต้องเปลี่ยนไปเพื่อเข้าสู่ยุคปฏิรูปการศึกษา และจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ได้มาโดยวิธีเริ่มต้นด้วยการสังเกต การสืบค้น การตรวจสอบ และการทดลองที่เป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจนต่อเนื่อง และกระทำโดยปราศจากทัศนคติจนได้ผลสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือได้ผลผลิตที่แตกต่างจากเดิม แต่มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น การสอนวิทยาศาสตร์ที่ดี จะต้องปลูกฝังทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ วิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่สามารถส่งเสริมความรู้ ความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน มี 7 วิธี คือ (กรมวิชาการ, 2544 : เว็บไซค์)

1) วิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลอง

เป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงโดยการใช้เครื่องมือการทดลอง ซึ่งอาจจะปฏิบัติในห้องหรือนอกห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

1.1 ขั้นตอนการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง

1.1.1 ชั้นเตรียมกิจกรรมแบ่งกลุ่มผู้เรียนวางแผนร่วมกันในภาคทศิกา ของการทำงานกลุ่ม ขั้นตอนการทำงาน รวมทั้งอธิบายให้ผู้เรียนรู้จักอุปกรณ์ต่างๆในการทดลอง

1.1.2 ชั้นปฏิบัติการ ผู้เรียนจะปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ตามใบงาน มีสิ่งกระตุ้นที่กลอยอย่างเป็นระบบ โดยครูดูแลให้คำแนะนำ

1.1.3 ชั้นสรุปและประเมินผล ครูซักถามผู้เรียนถึงผลที่ได้จากการปฏิบัติการ ครูและผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงผลที่ได้ โดยครูพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนเปรียบเทียบผลที่ได้ในกลุ่มของตนเอง และกลุ่มของเพื่อนๆว่ามีสาเหตุอะไรที่ทำให้แตกต่างกันออกไป จะเป็นการส่งเสริมความคิดและสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน ในการรู้จักหาเหตุผลของสิ่งต่างๆ ครูต้องสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะลงปฏิบัติงาน เช่น ความสนใจในการทำงาน การทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งครูต้องตรวจและประเมินผลการปฏิบัติการที่ผู้เรียนบันทึกหรือเขียนรายงานผลการทดลอง

1.2 ข้อดีของการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง

เป็นวิธีสอนที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนได้แสดงความสนใจ ความตั้งใจในการปฏิบัติงาน ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน ได้เรียนด้วยการกระทำมีประสบการณ์ตรงและเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียน นอกจากนี้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต มีความคิดเห็น เหตุผล และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

1.3 ข้อจำกัดของวิธีการสอนแบบปฏิบัติการทดลอง

1.3.1 ถ้าอุปกรณ์ในการทดลองไม่เพียงพอและไม่สอดคล้องกับเรื่องที่จะปฏิบัติการทดลองจะส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้

1.3.2 ถ้าผู้เรียนขาดทักษะทางวิทยาศาสตร์การปฏิบัติการทดลองจะบรรลุผลได้ยาก ดังนั้นครูควรฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การหาความสัมพันธ์ ให้ผู้เรียนก่อน

2) วิธีการสอนแบบสืบสอบหาความรู้

เป็นวิธีการสอนที่เน้นความสำคัญที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีสอนแบบนี้เป็นการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติการกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริงโดยให้ผู้เรียนค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย

และพยายามหาข้อสรุปในที่สุดที่จะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษานั้น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้ ครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน

1.1 ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีขั้นตอนดังนี้

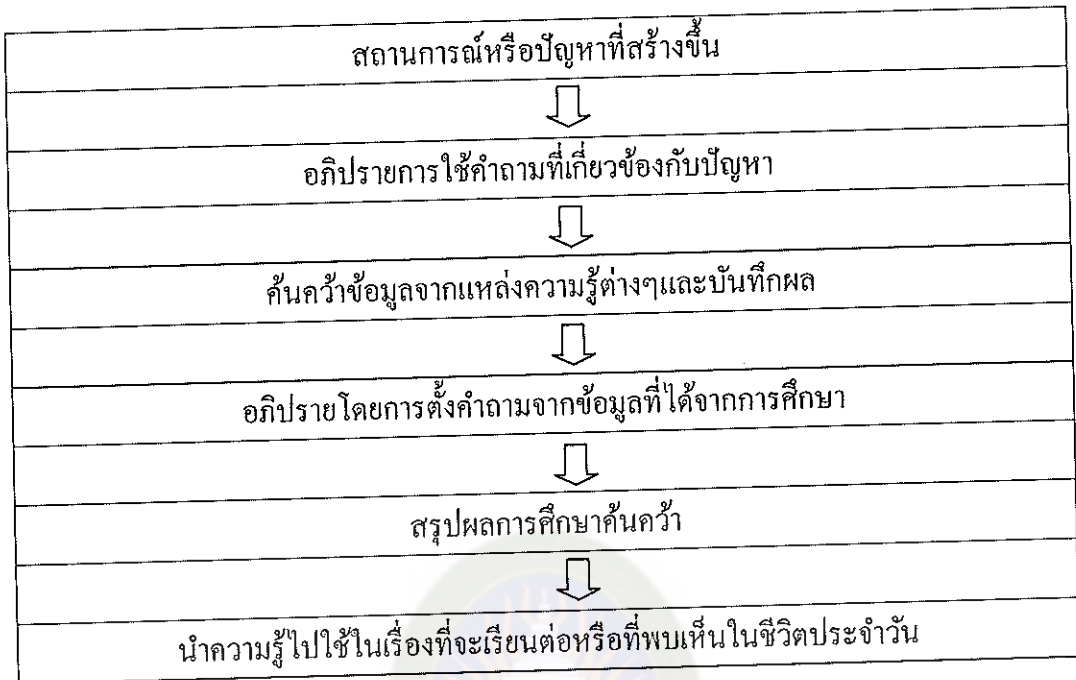
1.1.1 สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากสาระ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหา นั้น สถานการณ์ควรอยู่ใกล้ตัวดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและโยงไปสู่การออกแบบการค้นคว้าได้

1.1.2 ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหา และควรเป็นคำถามที่ผู้เรียนนำไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้ (สมมติฐาน)

1.1.3 ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบการค้นคว้า การกำหนดเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล การกำหนดแหล่งข้อมูล

1.1.4 ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งค้นคว้าที่กำหนดทำการบันทึกผลและจัดหมวดหมู่ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

1.1.5 ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการศึกษาค้นคว้า การใช้คำถามต้องอาศัยข้อมูลจากการสืบค้นของผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่คำตอบในการแก้สถานการณ์ หรือปัญหาข้างต้นและควรจะมีคำถามที่ฝึกให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน หรือเรื่องที่เรียนต่อไป ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กิจกรรมขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบหาความรู้

ที่มา : กรมวิชาการ. 2544 : เว็บไซต์

1.2 บทบาทของครูในการสอนแบบสืบสอบหาความรู้

1.2.1 การวางแผนเตรียมการล่วงหน้า เพื่อความสนใจในบทเรียนและกิจกรรมที่จะปฏิบัติ

1.2.2 ในการจัดกิจกรรมต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด มีส่วนร่วมในกิจกรรม มีการสร้างแรงจูงใจและ เสริมแรงอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

1.2.3 ควรใช้คำถามที่ท้าทายพอเหมาะกับความสามารถของนักเรียน ไม่ควรบอกคำตอบทันที ควรแนะนำให้ผู้เรียนหาคำตอบได้เอง

1.2.4 ควรนำวิธีสอนอื่นๆ เช่น การสาธิต การใช้คำอธิบายเพิ่มเติม ในกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้

1.3 ข้อดีของวิธีสอนแบบสืบสอบหาความรู้

ผู้เรียนได้เรียนรู้ พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการเรียนรู้จากการกระทำ สามารถจัดจกระบบความคิดได้เป็นอย่างดี ทำให้ความรู้ ความสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ผู้เรียนได้เรียนรู้ พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการเรียนรู้จากการกระทำ สามารถจัดจ้ดระบบความคิดได้เป็นอย่างดี ทำให้ความรู้ ความสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1.4 ข้อจำกัดของวิธีการสอนแบบสืบสอบหาความรู้

ในการสอนวิธีนี้ ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง ถ้าครูสร้างสถานการณ์ไม่น่าพอใจจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย นักเรียนมีสติปัญญาด้านเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก ผู้เรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเองได้ นอกจากนี้ถ้าใช้วิธีการสอนแบบนี้ผู้เรียนอาจทำให้เกิดความสนใจของผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าลดลง

3) วิธีสอนโดยโครงงาน

การจัดทำโครงงานเป็นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่ม และดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการให้คำปรึกษา เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ หรือการปฏิบัติของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งอาจเป็นการทดลองการสำรวจรวบรวมข้อมูล การสร้างทฤษฎีใหม่หรือคำอธิบาย การพัฒนาหรือประดิษฐ์

3.1 ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

3.3.1 การกำหนดหัวข้อเรื่องโครงงาน โดยกำหนดจากปัญหาหรือความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน หัวข้อเรื่องเฉพาะเจาะจงและชัดเจน ควรเป็นเรื่องที่แปลกใหม่ที่แสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และควรคำนึงถึงประโยชน์ของโครงงานที่นำมาดำเนินการด้วย

3.3.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ในขั้นตอนนี้รวมถึงการขอคำปรึกษาจากผู้มีประสบการณ์ และการสำรวจอื่นๆด้วย จะช่วยให้ผู้เรียนได้แนวคิดในการกำหนดขอบข่ายของเรื่อง ตลอดจนสามารถออกแบบและวางแผนดำเนินงานโครงการได้อย่างเหมาะสม

3.3.3 การจัดทำเค้าโครงของโครงงาน เพื่อแสดงโครงสร้าง ขั้นตอน และกลยุทธ์ในการทำโครงการ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ชื่อโครงงาน
- 2) ชื่อผู้ทำโครงงาน
- 3) ที่ปรึกษาโครงงาน

- 4) ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- 5) จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า
- 6) สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)
- 7) วิธีดำเนินงาน
- 8) วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้
- 9) แนวทางการศึกษาค้นคว้า
- 10) ปฏิทินปฏิบัติงาน
- 11) ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 12) เอกสารอ้างอิง

3.3.4 การลงมือทำโครงการ เป็นการดำเนินโครงการตามแผนงานที่กำหนดไว้ใน ข้อ 3 เริ่มตั้งแต่เตรียมวัสดุอุปกรณ์ การทดลอง หรือการประดิษฐ์ หรือการสืบค้นด้วยวิธีต่าง ๆ ทำการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกข้อมูลไว้เป็นระบบเพื่อนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้เพื่อตอบปัญหา หรือแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ สมเหตุสมผล น่าเชื่อถือสำหรับโครงการที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ ต้องมีการทดสอบเพื่อให้เห็นประสิทธิภาพและคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์นั้น ๆ ถ้ายังมีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดต้องทำการปรับปรุงตามข้อมูลที่บันทึกไว้ เพื่อให้ได้สิ่งประดิษฐ์ตามที่ต้องการ

3.3.5 การเขียนรายงาน การเขียนรายงานการดำเนินตามโครงการเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ผู้ดำเนินโครงการจะใช้สื่อสารให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับความรู้ และเห็นความสามารถของผู้ดำเนินการและจะเป็นประโยชน์โดยตรงแก่ผู้เอาผลการดำเนินงานไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และการใช้ชีวิตประจำวัน

3.2 ข้อดีจากการทำโครงการ

3.2.1 ผู้เรียนได้ความรู้เนื้อหาวิชาที่เป็นผลจากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ และข้อค้นพบจากการทำโครงการ

3.2.2 ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแสวงหาความรู้ และสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้กับกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

3.2.3 ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ที่ได้มีโอกาสเลือกเรื่องที่น่าสนใจศึกษาค้นคว้าและค้นพบคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดความชอบและสนใจ มีเจตคติและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ เช่น ความสงสัย ใฝ่รู้ มีเหตุผล มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซื่อสัตย์และอดทน

3.2.4 ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ เชื่อมมั่นในตนเอง มีวินัยในการทำงาน มีความรับผิดชอบและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

3.3 ข้อจำกัดจากการทำโครงการ

3.3.1 โครงการที่ทำไม่ได้มาจากความสนใจและความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริงทำให้ขาดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน

3.3.2 ถ้าแหล่งความรู้มีไม่พอเพียง จะทำให้เกิดความยุ่งยากในการแสวงหาความรู้และจุดประกายความคิดในการทำโครงการ

4) วิธีสอนแบบคิดวิเคราะห์วิจารณ์

การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ เป็นการคิดอย่างพิจารณารอบคอบในข้อความที่เป็นปัญหา โดยหาหลักฐานที่มีเหตุผล หรือข้อมูลที่เชื่อถือได้มายืนยันการตัดสินใจตามเรื่องราว หรือสถานการณ์นั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปที่ถูกต้อง ในการจัดการเรียนการสอนแบบคิดวิเคราะห์ มุ่งสร้างผู้เรียนให้มีลักษณะของนักคิดวิจารณ์ กล่าวคือ เป็นบุคคลที่กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้และข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้พิจารณา ตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องราว หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้ถูกต้อง โดยมีเหตุผลและหลักฐานมาสนับสนุน

4.1 ขั้นตอนวิธีสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์วิจารณ์

4.1.1 เสนอสถานการณ์ที่กระตุ้นให้คิด ซึ่งได้จากประสบการณ์ตรงของผู้เรียน หรือสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว

4.1.2 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้คิดอย่างเป็นระบบและใช้เหตุผล เช่น การศึกษาค้นคว้าหาความรู้

4.1.3 ความจริงด้วยตนเอง การใช้กิจกรรม หรือสถานการณ์สมมติให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มองเห็นปัญหา และพยายามคิดค้นการแก้ปัญหา

4.1.4 นำข้อมูลต่างๆมาใช้ในการระดมความคิด โดยมีการระดมพลังสมอง ความคิดการไตร่ตรองความคิด การวิเคราะห์วิจารณ์อย่างมีเหตุผลของกลุ่ม

4.1.5 คิดและตัดสินใจ ลงมือปฏิบัติ โดยการรวบรวมข้อมูลจากการคิดวิเคราะห์วิจารณ์มาเป็นข้อดีแล้ว จากข้อ 3 มาเป็นพื้นฐานการตัดสินใจ ลงมือปฏิบัติตามแนวทางเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด

4.1.6 ตรวจสอบ วัดและประเมินผล มีทั้งการตรวจสอบ วัดประเมินผลของงาน การปฏิบัติกิจกรรม ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล รวมทั้งมีการประเมินผลของตนเองด้วย

4.2 ข้อดีของวิธีสอนแบบคิดวิเคราะห์วิจารณ์

4.2.1 ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ด้วยตนเอง

4.2.2 ผู้เรียนมีกระบวนการคิดที่เป็นระบบ

4.2.3 ผู้เรียนสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

4.3 ข้อจำกัดของวิธีสอนแบบคิดวิเคราะห์วิจารณ์

4.3.1 ครูใช้เวลาในการเตรียมการสอนมากและต้องยืดหยุ่นเวลาในการศึกษาให้แก่ผู้เรียน

4.3.2 ถ้าผู้เรียนไม่กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ไม่สามารถนำข้อมูลมาคิดวิเคราะห์ประกอบการตัดสินใจได้

5) วิธีการสอนแบบใช้กระบวนการแก้ปัญหา

5.1 วิธีสอนแบบใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถทางสติปัญญาและความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่ โดยพิจารณาหาความสัมพันธ์จากข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับปัญหามีขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 ขั้นเตรียมการ เป็นการตั้งปัญหาหรือค้นหาว่า ปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้น ๆ คืออะไร

5.1.2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา เป็นการพิจารณาว่า สิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาหรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา

5.1.3 ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปของวิธีการสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

5.1.4 ขั้นตรวจสอบ เป็นการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องก็ต้องการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหานี้ใหม่ จนกว่าจะได้แนวทางที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด

5.1.5 ขั้นในการนำไปประยุกต์ เป็นการนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบเห็นมาแล้ว

5.2 ข้อดีของวิธีสอนแบบแก้ปัญหา

5.2.1 ผู้เรียน ได้ฝึกวิธีแก้ปัญหามีเหตุผล ฝึกการคิดวิเคราะห์และ
การตัดสินใจ

5.2.2 ผู้เรียน ได้ฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ

5.2.3 เป็นการฝึกทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและฝึกความรับผิดชอบในงาน
ที่ได้รับมอบหมาย

5.2.4 ประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับจากการฝึกแก้ปัญหา จะมีประโยชน์
ในการนำไปใช้ในชีวิตจริงทั้งในปัจจุบันและอนาคต

5.3 ข้อจำกัดของวิธีสอนแบบแก้ปัญหา

5.3.1 ผู้เรียนต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ถ้าผิดไปจะทำให้
ผลสรุปที่คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง

5.3.2 ผู้เรียนต้องมีทักษะในการค้นคว้าหาข้อมูลจึงจะสรุปผล
การแก้ปัญหาได้ดี

5.3.3 ถ้าผู้เรียนกำหนดปัญหาไม่ดี หรือไม่คุ้นเคยกับกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้ผลการเรียนการสอนไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร

5.4 ข้อเสนอแนะในการใช้วิธีสอนแบบใช้กระบวนการแก้ปัญหา

5.4.1 ครูควรทำความเข้าใจในปัญหา และมีข้อมูลเพียงพอ

5.4.2 การวางแผนแก้ปัญหา ควรใช้หลากหลายวิธีการ และแยกแยะ
ปัญหาออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกต่อการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

6) วิธีสอนแบบใช้กระบวนการสำรวจรวบรวมข้อมูล

6.1 วิธีสอนแบบใช้กระบวนการสำรวจรวบรวมข้อมูล เป็นวิธีการที่ทำให้
ได้มาซึ่งความรู้ ความจริงทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมักจะใช้มากในการเรียนรู้เนื้อหา
วิทยาศาสตร์กายภาพ กระบวนการสำรวจรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

6.1.1 กำหนดจุดประสงค์การสำรวจรวบรวมข้อมูล หมายถึง ขั้นตอน
ที่ผู้เรียนต้องกำหนดกรอบการเรียนรู้ของตนเองว่า ต้องการเรียนรู้อะไร รู้ทำไม รู้แค่ไหน

6.1.2 วางแผนการสำรวจรวบรวมข้อมูล เมื่อกำหนดแนวทางในการ
สำรวจรวบรวมข้อมูลตามจุดประสงค์ที่วางไว้ เช่น กำหนดรายการ หรือประเด็นการเรียนรู้
ย่อย แหล่งการเรียนรู้ วิธีการเก็บข้อมูล วิธีการบันทึกข้อมูล และจัดทำเครื่องมือบันทึก
รวบรวมข้อมูล

6.1.3 สํารวจรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ บันทึกข้อมูล ข้อค้นพบ รวมถึงปัญหา อุปสรรค ข้อสังเกตที่พบ

6.1.4 นำเสนอข้อมูล ข้อค้นพบต่อกลุ่มหรือต่อสมาชิกทั้งชั้น เพื่อ วิเคราะห์ อภิปราย เปรียบเทียบ จำแนก สรุปเป็นความรู้

6.1.5 จัดทำรายงานผลการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ เพื่อนำเสนอผล การเรียนรู้และขั้นตอนการเรียนรู้

6.2 ข้อเสนอแนะในการสอนด้วยกระบวนการสำรวจรวบรวมข้อมูล

6.2.1 ผู้สอนต้องใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนมีกระบวนการเรียนรู้ โดยคิดปฏิบัติจริงด้วยตนเองตามลำดับขั้น

6.2.2 การมีโอกาสเป็นผู้วางแผนการสำรวจรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าตนเองเป็นเจ้าของการเรียนรู้ ยินดี เต็มใจที่จะเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ เรียนรู้อย่างมีความสุขและภาคภูมิใจในตนเอง

6.2.3 การนำเสนอข้อมูล ข้อค้นพบ เพื่อวิเคราะห์ อภิปราย สรุปเป็น ความรู้ร่วมกัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายอย่างกว้างขวาง

7) วิธีสอนแบบใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้า

7.1 กระบวนการศึกษาค้นคว้า เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า จากเอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ทราบความรู้ ความจริง ข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเรื่องจำเป็นที่ต้องใช้ควบคู่กับวิธีการเรียนรู้วิธีอื่น ๆ กระบวนการศึกษาค้นคว่ามีขั้นตอนดังนี้

7.1.1 กำหนดจุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า โดยผู้เรียนกำหนด กรอบการเรียนรู้ของตนเองว่าต้องการศึกษาค้นคว้าเรื่องอะไร เพราะเหตุใด

7.1.2 วางแผนการศึกษาค้นคว้า เพื่อกำหนดแนวทางการศึกษาค้นคว้าที่วางไว้ เช่น กำหนดรายการ หรือประเด็นเนื้อหาหาย่อยที่ต้องการศึกษาค้นคว้า แหล่งข้อมูล วิธีการบันทึกข้อมูล

7.1.3 ศึกษาค้นคว้าตามแผน บันทึกข้อมูล แหล่งอ้างอิง

7.1.4 นำเสนอข้อมูล ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาค้นคว่ามา นำเสนอต่อกลุ่ม ต่อสมาชิกทั้งชั้นวิเคราะห์ อภิปราย ความเหมือน ความต่างของข้อมูล จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ความสมบูรณ์ถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ สรุปความรู้ที่ได้

- 7.1.5 จัดทำรายงานสรุปความรู้ พร้อมทั้งอ้างอิงแหล่งข้อมูล
- 7.2 ข้อเสนอแนะในการสอนด้วยกระบวนการศึกษาค้นคว้า
- 7.2.1 ผู้สอนต้องจัดเตรียมจัดหาหนังสือ เอกสารค้นคว้าให้เพียงพอ

และตรงกับความต้องการ

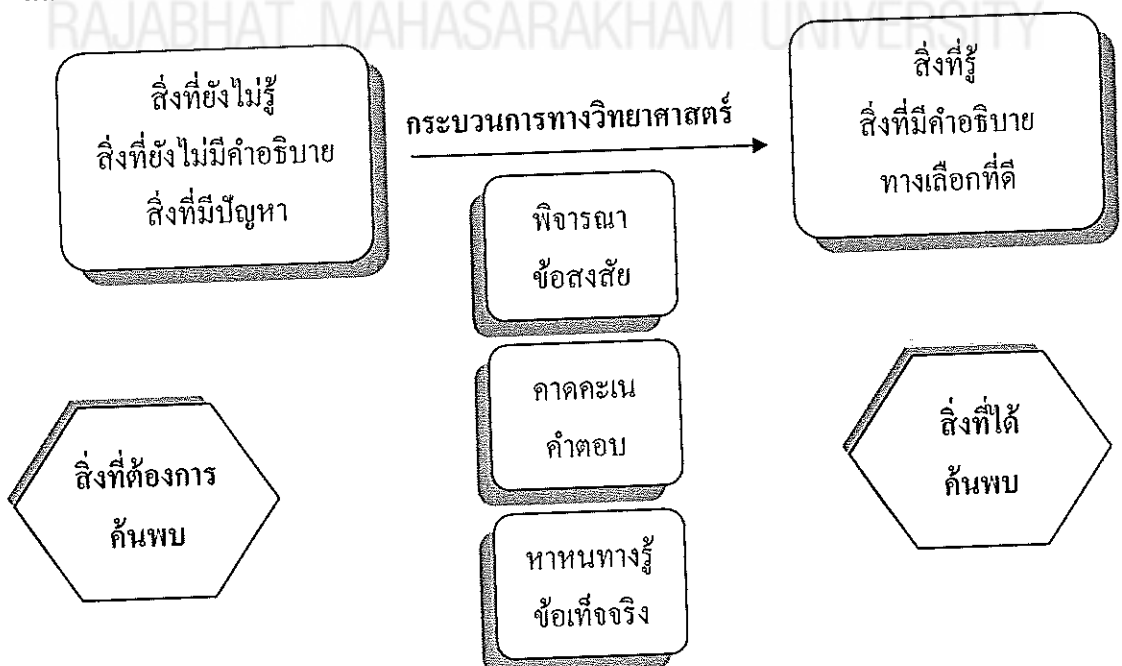
7.2.2 การศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน ควรใช้แหล่งความรู้หลากหลาย ระบุอ้างอิงให้ชัดเจน

7.2.3 การสรุปความรู้ ต้องมีกระบวนการวิเคราะห์ อภิปราย เปรียบเทียบ สรุปร่วมกันอย่างกว้างขวาง

3) การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กล่าวถึง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นขั้นตอนที่นำไปสู่การเรียนรู้ ผู้การเฉลยข้อสงสัย เฉลยคำตอบ และอธิบายข้อเท็จจริงในชีวิตประจำวันของคนเราก็มักใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กันอยู่แล้วอย่างไม่รู้ตัว แต่อาจจะทำไม่เป็นลำดับขั้นตอนและอาจจะไม่สมบูรณ์ (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549 : 43 - 50)

นักวิทยาศาสตร์ทำงานโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแสวงหาคำตอบ อธิบายข้อเท็จจริงด้วยเหตุด้วยผล หาหลักฐานทางวิทยาศาสตร์มาแสดงให้เห็น และค้นพบสิ่งใหม่ องค์ความรู้ใหม่และทางเลือกใหม่ ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่มา : กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549 : 43

3.1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งได้ 5 ขั้นตอน

3.1.1 การตั้งคำถาม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เริ่มต้นเมื่อมีคำถามเกิดขึ้น ต้องเป็นคำถามต้องมีความชัดเจน เจาะจง บอกรูปร่างหมาย และกำหนดตัวแปรที่สามารถวัดได้

3.1.2 การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อมีคำถามเกิดขึ้นสิ่งที่จะต้องทำอันดับแรก คือการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับคำถามนั้น ข้อมูลที่ได้ต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ทันสมัย ชัดเจนและถูกต้อง มีชื่อแหล่งที่มาของข้อมูล เพื่อนำมาอ้างอิงในรายงาน

3.1.3 การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการทดลอง โดยได้แนวคิดมาจากข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไว้ในขั้นตอนที่ 2 การมีข้อมูลพื้นฐานที่ดี ช่วยให้การตั้งสมมติฐานทำได้ดีและช่วยให้การวางแผนการทดลองทำได้ดีด้วย สมมติฐานที่ดีต้อง

1) คาดคะเนว่าอะไรจะเกิดขึ้นไม่ใช่อธิบายว่าทำไมสิ่งที่คาดคะเนนั้นจึงจะเกิดขึ้น

2) เขียนเป็นประโยคบอกเล่าไม่ใช่เขียนเป็นประโยคคำถาม

3) บอกเป้าหมายของการทดลอง

3.1.4 การทดลอง

การทดลองเป็นส่วนสำคัญมากในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพราะผลการทดลองเป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการทดลองอาจสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องเป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ก็ได้ ด้วยเหตุนี้การบันทึกผลการทดลอง จึงต้องเขียนตามที่เกิดขึ้นจริงจากการทดลองที่ทำอยู่เสมอ

3.2 การบันทึกข้อมูลการทดลองทางวิทยาศาสตร์

3.2.1 การบันทึกข้อมูลจากการสังเกต ที่เป็นการวัดคุณภาพ ใช้การสังเกตสมบัติทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น รส พื้นผิวสัมผัส ความมันวาว ซึ่งการบันทึกควรมีมาตรฐานมาใช้ในการเปรียบเทียบ เช่น การใช้ตารางสีเพื่อเปรียบเทียบสี การบันทึกจากการสังเกต ควรมีการเขียนคำบรรยายประกอบด้วย หรืออาจต้องมีการวาดภาพ หรือถ่ายภาพประกอบ แล้วแต่กรณี

3.2.2 การบันทึกข้อมูลโดยการระบุค่าเป็นปริมาณต่าง ๆ ควรใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์วัด เช่น เครื่องชั่ง เครื่องตวง มีหน่วยวัดตามชนิดของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้วัด

3.3.3 การบันทึกข้อมูลที่ดี.

- 1) บันทึกข้อมูลด้วยความระมัดระวัง
- 2) บันทึกข้อมูลอย่างถูกต้องแม่นยำ
- 3) ต้องไม่พยายามทำการทดลองหรือบันทึกข้อมูลเพื่อให้ได้ผล

การทดลองตามสมมติฐานที่วางไว้

3.2.4 การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล เป็นการเปลี่ยนข้อมูลดิบที่ได้จากผลการทดลองเป็นข้อมูลใหม่ที่มีนัยสำคัญ และมีรูปแบบการนำเสนอและกระชับและชัดเจน ข้อมูลแสดงเปรียบเทียบให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยอาจเสนอข้อมูลเป็น กราฟแท่ง กราฟเส้น เป็นต้น

3.2.5 การสรุปประเมินผล การสรุปประเมินผลในกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นการแสดงให้เห็นว่าผลการทดลองที่ทำมีผลเชื่อมโยงกับสมมติฐานที่วางไว้อย่างไร หากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสอดคล้องเป็นไปตามสมมติฐาน ก็ต้องแสดงเหตุผลให้เห็นว่าสอดคล้องอย่างไร และหากผลการทดลองไม่เป็นตามสมมติฐานหรือค้านกับสมมติฐานก็ต้องแสดงเหตุผลด้วย

การทดลองที่ให้ผลการทดลองไม่สอดคล้องหรือค้านกับสมมติฐาน ไม่ได้หมายความว่าผลการทดลองนั้นล้มเหลวหรือไม่ดี เพราะการทดลองในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การทดลองเพื่อแสดงหลักฐานให้เห็นว่าสมมติฐานเป็นความจริงหรือไม่ ดังนั้นผลการทดลองจึงอาจตรงหรือไม่ตรงกับสมมติฐานได้

1.3 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้

1.3.1 ทฤษฎีแห่งการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา

ทฤษฎีแห่งการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ของศาสตราจารย์ ซีเมอร์ พาเพอ (Seymour Papert) แห่ง Media Lab, Massachusetts Institute of Technology, สหรัฐอเมริกา ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมการดำรงชีวิตได้ด้วยตนเองด้วยการนำเสนอเพื่อสร้างประสบการณ์ คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ ทำให้ผู้เรียนได้

เข้าใจมากยิ่งขึ้น และเปลี่ยนกรอบความคิดของครูจากเดิม ซึ่งเน้นการสอนไปเป็นการให้อิสระแก่ผู้เรียนได้ร่วมเรียนรู้เป็นอิสระในการเรียนโดยพึ่งพาตนเอง

สาระสำคัญของทฤษฎีแห่งการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง มิใช่ได้มาจากครูและในการสร้างความรู้นั้น ผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา เช่น การสร้างสิ่งจำลอง การสร้างสิ่งที่จับต้องสัมผัสได้ ทำให้ผู้อื่นมองเห็นได้ จะมีผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อให้เกิดการสร้างสรรค์ความคิดโดยมีหลักการ คือ

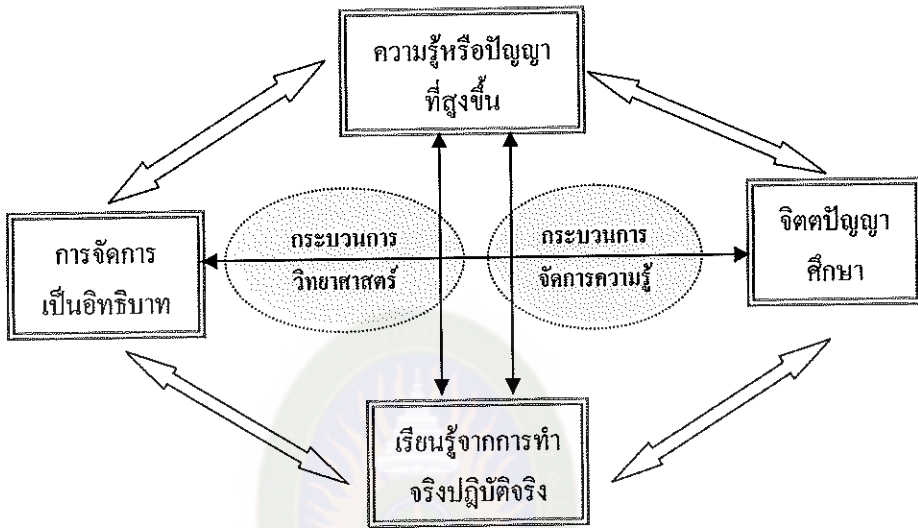
- 1) การเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียน
- 2) การให้โอกาสผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มทำโครงการที่ตนสนใจ
- 3) เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความคิด นำเสนอผลการวิเคราะห์

กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง

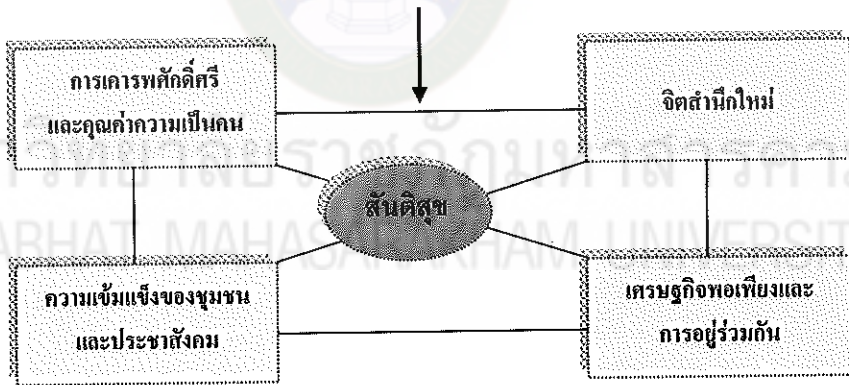


1.3.2 ระบบการเรียนรู้ที่ครบวงจรเพื่อยกระดับสมรรถนะของมนุษย์

(ก) ระบบการเรียนรู้ครบวงจรที่ยกระดับสมรรถนะของมนุษย์ (2550 : 43)



(ฐานวัฒนธรรม)



(ข) ผล 5 ประการจากระบบการเรียนรู้ครบวงจรที่ยกระดับสมรรถนะของมนุษย์

แผนภาพที่ 3 ระบบการเรียนรู้ครบวงจรที่ยกระดับสมรรถนะของมนุษย์

จากแผนภาพที่ 3 (ก) แสดงรูปแบบการเรียนรู้ที่ครบวงจร และ (ข) แสดงผล 5 ประการของการเรียนรู้ที่ครบวงจร ดังนี้ (ประเวศ วะสี, 2550 : 43)

1.1 การเรียนรู้จากการกระทำจริง ปฏิบัติจริง หรือในฐานวัฒนธรรม นี้คือ

การย้ายจากฐานเอาวิชาเป็นตัวตั้งมาเป็นการเรียนรู้ในฐานวัฒนธรรม หรือในฐานชีวิตและวิถีชีวิตร่วมกันอะไรที่จำเป็นแก่ชีวิตและการอยู่ร่วมกันก็เรียนรู้ทั้งหมดและเรียนรู้จากกันและกัน ทุกคนเป็นทั้งครูและผู้เรียน ไม่มีการขาดแคลนครูดี ๆ เพราะในวิถีชีวิตทางวัฒนธรรมมีผู้รู้ทางด้านต่าง ๆ มากมาย ไม่มีการศึกษาแล้วไม่มีงานทำเพราะการทำงานเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตและสามารถเลือกงานที่ชอบที่ถนัดได้ อะไรที่จำเป็นต่อการอยู่ร่วมกันก็เรียนรู้ไปในตัว เช่น ขนบธรรมเนียมประเพณี ศาสนา การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การจัดการแบ่งปัน การใช้ทรัพยากรอย่างเป็นธรรม การเรียนรู้จากการทำนอกรอกจากทำให้ “ทำเป็น สร้างเป็น” แล้วยังส่งเสริมการจัดการเพราะการจะทำอะไร ๆ ให้สำเร็จต้องมีการจัดการ การเรียนรู้ในฐานวัฒนธรรมนั้นถือว่าทุกคนมีความรู้ในตัว มีคุณค่า ฉะนั้น พ่อแม่ ปู่ย่า ตายาย เพื่อนบ้าน พระครู ปราชญ์ชาวบ้าน ฯลฯ มีคุณค่าและมีประโยชน์ในการเรียนรู้ การเรียนรู้ในฐานวัฒนธรรมจึงส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนมนุษย์ด้วยการเห็นคุณค่าซึ่งกันและกัน การที่ทุกคนมีคุณค่า นำความภูมิใจ ความสุขและความมั่นใจมาให้คนทุกคน สร้างความเข้มแข็งของชุมชนและประชาสังคม

“ความรู้ในตัวคนมีฐานอยู่ในวัฒนธรรม ความรู้ในตัวเรามีฐานอยู่ในวิทยาศาสตร์” (ประเวศ วะสี. 2550 : 26) ความรู้ในตัวคนกับความรู้ในตัวเรามีความสำคัญทั้งคู่ แต่มีที่มาและความหมายต่างกัน ต้องเข้าใจที่มาและความหมายแล้ววางตำแหน่งและความสัมพันธ์ของความรู้ทั้งสองประเภทให้ถูกต้องประเทศจึงจะมีสมรรถนะสูง

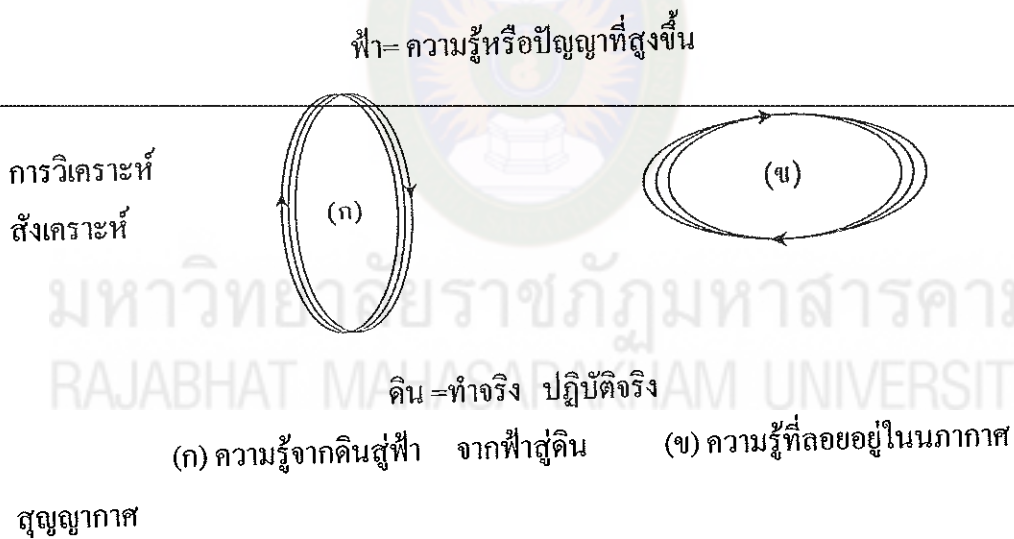
ความรู้ในตัวคนได้มาจากการปฏิบัติงานและประสบการณ์ชีวิตเป็นความรู้ที่ทุกคนมี รู้จริง ปฏิบัติได้จริง มีความมั่นใจเพราะทำมาด้วยมือ เช่น แม่ของเราเป็นครูที่ดีที่สุดของเราโดยไม่คำนึงว่าท่านมีปริญญาอะไรหรือไม่ เพราะท่านมีความรู้ในตัวที่ได้มาจากประสบการณ์ชีวิตหรือในวิถีทางวัฒนธรรม

ถ้าเราเคารพความรู้ในตัวคนอย่างที่เรเคารพแม่ของเรา คนทั้งหมดจะมีเกียรติ มีศักดิ์ศรี มีความภูมิใจในตนเอง และนำความรู้ที่เขามีมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันซึ่งมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและการอยู่ร่วมกัน

ระบบการศึกษาควรมีฐานอยู่ในวัฒนธรรม โดยส่งเสริมเชื่อมโยงกับครอบครัว ชุมชนและสังคม คือฐานของชีวิตจริงและปฏิบัติจริง ทุกวันนี้ นักเรียนไม่ยอมคุยกับพ่อแม่ปู่ย่าตายาย เพราะคุยแล้วไม่ได้คะแนน คะแนนไปอยู่ที่การท่องเที่ยว นั่นคือตัวอย่างที่การศึกษาปัจจุบันตัดขาดจากรากเหง้าของตัวเองหรือวัฒนธรรม ระบบการศึกษาควรต้องปรับตัวมาเอาวัฒนธรรมเป็นฐานและเอาวิชาการเป็นตัวประกอบ

1.2 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เข้ามามีวิเคราะห์ สังเคราะห์สิ่งที่ได้จากการปฏิบัติจริง ให้เป็น กล่าวคือ ระบบการศึกษาไปเรียนรู้กับครอบครัว ชุมชนและสังคมในสถานการณ์จริง แล้ววิจัยและพัฒนาหาวิชาการบางอย่างที่เหมาะสมเข้าไปสนับสนุนผู้ปฏิบัติจริงเหล่านั้นให้เห็นกว้างขึ้น เข้าใจมากขึ้น และปฏิบัติได้ผลดีมากขึ้น กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้วิถีชีวิตทางวัฒนธรรมได้ผลดียิ่งขึ้นแต่ถ้าวิทยาศาสตร์นำโดยไม่เข้าใจวัฒนธรรมจะมีผลกระทบต่อการอยู่ร่วมกันอย่างใหญ่หลวง อย่างที่เกิดขึ้นทั่วโลกในปัจจุบัน

1.3 ความรู้หรือปัญญาที่สูงขึ้น เอาความรู้หรือปัญญาที่สูงขึ้นกลับมาสู่การทำการจริง ปฏิบัติจริงอีก แล้ววนเวียนกลับมาอีกรอบแล้วรอบเล่า เป็น วัฏจักรทางปัญญา จากดินสู่ฟ้า จากฟ้าสู่ดิน (รูป ก) ความรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติในวิถีชีวิตจริงและกลับไปส่งเสริมวิถีชีวิตจริงได้ดีขึ้น ตลอดเวลา



แผนภาพที่ 4 วัฏจักรทางปัญญาจากดินสู่ฟ้า
ที่มา : ประเวศ วะสี. 2550 : 4)

(ก) วัฏจักรทางปัญญาจากดิน (ทำจริง ปฏิบัติจริง) สู่ฟ้า (ความรู้หรือปัญญาที่สูงขึ้น) และนำไปสู่ดินอีก (ข) ความรู้ที่ลอยอยู่ในนภากาศ สุญญากาศ ไม่สัมพันธ์กับชีวิตจริงไม่ใช่ความรู้ที่ลอยตัวอยู่ในสุญญากาศ นภากาศ แยกส่วนจากความป็นจริง อย่างที่สอนกันอยู่ในระบบการศึกษาปัจจุบัน (แผนภาพที่ 4)

4. จิตตปัญญาศึกษา (Contemplative education) คือ การที่มนุษย์สามารถเปลี่ยนแปลงขั้นพื้นฐานของตนเองให้หลุดพ้นจากมายาคติหรืออวิชา (ประเวศ วัฒน 2550 : 33)

มนุษย์เข้าไปฝังใจเชื่อในมายาคติต่าง ๆ อย่างเหนียวแน่น มายาคติหรืออวิชาเข้ามากำหนดการรับรู้ การคิด พฤติกรรม ซึ่งก่อให้เกิดความบีบคั้น ความขัดแย้ง ความรุนแรงและการทำลายต่าง ๆ การศึกษาโดยทั่ว ๆ รวมถึงการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ก็ไม่ มีพลังพอที่จะทำให้มนุษย์ถอนตัวจากมายาคติหรืออวิชา

แต่ในสมัยโบราณมีบางคนมีจิตใจที่สงบ พิจารณาเห็นจิตของตนเอง เข้าถึงความจริง หลุดพ้นจากมายาคติ เกิดความสุขอันลึกถ้ามีความรักต่อเพื่อนมนุษย์และธรรมชาติ ทั้งหมด เรียกว่า มีการเปลี่ยนแปลงพื้นฐาน (Transformation) ในตัวเอง

การเปลี่ยนแปลงพื้นฐานในตัวเอง บุคคลสามารถเรียนรู้หรือฝึกให้เกิดขึ้นได้ มีครูที่สามารถสอนให้คนอื่นเข้าถึงความจริงได้ จึงถือเป็นการศึกษานิตหนึ่ง เรียกว่า จิตตปัญญาศึกษาหรือเรียกเป็นชื่ออื่น เช่น การศึกษาเพื่อการตื่นรู้ (Awakening) การเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงขั้นพื้นฐาน (Transformative learning) การเรียนรู้เพื่อจิตสำนึกใหม่ (New consciousness)

5. ทำให้การเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเป็นอหิทธิปัญญา หมายถึง การจัดการความรู้หรือปัญญาที่เชื่อมต่อกับองค์ประกอบหรือส่วนต่าง ๆ ให้บรรลุความสำเร็จที่ต้องการ (อหิทธิ แปลว่า ความสำเร็จ, อหิทธิปัญญา คือ ปัญญาเพื่อความสำเร็จ)

6. กระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge management) หมายถึง การส่งเสริมการถอดความรู้ในตัวคนทุกคนที่เกี่ยวข้องออกมาให้เห็นคุณค่าใช้ประโยชน์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันหากมีการจัดการความรู้ทุกพื้นที่ ทุกองค์กรและในทุกเรื่องที่ยากสร้างสรรค์ ทำให้ทำอะไร ๆ ได้สำเร็จ ทำให้เกิดพลังงานทางสังคม (Social energy)

2. ระบบการเรียนรู้ที่ครบวงจรเพื่อยกระดับสมรรถนะของมนุษย์ ขึ้นโดยเกิดผล 5 ประการ

2.1 เกิดจิตสำนึกใหม่

2.2 เกิดศีลธรรมพื้นฐานทางสังคม คือ การเคารพศักดิ์ศรีและคุณค่า

ความเป็นคนของคนทุกคน

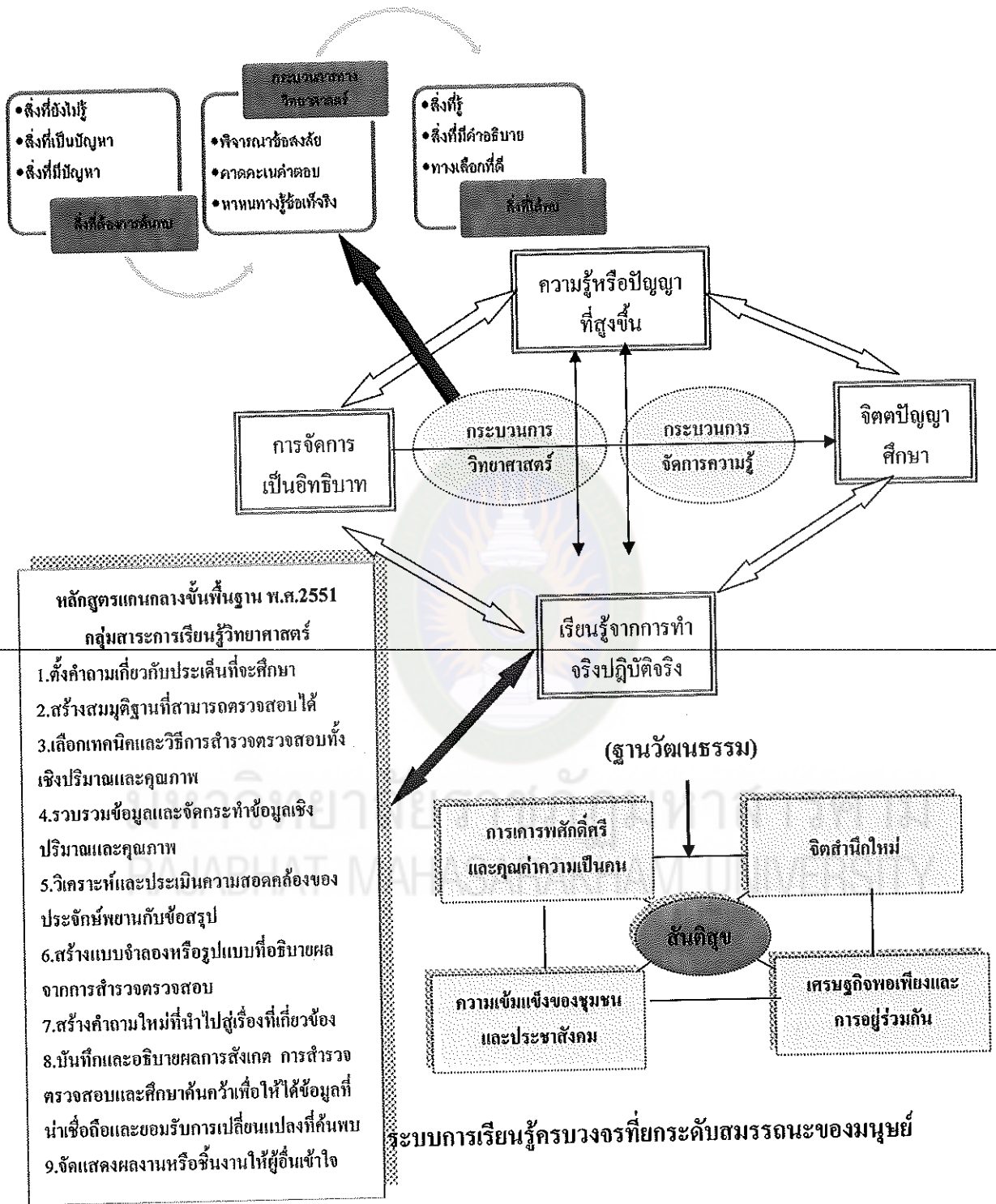
2.3 เกิดความเข้มแข็งของชุมชนและประชาคม

2.4 เกิดเศรษฐกิจพอเพียงและการอยู่ร่วมกัน

2.5 เกิดสันติสุขเพราะความสมดุลของสรรพสิ่ง

การที่จะเป็นไปตามนี้ได้ลำพังระบบการศึกษาอย่างที่เรียกว่า ครูและนักรการศึกษาหาทำได้ไม่ แต่เป็นเรื่องของสังคมทั้งหมด (All for education) เพราะเป็นการศึกษาสำหรับคนทั้งหมด (Education for all) เพื่อแก้ปัญหาทั้งหมด ทั้งสังคม เศรษฐกิจ จิตใจ สิ่งแวดล้อมและการเมืองพร้อมกันไป หรือเป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาอย่างบูรณาการทั้งหมด

กล่าวโดยสรุป กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งผู้วิจัยใช้การจัดการความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา และระบบการเรียนรู้ที่ครบวงจรเพื่อยกระดับสมรรถนะของมนุษย์ เป็นทฤษฎีและแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาคำตอบด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีกระบวนการการเรียนรู้หลายรูปแบบแต่ทุกรูปแบบมีขั้นตอนแตกต่างกันไป แต่เป้าหมายคือ ต้องการให้ผู้เรียนมีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้กระบวนการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด ในสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ในการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านสองพี่น้องวิทยาคาร ซึ่งจะเน้นให้เห็นว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สามารถจัดระบบความคิดได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ได้ และมีความพึงพอใจต่อกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 การบูรณาการ การนำกระบวนการวิทยาศาสตร์ ระบบการเรียนรู้ครบวงจรที่ยกระดับสมรรถนะของมนุษย์ และกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นมีแนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชุมชนท้องถิ่น มีการพัฒนาแนวคิด และรูปแบบกระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างวิทยาศาสตร์สากล และกระบวนการเรียนรู้ แนวศาสนาและภูมิปัญญาท้องถิ่น ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับท้องถิ่น ซึ่งมีนักวิชาการหลายๆ ท่านได้แสดงแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นไว้ดังนี้

เกษม จันทร์แก้ว (2547 : 10) วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น คือ กระบวนการเรียนรู้และองค์ความรู้แบบองค์รวมที่เกิดจากกระบวนการคิดแบบมีเหตุ มีผล มีการบันทึกใช้ทักษะต่างๆ อย่างเป็นระบบ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม ค้นคว้า ทดลอง หาคำตอบ คำอธิบาย วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผล โดยมีเนื้อหาสาระเชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจในท้องถิ่น นำไปสู่การแก้ปัญหา การพึ่งตนเอง การพัฒนาอย่างยั่งยืนและการดำเนินชีวิตที่สอดคล้องกับธรรมชาติ

สุชาติา ชินะจิตร์ (2547 : 15) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเป็นการร่วมคิดร่วมทำของชุมชน ครู นักเรียน และการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองพบแหล่งเรียนรู้เด็กเกิดกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนการสอนเกิดจากการบูรณาการทุกมิติของสังคม เป็นการศึกษาทางปัญญาเปรียบเสมือนการยิงกระสุนนัดเดียวได้นกหลายตัวโดยเฉพาะการเรียนรู้ของครูด้วยการวิจัย ถือว่าเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการพัฒนาคูนอกเหนือจากรูปแบบเดิม ๆ คือการอบรมหรือการประชุมเชิงปฏิบัติการ ในการทำโครงการนี้ครูต้องแสวงหาความรู้เพิ่มเติม ที่จะนำหลักทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายประเด็นท้องถิ่น ที่หยิบยกขึ้นมาเป็นสาระความรู้ได้อย่างไร และจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างบูรณาการ

วิสุทธิ ไบไม้ (2547 : 1) ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเป็นการศึกษาท้องถิ่น โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกต รวบรวมข้อมูล บันทึก วิเคราะห์ สังเคราะห์ และบูรณาการหลากหลายด้านการเก็บข้อมูล ทุกแง่ทุกมุมในชุมชนทั้งทรัพยากรธรรมชาติ สังคม วัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ประมวลผลข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาท้องถิ่นและประเทศชาติประชาสัมพันธ์ และเผยแพร่สิ่งที่ได้ศึกษาได้โดยให้ชุมชนได้เรียนรู้ร่วมกัน

บุญชู ชลชัยเยียร (2547 : 1) กล่าวว่าวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น คือต้นแบบในการสร้างหลักสูตรท้องถิ่น เกิดตามเข้มแข็งแก่ผู้เรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสอดคล้องกับการปฏิรูปการเรียนรู้

ศรีวิภา เมฆวรัชชัยกุล (2547 : 1) ได้ให้ความหมาย ไว้ว่า วิทยาศาสตร์
ท้องถิ่นเป็นการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ด้านการเรียนการสอนวิชาการโดยใช้
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถ่ายทอดเชื่อมโยงความรู้สู่ชุมชนส่งเสริมความเข้มแข็งของ
ชุมชน โดยจัดกระบวนการเรียนรู้ในชุมชน ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันอาจารย์ราชภัฏกับ
อาจารย์ในโรงเรียนระดับประถม ประชาชนในชุมชนเป็นการร่วมมืออย่างกัลยาณมิตร

วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเป็นการศึกษาที่ไม่แยกส่วนจากวิถีชีวิตหรือชุมชน ข้อมูลที่
จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนให้นักเรียนได้เข้าไปศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับท้องถิ่นของตน การใช้
ประเด็นท้องถิ่นที่หลากหลายแล้วแต่ความสนใจของผู้เรียน หรือความหมายต่อชุมชนและ
พื้นที่นั้น ๆ ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของของวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เน้นกระบวนการแลกเปลี่ยน
เรียนรู้ซึ่งกันและกัน เป็นการสร้างความสัมพันธ์ในเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งลักษณะการเรียนรู้
แบบนี้เป็นกระบวนการทางธรรมชาติของสังคมที่คอยเกี่ยวเนื่องกัน เนื่องจากความรู้นั้นมีทั้ง
ความรู้ที่เป็นสากลและความรู้เฉพาะที่ นักวิจัยจะอยู่ส่วนไหนของโลกก็สามารถผลิตความรู้
ที่เป็นสากลได้ แต่ความรู้ท้องถิ่นจะจำกัดอยู่ที่ความสนใจและสามารถทำได้เหลือเพียงไม่กี่
คน นั่นคือผู้เป็นเจ้าของพื้นที่ เพราะมีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรงและจะเป็นผู้เข้าใจในปัญหา
ท้องถิ่นดีขึ้น

สรยุทธ รัตนพจนารถ (2548 : 23) ได้นิยามไว้ว่า วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น
หมายถึงกระบวนการเรียนรู้และองค์ความรู้แบบองค์รวม ที่เกิดจากกระบวนการคิดแบบมี
เหตุผล มีการบันทึกโดยใช้ทักษะ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม ค้นหา ทดลอง ค้นหา
คำตอบ วิเคราะห์ สังเคราะห์ อธิบาย และสรุปผลอย่างเป็นระบบ โดยมีเนื้อหาสาระ
เชื่อมโยงกับสังคมกับวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมของแต่ละท้องถิ่น ส่งเสริมให้เกิด
ความเข้าใจในท้องถิ่น นำไปสู่การแก้ปัญหา การพึ่งพาตนเองการพัฒนาอย่างยั่งยืน และ
การดำรงชีวิตที่สอดคล้องสมดุลกับธรรมชาติ

ประเวศ วะสี (2547 : 3) ให้ความหมายว่าวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น คือ
ความจำเป็นของชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์ หมายถึง การเรียนรู้เรื่องของ
ท้องถิ่นเชื่อมโยงกับกระบวนการภายในจิตใจของผู้เรียน ความเข้าใจเพื่อนมนุษย์ และความ
เป็นจริงตามธรรมชาติและวัฒนธรรม

นิธิ เตียวศรีวงศ์ (2547: 5) กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์เป็นการสอน
นักเรียนไม่ใช่สอนวิชา การเรียนวิทยาศาสตร์จึงเหมือนกับการท่องเที่ยวในโลกกว้าง พบสิ่ง
ที่ไม่คาดคิดมาก่อน สิ่งที่เคยรู้กับสิ่งที่ไม่รู้ไม่เหมือนกันเสมอไปต้องมีการปลูกฝังอุปนิสัย

ช่างสังเกต คิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ วิทยาศาสตร์ศึกษาจึงเป็นวิทยาศาสตร์ที่ซึมซาบเข้าไปในชีวิตของคน มีความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นไม่ใช่วิทยาศาสตร์ที่เน้นแต่เรื่องพิธีกรรมชาติ เพื่อความสะดวกสบาย โดยไม่ส่งเสริมความรู้และเขาวัวปัญญาให้รู้เท่าทัน

พิชชาภรณ์ ประดงตาโต (2553 : 68) ได้นิยามไว้ว่า วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเป็นการผสมผสานกัน ระหว่างภูมิปัญญาของชาวบ้านที่เป็นเรื่องราว และเนื้อหาสาระของท้องถิ่นที่เชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อม สังคมวัฒนธรรม และปัจจัยภายนอก ที่ส่งผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะต้องอธิบายด้วยกระบวนการศึกษาแบบองค์รวมและเหมาะสมกับบริบทของท้องถิ่นที่เกิดจากกระบวนการคิดแบบมีเหตุมีผล มีการบันทึก ใช้ทักษะต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม ค้นคว้า ทดลอง หาคำตอบ อธิบาย วิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปผล

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เป็นการพัฒนาศักยภาพของบุคคลโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกต รวบรวมข้อมูล บันทึก วิเคราะห์ สังเคราะห์ และบูรณาการหลากหลาย เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และองค์ความรู้แบบองค์รวม โดยมีเนื้อหาสาระเชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจในท้องถิ่น นำไปสู่การแก้ปัญหา การพึ่งพาตนเอง และการพัฒนาอย่างยั่งยืน

3. การจัดการความรู้

3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้

จิตติพร ชมพุกำ (2548 : 29) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดการที่ว่า ด้วยการนำความรู้และความเข้าใจถึงการทำงานร่วมกันของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันในองค์การมาเก็บรวบรวมและเรียบเรียงให้เป็นประโยชน์ในการสร้างคุณค่า เพื่อความแตกต่างและพัฒนาระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

วิจารณ์ พานิช (2554 : เว็บไซต์) กล่าวว่า การจัดการความรู้ที่แท้จริงเป็นการจัดการความรู้โดยผู้ปฏิบัติงานเป็นการดำเนินกิจกรรมกันในกลุ่มผู้ทำงานเพื่อช่วยกันดึง “ความรู้ในคน” และ “ควัว” (Capture) ความรู้ภายนอกองค์กรมาใช้ในการทำงานและคอย “ควัว” ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการทำงานเอามายกระดับความรู้ และนำกลับไปใช้ในการทำงาน เป็นวงจรต่อเนื่องไม่จบสิ้น

ทิวะ รุญเจริญ (2550 : 55) กล่าวว่าการจัดการความรู้ คือ เครื่องมือเพื่อใช้ในการบรรลุเป้าหมาย 3 ประการไปพร้อม ๆ กัน คือการบรรลุเป้าหมายของงานการบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาคนและบรรลุเป้าหมายการพัฒนาองค์กรแห่งการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุป การจัดการความรู้ หมายถึง การจัดการความรู้โดยผู้ปฏิบัติ ดำเนินกิจกรรมกันเองในกลุ่มผู้ทำงานเพื่อช่วยกันดึงความรู้ในคน และความรู้จากภายนอก มาปฏิบัติจนทำให้เกิดความรู้ที่ได้จากการทำงานเอามายกระดับความรู้ และนำกลับไปใช้ในการทำงานเป็นวงจรต่อเนื่องไม่จบสิ้นเพื่อ บรรลุเป้าหมาย 3 ประการไปพร้อม ๆ กัน คือ การบรรลุเป้าหมายของงาน การบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาคน และบรรลุเป้าหมายการพัฒนาองค์กรแห่งการเรียนรู้

3.2 แนวคิดการจัดการความรู้

ความรู้เป็นสิ่งที่ทุกคนยอมรับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้บุคคลหรือองค์กร ประสบความสำเร็จ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกปัจจุบัน และต่อไปในอนาคต เพราะสังคมได้ กลายเป็นสังคมเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge based society) ที่ทุกคนในสังคมใน การนำความรู้มาสร้างนวัตกรรม (อุรารัตน์ วงศ์ศิลป์. 2549 : 13)

3.2.1 ความหมายของการจัดการความรู้

โชคชัย ภูมิศรีจันทร์ (2553 : 45) ได้กล่าวถึงการจัดการความรู้เห็นได้ว่าการจัดการความรู้มีความ เป็นสหสาขาวิชาที่บูรณาการในกระบวนการเรียนรู้ผ่านการ ปฏิบัติงานร่วมกันของผู้คน โดยใช้ทุนทางปัญญาอย่างเหมาะสมภายใต้บริบทของตัวเอง ดังนั้นการจัดการความรู้จึงเป็นกระบวนการเพื่อค้นหาความรู้และดึงความรู้ฝังลึกของบุคคล ออกมาใช้งานสำหรับสร้างคุณค่าเพิ่มในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย ด้วยการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ผ่านฐานการเรียนรู้โดยภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยแต่ละคนมีชุดความรู้ของตนเองที่ ร่วมกันสร้างเอง สำหรับใช้งานของตนเองรวมทั้งมีกระบวนการพัฒนาที่ต่อเนื่องโดยการ จัดการความรู้จะมีสถานะเป็นเครื่องมือที่จะนำไปสู่การพัฒนาคน พัฒนางาน พัฒนาองค์กร ภายใต้การสร้างกลไกให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่มีพื้นฐานอยู่ที่การให้คุณค่าแก่ความรู้ใน ตัวคนทุกคน พัฒนาความเข้มแข็งของสังคมส่งเสริมการรวมตัว ร่วมคิด ร่วมทำ

3.2.2 ประเภทของการจัดการความรู้มีการแบ่งประเภทของความรู้ออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ (ชรินทร์ นามวรรณ. 2548 : 5)

1) ความรู้เด่นชัด (Explicit knowledge) เป็นความรู้ที่สามารถเขียนหรืออธิบายออกมาเป็นตัวอักษร หรือเป็นความรู้ที่อยู่ในรูปแบบที่เป็นเอกสารหรือวิชาการ อยู่ในตำราคู่มือปฏิบัติงาน โดยเน้นเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ ตรวจสอบและตีความได้และอาจเกิดความรู้ใหม่

2) ความรู้ซ่อนเร้น (Implicit หรือ Tacit knowledge) เป็นความรู้ที่ไม่สามารถเขียนหรืออธิบายได้ ความรู้ประเภทนี้ทำได้ยาก ซึ่งจะต้องอาศัยการจดจำ การเรียนรู้หรือการฝึกฝน เพื่อให้เกิดความชำนาญ หรือเป็นความรู้ที่แฝงอยู่ในตัวคน เป็นประสบการณ์ที่สั่งสมมายาวนาน เป็นภูมิปัญญา ความรู้ประเภทนี้เน้นไปที่การจัดเวที เพื่อให้การแบ่งปันความรู้ที่อยู่ในตัวผู้ปฏิบัติ ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน อันนำไปสู่ความรู้ใหม่ต่อไป

3) ความรู้แอบแฝงในองค์กร (Embedded knowledge) เป็นความรู้ที่แฝงอยู่ในกฎระเบียบ ข้อบังคับ และแนวปฏิบัติหรือวัฒนธรรมองค์กร

3.2.3 แนวคิดในการจัดการความรู้ จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติได้ คือ

กระบวนการจัดการความรู้ (KM Process) 7 ขั้นตอน โดยจัดทำเป็นกระบวนการที่หมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วย

1) การบ่งชี้ความรู้ (Knowledge identification) เป็นการบ่งชี้ความรู้ที่องค์กรจำเป็นต้องมีและวิเคราะห์รูปแบบและแหล่งความรู้ที่มีอยู่ โดยการตอบคำถามว่าเราต้องมีความรู้ที่จำเป็นขององค์กรเรื่องอะไรและเรามีความรู้ที่นั่นแล้วหรือยัง

2) การสร้างและแสวงหาความรู้ (Knowledge creation and acquisition) จากแหล่งต่าง ๆ ที่กระจัดกระจายอยู่ทั้งภายในและภายนอก เพื่อจัดทำเนื้อหาให้ตรงกับความต้องการโดยการหาคำตอบว่า ความรู้อยู่ที่ใคร อยู่ในรูปแบบใด และจะนำมาเก็บรวบรวมกันอย่างไร

3) การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ (Knowledge organization) เป็นการแบ่งชนิดและประเภทของความรู้ เพื่อจัดทำระบบให้ง่ายและสะดวกต่อการค้นหาและใช้งาน โดยการตอบคำถามว่า ความรู้ที่สร้างมาจะเก็บอย่างไร และจะแบ่งประเภทหัวข้ออย่างไร

4) การประมวลและกลั่นกรองความรู้ (Knowledge codification and refinement) เป็นการจัดรูปแบบและ “ภาษา” ให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วทั้งองค์กรรวมทั้งเรียบเรียงปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัย และตรงกับความต้องการ โดยหาคำตอบว่าจะทำให้เข้าใจง่ายและสมบูรณ์ได้อย่างไร

5) การเข้าถึงความรู้ (Knowledge access) คือความสามารถในการเข้าถึงความรู้ได้อย่างสะดวก รวดเร็วในเวลาที่ต้องการ โดยการพิจารณาว่าเราสามารถนำความรู้มาใช้งานได้ง่ายหรือไม่ หรือทำอะไรเพื่อจะให้เข้าถึงความรู้ได้

6) การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ (Knowledge sharing) โดยเฉพาะความรู้ในรูปแบบ Tacit knowledge ที่จะต้องทำให้มีการถ่ายทอดออกมาให้ได้ โดยอาศัยเครื่องมือต่าง ๆ เช่น การจัดทำเอกสาร การจัดทำฐานความรู้ การสร้างชุมชนนักปฏิบัติ (Community of practice : COP) การสร้างระบบพี่เลี้ยง (Mentoring system) เป็นต้น

7) การเรียนรู้ (Learning) เป็นการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยมีนัยสำคัญคือ Learning by doing ว่าความรู้ที่จำเป็นซึ่งถูกบ่งชี้หรือกำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1 นั้น ได้นำไปใช้ประโยชน์ในงานจริงหรือไม่ และก่อให้เกิดการแก้ปัญหาและปรับปรุงองค์กรให้ดีขึ้นอย่างไรบ้าง

3.2.4 การจัดการความรู้ คือ กระบวนการปลดปล่อยมนุษย์สู่ศักยภาพ เสรีภาพ และความสุข"ซึ่งสรุปประเด็นสำคัญไว้ ดังนี้ (ประเวศ วะสี. 2548 : 42)

1) การจัดการความรู้ มีความหมายจำเพาะว่า หมายถึง การจัดการให้มีการค้นพบความรู้ ความชำนาญที่แฝงเร้นในตัวคนหาทางนำออกมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตกแต่งให้ง่ายต่อการใช้สอยและมีประโยชน์เพิ่มขึ้นมีการต่อยอดให้คงงามและมีประโยชน์เพิ่มขึ้นมีการต่อยอดให้คงงาม และใช้ได้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงและกาลเทศะยิ่งขึ้น

2) มีความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเกิดขึ้นจากการเอาความรู้ที่ไม่เหมือนกันมาเจอกัน ข้อสำคัญก่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันของคนทั้งหมดที่ร่วมในกระบวนการก่อให้เกิดปัญญาาร่วมทำให้อแก้ปัญหหรือพัฒนาในเรื่องยาก ๆ ได้สำเร็จ .

3) แนวคิดและวิธีการในเรื่องการจัดการความรู้เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องเรียนรู้เพื่อใช้ในการปฏิบัติแต่อย่าไปติดอยู่เฉพาะทางเทคนิคและคิดแบบกลไกเท่านั้น ในเรื่องการจัดการความรู้มีมิติทางนามธรรม ซึ่งเป็นเรื่องของความหมายในทางลึกที่ถ้าเข้าใจระลึกถึง และบ่มเพาะให้งอกงามยิ่งขึ้นจะพูนพลังให้กับการจัดการความรู้อย่างวิจิตรและมโหฬาร

4) การจัดการความรู้ มีพื้นฐานอยู่ที่การให้คุณค่าแก่ความรู้ที่อยู่ในตัวคนทุกคน จึงเป็นรูปธรรมแห่งการปฏิบัติที่เคารพศักดิ์ศรี และคุณค่าความเป็นคนของคนทุกคน

5) การจัดการความรู้เน้นที่การส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งการเรียนรู้ร่วมกันควรเจริญธรรมะ 4 ประการ คือ ความเอื้ออาทร ความเปิดเผย ความจริงใจ ความเชื่อถือไว้วางใจกัน

6) การจัดการความรู้เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน ในการปฏิบัติอันจะทำให้เกิดอิทธิพล หรือ เพื่อความสำเร็จ

7) การจัดการความรู้นำไปสู่การถักทอโครงสร้างใหม่จากโครงสร้างทางคั้ง และโครงสร้างแบบตัวใครตัวมัน ไปสู่การเป็นเครือข่ายมนุษย์มีความสำคัญยิ่งนัก เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงขั้นพื้นฐานที่ไม่เคยทำได้สำเร็จด้วยวิธีใช้ความรุนแรง

8) การความรู้อันประณีตที่ส่งเสริมให้มีการเรียนรู้ร่วมกัน ในการปฏิบัติ โครงสร้างใหม่จะปลดปล่อยมนุษย์ไปสู่ศักยภาพ เสรีภาพและความรู้

9) การเรียนรู้ร่วมกันในการปฏิบัติเป็นหัวใจของการจัดการความรู้ การเรียนรู้ร่วมกันเป็นกระบวนการทางปัญญา การเรียนรู้ร่วมกันในการปฏิบัติจะใช้ความรู้ทุกชนิดที่มีประโยชน์ต่อการปฏิบัติเข้ามาสู่การเรียนรู้ร่วมกัน แม้การจัดการความรู้จะเน้นที่การเอาความรู้ในตัวคนเป็นฐาน แต่ไม่ได้รังเกียจความรู้ในตำราหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

10) การจัดการความรู้จัดวางตำแหน่งแห่งหนของความรู้ประเภทต่าง ๆ โดยวางความรู้ในตัวคนเป็นฐานเพื่อความแข็งแรง และสมดุลแล้วเอาความรู้ในตำรา หรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาต่อยอดอย่างสมประโยชน์ให้คงามและมีประโยชน์ยิ่งขึ้น

วิชชัย หล่อวิจิตร (2549 : 12-13) กล่าวว่า แหล่งเรียนรู้ ซึ่งมีอยู่มากมาย ทั้งความรู้ในตัวบุคลากร ความรู้ในองค์กรและความรู้จากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับหน่วยงาน โดยความรู้ส่วนใหญ่นั้น จะอยู่ในตัวบุคลากรมากที่สุด ซึ่งนับว่าเป็นความรู้ที่ฝังอยู่ในคน (Tacit knowledge) ในขณะที่ความรู้อีกประเภทหนึ่ง คือความรู้ที่ชัดเจน (Explicit knowledge) ซึ่งเป็นนามธรรมจับต้องได้ Tacit knowledge นั้น จะฝังซ่อนเร้นอยู่ในตัวคน มีลักษณะเหมือนภูเขาที่ฝังอยู่ใต้ทะเลซึ่งมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ อธิบายได้แต่ยังไม่ถูกนำไปบันทึกให้เป็น Explicit knowledge ซึ่งการบันทึกนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นแค่การเขียนหรือเป็นเอกสารแต่เพียงอย่างเดียว แต่รวมไปถึงเสียงวีดีโอ เป็นต้น อธิบายได้แต่ไม่ยอมอธิบายเพื่อนำมาใช้เป็น Explicit knowledge ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากวัฒนธรรมองค์กร หรือพฤติกรรมส่วนบุคคล รวมถึงความพร้อมของคน ๆ นั้น ดังนั้นจะต้องมีวิธีการในการทำให้คนเหล่านี้ยินดีที่จะแบ่งปันความรู้สักเหล่านี้ เช่น การสร้างแรงจูงใจทั้งเชิงลบและเชิงบวก อธิบายไม่ได้ เนื่องจากเป็นความสามารถพิเศษเฉพาะตัว เป็นพรสวรรค์

3.2.5 เครื่องมือเพื่อบรรลุเป้าหมายของการจัดการความรู้ เครื่องมือเพื่อบรรลุเป้าหมายอย่างน้อย 4 ประการไปพร้อม ๆ กัน ได้แก่ บรรลุเป้าหมายของงาน บรรลุเป้าหมายการพัฒนาคน บรรลุเป้าหมายการพัฒนาองค์กร ไปเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้และบรรลุความเป็นชุมชน เป็นหมู่คณะความเอื้ออาทรระหว่างกันในงานและความรู้มี 2 ประเภท คือ (วิจารณ์ พานิช, 2548 : 3)

1) ความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวคน (Tacit knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์พรสวรรค์ หรือ สัญชาตญาณของแต่ละบุคคลในการทำความเข้าใจในสิ่งต่างๆ เป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรได้โดยง่าย เช่นทักษะการทำงานฝีมือ หรือการคิดเชิงวิเคราะห์ บางครั้งจึงเรียกว่าเป็นความรู้แบบนามธรรม

2) ความรู้เด่นชัด (Explicit knowledge) เป็นความรู้ที่สามารถรวบรวม ถ่ายทอดได้โดยผ่านวิธีการต่างๆ เช่น การบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร ทฤษฎี คู่มือต่างๆ และบางครั้งเรียกว่าเป็นความรู้แบบรูปธรรม การจัดการความรู้ คือ เครื่องมือ และการนำกระบวนการความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงานขององค์กรให้บรรลุเป้าหมาย

การจัดการความรู้เป็นกระบวนการดำเนินงานต่อความรู้ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดความรู้ที่จำเป็นหรือสำคัญต่องานหรือต่อหน่วยงาน
2. การแสวงหาความรู้ที่ต้องการ
3. การปรับปรุง คัดแปลง หรือสร้างความรู้เพิ่มเติมได้เหมาะสมกับการใช้งาน
4. การประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำงาน
5. การสกัดองค์ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
6. การบันทึกความรู้และปรับปรุงให้เหมาะสมต่อการใช้ดำเนินงานยิ่งขึ้น

3.2.6 องค์ประกอบสำคัญของวงจรในการสร้างความรู้ มีอยู่ 3 ส่วน คือ

1) คน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นทั้งแหล่งความรู้และเป็นผู้นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังนั้น การทำ KM จะต้องเน้นให้ความสำคัญที่องค์ประกอบนี้ ต้องรู้ว่าความรู้อยู่ที่คนๆ ไหน และคนๆ คนนั้นเป็นอย่างไร เพื่อที่จะดึงความรู้จากบุคคลนั้นออกมา ถ่ายทอดต่อให้ได้

2) เทคโนโลยี ซึ่งเป็นเครื่องมือที่使人สามารถค้นหา จัดเก็บ แลกเปลี่ยนและนำความรู้ไปใช้ได้อย่างง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีความถูกต้อง

3) กระบวนการความรู้ เป็นการบริหารจัดการเพื่อนำความรู้จากแหล่งความรู้ไปให้ผู้ใช้เพื่อทำให้เกิดการปรับปรุงและนวัตกรรม

พิชชาภรณ์ ประตั้งธาโต (2553 : 72) การจัดการความรู้ หมายถึง เครื่องมือ และกระบวนการนำความรู้มาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือประยุกต์นำมาใช้ให้เหมาะสมในการปฏิบัติงานขององค์กรให้บรรลุเป้าหมาย โดยผ่านกระบวนการจัดการความรู้ คือ การบ่งชี้ความรู้ การสร้างและแสวงหาความรู้การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ การประมวลและกลั่นกรองความรู้ การเข้าถึงความรู้ การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ และการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยการจัดการความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นในเรื่อง พืชสมุนไพรที่มีอยู่ในตัวตนของปราชญ์ชาวบ้าน ออกมาอย่างเป็นระบบ เพื่อนำความรู้ที่ผ่านการจัดการความรู้แล้วถ่ายทอดให้ผู้เรียน

สรุปได้ว่า การจัดการความรู้ หมายถึง การจัดการให้มีการค้นพบความรู้ ความชำนาญที่แฝงเร้นในตัวตน หาทางนำออกมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ คือ การบ่งชี้ความรู้ การสร้างและแสวงหาความรู้การจัดการให้เป็นระบบ การประมวลและกลั่นกรองความรู้ การเข้าถึงความรู้ การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ และการถ่ายทอดความรู้ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง แก้ปัญหาได้และเกิดนวัตกรรมใหม่ๆ

3.3 กระบวนการจัดการความรู้

การจัดการความรู้ต้องกระทำอย่างเป็นกระบวนการ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวได้มีการจำแนกไว้ต่างๆ ดังนี้

3.3.1 ดีมาเรส (Demarest. 1997 : 374-384) ได้จำแนกกระบวนการจัดการความรู้ไว้ดังต่อไปนี้

- 1) การสร้างความรู้ (Knowledge Construction)
- 2) การเก็บรวบรวมความรู้ (Knowledge Embodiment)
- 3) การกระจายความรู้ไปใช้ (Knowledge Dissmination)
- 4) การนำความรู้ไปใช้ (Use)

3.3.2 โพรบและคณะ(Probst,G.S. Raub, and K.Romhardt. 2000) ได้แบ่งกระบวนการจัดการความรู้เป็น 6 ขั้นตอน คือ

- 1) การกำหนดความรู้ที่ต้องการ
- 2) การจัดหาความรู้ที่ต้องการ
- 3) การสร้างหรือพัฒนาความรู้ใหม่
- 4) การถ่ายทอดความรู้

5) การจัดเก็บความรู้

6) การนำความรู้ไปใช้

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดการความรู้จะต้องทำเป็นกระบวนการ โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้

1) การค้นหาหา และรวบรวมความรู้และคัดเอาเฉพาะความรู้ที่จำเป็นในการจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ นำมาตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลให้เหมาะสมกับบริบทของชุมชน

2) นำข้อมูลมาจัดหมวดหมู่ให้เหมาะกับการจะนำไปใช้

3) การจัดเก็บสารสนเทศ เพื่อให้ค้นหาได้ง่าย

4) การสื่อสารเพื่อการถ่ายทอดความรู้

5) การจัดกิจกรรมและกระบวนการ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

6) การวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อยกระดับความรู้

7) การสร้างความรู้ใหม่

8) การประยุกต์ใช้ความรู้

9) การเรียนรู้จากการใช้ความรู้

3.4 ประโยชน์ของการจัดการความรู้

3.4.1 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร

3.4.2 ป้องกันการสูญหายของภูมิปัญญา ในกรณีที่บุคลากรเกษียณอายุ ลาออก หรือเสียชีวิต

3.4.3 เพิ่มศักยภาพในการแข่งขันและความอยู่รอด

3.4.4 เป็นการลงทุนในต้นทุนมนุษย์ ในการพัฒนาความสามารถที่จะแบ่งปันความรู้ที่ได้เรียนรู้มาให้กับคนอื่นๆ ในองค์กร และนำความรู้ไปปรับใช้กับงานที่ทำอยู่ให้เกิดประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น เป็นการการพัฒนาคน และพัฒนาองค์กร

3.4.5 ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการตัดสินใจและวางแผนดำเนินงานให้รวดเร็ว และดีขึ้น เพราะมีสารสนเทศ หรือแหล่งความรู้เฉพาะที่มีหลักการ เหตุผล และน่าเชื่อถือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ

3.4.6 ผู้บังคับบัญชาสามารถทำงานเชื่อมโยงกับผู้ใต้บังคับบัญชาให้ใกล้ชิดกันมากขึ้น ช่วยเพิ่มความกลมเกลียวในหน่วยงาน

3.4.7 เมื่อพบข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงาน ก็สามารถหาวิธีแก้ไขได้

ทันที่วงที่

3.4.8 แปรรูปความรู้ให้เป็นทุน ซึ่งเป็นการสร้างความท้าทายให้องค์กรผลิตสินค้าและบริการจากความรู้ที่มี เพื่อเพิ่มคุณค่า และรายได้ให้กับองค์กร

3.4.9 เพื่อการสร้างสรรค์ และบรรลุเป้าหมายของจินตนาการที่ยิ่งใหญ่

3.4.10 เปลี่ยนวัฒนธรรมจากวัฒนธรรมอำนาจในแนวตั้ง ไปสู่วัฒนธรรมความรู้ในแนวราบ ซึ่งทุกคนมีสิทธิในการเรียนรู้เท่าเทียมกัน

4 ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาเป็นองค์ความรู้ที่สั่งสมกันมาเป็นเวลาที่ยาวนานของแต่ละท้องถิ่น ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

4.1 ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้หลายท่าน เช่น พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546 : 826) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

“ภูมิปัญญา” (พุม) เป็นคำนาม หมายถึง พื้นความรู้ ความสามารถ

“ท้องถิ่น” เป็นคำนาม หมายถึง ท้องที่ใดท้องที่หนึ่งโดยเฉพาะ

“ชาวบ้าน” เป็นคำนาม หมายถึง คนชนบท หรือคนพื้นบ้าน

ความหมายตามพจนานุกรมมาประมวลก็ได้ความหมาย ดังนี้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้าน หมายถึง พื้นความรู้ ความสามารถของคนชนบท หรือคนพื้นบ้าน ในท้องที่ใดท้องที่หนึ่งโดยเฉพาะ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540 : 1) ได้ให้นิยามความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นว่าเป็นความสามารถทักษะและเทคนิค อันเกิดจากการสะสมองค์ความรู้มวลประสบการณ์รวมทุกด้านที่ผ่านกระบวนการสืบทอดปรับปรุงและพัฒนาและเลือกสรรมาแล้วเป็นอย่างดี สามารถแก้ปัญหาและพัฒนาวิถีชีวิตของคนไทยอย่างเหมาะสมกับยุคสมัย

เอกวิทย์ ณ ถลาง (2548 : 11) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ภูมิปัญญา หมายถึง ความรู้ ความคิด ความเชื่อ ความสามารถ ความชัดเจนที่กลุ่มคนได้จากประสบการณ์ ที่สั่งสมไว้ใน การปรับตัว และการดำรงชีพในสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางสังคมวัฒนธรรมที่ได้สืบสานกันมา

เวกอร์พันธ์ นำตันเทียะ (2541 : 3) ให้ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาชาวบ้าน หมายถึง กระบวนการทัศนของคนหรือกลุ่มคนในท้องถิ่น ใดท้องถิ่น หนึ่ง นำมาประมวลประสบการณ์ที่ผ่านการคิดวิเคราะห์และนำมาใช้จนบังเกิดผล สามารถ ประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมโดยอาศัยรากฐานเดิมในการเรียนรู้ และมีการเชื่อมโยงทั้งชีวิต เศรษฐกิจ และสังคม

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ (2542 : 3) นิยามว่า ภูมิปัญญา ท้องถิ่น หรือภูมิปัญญาชาวบ้าน หมายถึง เป็นความรู้และประสบการณ์ทั้งหลายของ ชาวบ้านที่ใช้ในการแก้ปัญหา หรือดำเนินชีวิต โดยได้รับการถ่ายทอด สัมผัสผ่านกระบวนการ พัฒนาให้เหมาะสมกับกาลสมัย

วิชา ทรวงแสง (2543 : 75) ให้ความหมายว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง สารสนเทศ วิธีการที่สามารถนำมาจัดระเบียบ แก้ปัญหา รวมถึงการพัฒนาด้าน ต่างๆที่เหมาะสมกับชุมชน หรือท้องถิ่นหนึ่ง ๆ

สุรศักดิ์ ประดังดาโต (2543 : 24) ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญา ชาวบ้าน เกิดจากการสั่งสม การเรียนรู้ จากบรรพบุรุษในอดีต และได้ถ่ายทอดความรู้ เหล่านั้นผ่านยังลูกหลาน จนถึงปัจจุบันลักษณะการเชื่อมโยงความรู้เหล่านั้นในลักษณะ เศรษฐกิจ อาชีพ วัฒนธรรม วิถีชีวิต ความเป็นอยู่อย่างผสมกลมกลืน และมีคุณค่ายิ่งใน การดำเนินชีวิตของชนเหล่านั้น

เอกวิทย์ ณ ถลาง (2548 : 21) ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง พัฒนาการ ของการปรับตัว ปรับวิถีชีวิตให้เข้ากับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมแล้วสร้างสรรค์ สั่งสมและสืบ สานประสบการณ์เหล่านั้นเป็นเวลาหลายศตวรรษต่อเนื่องกัน

จารุณี แสงห่ม (2546 : 13) ให้ความหมายว่า ภูมิปัญญาชาวบ้าน หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความรู้ความคิดประสบการณ์ของบุคคลในท้องถิ่นที่ได้รับ จากการ ทำงาน การประกอบกิจกรรมต่าง ๆ การเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและ สังคมและได้สั่งสมมา สร้างสรรค์ สืบสานจากรุ่นสู่รุ่น ในรูปแบบต่าง ๆ กัน อันมี จุดมุ่งหมายเพื่อการแก้ปัญหา พัฒนาวิถีชีวิตให้ผสมกลมกลืนกับยุคสมัย

มีชัย พลภูงา (2546 : 39) ภูมิปัญญาชาวบ้าน หมายถึง ความสามารถ และทักษะของชาวบ้านอันเกิดจากการสั่งสมประสบการณ์ที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ เลือกรร ประยุกต์พัฒนาและถ่ายทอดสืบต่อกันมาเพื่อใช้แก้ปัญหา และพัฒนาวิถีชีวิตของ

ชาวบ้านให้สมดุลกับสภาพแวดล้อมและเหมาะสมกับยุคสมัย ภูมิปัญญามีลักษณะเป็นองค์รวม และมีคุณค่าทางวัฒนธรรมเกิดขึ้นในวิถีชีวิต

กฤษฎา ศรีธรรมมา (2546 : 29) ให้ความหมายว่า ภูมิปัญญาชาวบ้าน หมายถึง ผลผลิตทางปัญญาของคนในชุมชนและท้องถิ่นที่เกิดจากการสะสมประสบการณ์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมประกอบกับแนวคิดวิเคราะห์ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ของตนเองจนเกิดเป็นการหลอมรวมเป็นแนวคิดที่เป็นลักษณะของตนเองสามารถพัฒนาความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในความเหมาะสมกับกาลสมัยในการดำเนินชีวิตในท้องถิ่นได้อย่างเหมาะสม เป็นกระบวนการที่เกิดจากการสืบทอด ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมในชุมชนท้องถิ่นต่างๆ แล้วพัฒนาเลือกสรร ปรับปรุงองค์ความรู้เหล่านั้นจนเกิดเป็นทักษะ และความชำนาญสามารถแก้ไขและพัฒนาชีวิตได้อย่างเหมาะสมกับยุคสมัยแล้วเกิดภูมิปัญญาองค์ความรู้ใหม่ที่เหมาะสมและสืบทอดพัฒนาต่อไปอย่างไม่มีวันสิ้นสุด

พรเพ็ญ กี่สู้น (2549 : 46) ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้าน คือ องค์ความรู้ ของกลุ่มคนที่มีความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสิ่งแวดล้อมตามพื้นเพของความรู้ ชาวบ้าน และเป็นสิ่งที่ชาวบ้านได้เรียนรู้และรับถ่ายทอดสืบทอดต่อกันมา โดยได้มีการปรับสภาพแวดล้อมโดยบุคคลที่เป็นผู้นำทางความคิดเฉพาะด้านจะได้รับการยกย่องว่าเป็น “ปราชญ์ชาวบ้าน” หรือ “ปราชญ์ท้องถิ่น”

กล่าวสรุปได้ว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้าน หมายถึง ความรู้ความสามารถในด้านต่าง ๆ ของคนในท้องถิ่นซึ่งได้มาจากประสบการณ์ ความเฉลียวฉลาดของชาวบ้าน ที่สั่งสมถ่ายทอดและปฏิบัติกันมาอย่างยาวนานจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่ง โดยผ่านกระบวนการด้านจารีตประเพณี วิถีความเป็นอยู่ การทำมาหากินและพิธีกรรมต่าง ๆ ซึ่งมีบุคคลที่เป็นผู้นำทางความคิดเฉพาะด้านได้รับการยกย่องเป็นปราชญ์ชาวบ้าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้น ๆ เป็นผู้ถ่ายทอดต่อไป

4.2 การเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่น

กัลยาณี ปฎิมาพรเทพ (2541 : 29) ให้ความหมายว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็น องค์ความรู้สำคัญที่โรงเรียน จะต้องปลูกฝังให้กับเด็กและเยาวชนในชาติได้เรียนรู้ เพื่อเป็นฐานของวิถีคิดและมีจิตสำนึกร่วมกันตั้งแต่ระดับครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติได้เรียนรู้ เพื่อเป็นฐานของการคิดและมีจิตสำนึกร่วมกันตั้งแต่ระดับครอบครัว ชุมชน และ

ประเทศชาติ เพราะการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชน ที่แท้จริงแล้ว ต่างก็เป็นรากเหง้าของแหล่งเรียนรู้ และเป็นการอนุรักษ์วัฒนธรรมของชาติ

ประเวศ วะสี (254 : 2) ได้กล่าวถึงภูมิปัญญาพื้นบ้านว่า เกิดจากการสะสมการเรียนรู้มาเป็นระยะเวลายาวนาน มีลักษณะเชื่อมโยงกันไปหมดทุกสาขา ไม่แยกเป็นวิชา ๆ แบบที่เรียนนั้น ฉะนั้นวิชาที่เกี่ยวกับเศรษฐกิจ อาชีพความเป็นอยู่ เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายกับการศึกษาวัฒนธรรมมันจะผสมกลมกลืนเชื่อมโยงกันไปหมด

ศักดิ์ชัย เกียรติจินา (254 : 36) กล่าวถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นว่า ภูมิปัญญา นำมาสู่การดำรงอยู่ที่เป็นแบบแผนของชีวิต และสืบทอดต่อกันอย่างยาวนาน จนเกิดเป็นวัฒนธรรมและในระบบวัฒนธรรมที่มีคุณค่าทางภูมิปัญญา ที่แสดงถึงวิธีการคิด การดำเนินชีวิตที่มีลักษณะเฉพาะคนในแต่ละท้องถิ่น กระบวนการทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญา จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาอย่างมาก เพราะเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยคุณค่าของความเป็นมนุษย์ จารีต กฎเกณฑ์ อำนาจ การดำรงอยู่ และการสืบทอดค้ำชูอนุชนรุ่นหลัง ภายใต้อาณัติของสังคมที่แตกต่างกันและเคลื่อนไหวตลอดเวลา

สระบุรี ไชยมงคล และคณะ (2547 : 3) ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นความรู้ที่จัดอยู่ในสาขาวิชาสมัยใหม่ได้หลายสาขา เช่น ศิลปะ และหัตถกรรม ยาพื้นบ้าน ความรู้เกี่ยวกับการเกษตร ความรู้เรื่องพืชและสัตว์ท้องถิ่น ประวัติศาสตร์ท้องถิ่น เกี่ยวกับโลก ระบบอวกาศ ภาษาและภาษาพูด รูปแบบทางสติปัญญา นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่จำแนกภูมิปัญญาท้องถิ่นไทยได้เป็น 10 สาขา ได้แก่ เกษตรอุตสาหกรรมและหัตถกรรม ยาพื้นบ้าน การจัดการทรัพยากรและสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ธุรกิจชุมชน สวัสดิภาพชุมชน ศิลปะพื้นบ้าน ภาษาและวรรณกรรมศาสนาและประเพณี

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่น จะต้องนำเอาฐานที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยผ่านปราชญ์ชาวบ้านที่ถ่ายทอดโดยใช้วิธีการสาธิต คือ ทำให้ดูเป็นแบบอย่าง และใช้วิธีปฏิบัติจริง คือ ฟังคำบรรยาย อธิบาย สาธิต แล้วนำไปปฏิบัติจริงและปฏิบัติซ้ำจนเกิดความชำนาญ

5 ปูนกินหมาก

5.1 ความรู้เกี่ยวกับปูนกินหมาก

ปูนกินหมาก หมายถึง ปูน (Calcium hydroxide) ที่ทำมาจากการเผาเปลือกหอยแครง หรือเปลือกหอยชนิดต่าง ๆ หรือหินปูน (Limestone) ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า

แร่แคลไซต์ โดยการนำหินปูนมาเผาไฟ ได้เป็นปูนขาว แล้วนำมาป้าย ใบบพลูด้านที่ไม่มัน ม้วนเป็นกรวย ก่อนที่จะนำไปกินพร้อมกับ หมากรุก แก่นคูณ ในการเคี้ยวหมากคนกินจะรู้สึก มีรสเค็มของใบบพลู รสฝาดของหมากรุก และรสขมของปูน เมื่อรู้สึกน้ำหมากจับปาก ก็จะเอายาเส้นม้วนเป็นก้อนเล็กๆ เช็ดและสีฟัน แล้วนำไปจุกไว้ที่มุมปาก ใช้ขี้ผึ้งเคลือบริมฝีปากเพื่อไม่ให้ปากตึง จากนั้นก็เคี้ยว ๆ และอม ๆ ต่อจนหมากจืด จึงคายหมากทิ้ง

ตามปกติอุปกรณ์ที่ใช้กินหมากมีราคาไม่แพงอาจเป็นถาดทองหรือเงิน และมีเครื่องเคียง เช่น เชี่ยนหมาก ผลหมาก พานหมาก ใบบพลู ชองพลู ตลับปูน ตะบันหมาก เต้าปูน ยาเส้น และกรรไกรหนีบหมาก

5.2 การทำปูนกินหมาก

การทำปูนกินหมาก มีขั้นตอนการทำ ดังนี้ (แพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์ ม.รามคำแหง รุ่นที่ 7 : เว็บบไซต์)

5.2.1 ปูนกินหมาก ที่ขายตามท้องตลาด วิธีทำ

- 1) นำหินปูนมาป่นให้ละเอียด สมัยก่อนใช้ทุบในครกกระเดื่อง
- 2) นำหินปูนที่ป่นละเอียดมาต้ม พร้อมเติมขมิ้นและเกลือลงไป จะได้ปูนสีแดง ในขณะที่ต้มต้องกวนปูนอย่างสม่ำเสมอในขณะที่ปูนกำลังเดือดอยู่ เพื่อจะได้ปูนแดงที่มีสีสวยงาม
- 3) เมื่อครบ 1 คืน ตักปูนแดงออกมาผึ่งในกระบะสีเหลี่ยม ผึ่งไว้อีก 1 คืน ก่อนจะตักบรรจุถุง ถุงละ 1 กิโลกรัม เพื่อนำส่งขายที่ตลาด

5.2.2 ปูนกินหมากที่ทำมาจากเปลือกหอยแครง

วิธีทำ

- 1) เปลือกหอยแครงที่กินเสร็จแล้ว ล้างน้ำทำความสะอาดเอาเนื้อในออกให้หมดนำไปตากแดดให้แห้ง
- 2) นำเปลือกหอยมาเผาด้วยเปลือกไม้แห้ง หรือเตาไฟที่ใช้ถ่านเผาจนเปลือกหอยมีสีขาว ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร
- 3) นำภาชนะหรือโถงเล็ก ๆ ใส่ น้ำกะประมาณครึ่งหนึ่งของเปลือกหอยที่เผา

4) นำเปลือกหอยที่เผาแล้วใส่ในภาชนะที่ใส่น้ำเตรียมไว้ เมื่อเปลือกหอยโดนน้ำก็จะแตกละเอียดเป็นปูนขาว

5) ถ้าต้องการปูนแดงให้ ใส่น้ำขี้ผึ้งลงไป คนๆ ให้เข้ากัน ก็จะได้ปูนแดงไว้กินหมาก หรือ ไว้ใช้ประโยชน์อย่างอื่น สามารถเก็บไว้ใช้ได้นาน ๆ

5.3 ปฏิกริยาของการทำปูนกินหมาก

การทำปูนกินหมากที่สามารถซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป หรือที่เรียกว่าปูนขาว ทำมาจากหินปูน (Limestone) อยู่ในกลุ่มหินตะกอน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า แร่แคลไซต์ (Calcite)(CaCO₃) โดยการนำหินปูนมาเผาไฟ หินปูนมีเนื้อส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต และมีสารอื่นเจือปนบ้าง เช่น แมกนีเซียมคาร์บอเนต เมื่อนำหินปูน (CaCO₃) มาเผาจะได้แคลเซียมออกไซด์ กับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ดังสมการ (ปิยะ ดวงพิตรา. 2553 : 76-77)



แคลเซียมคาร์บอเนต $\xrightarrow{\text{เผา}}$ แคลเซียมออกไซด์ (ปูนสุก) +
คาร์บอนไดออกไซด์

ผลที่ได้จะเป็นก้อนสีขาว เนื้อพรุน น้ำหนักเบาว่าหินปูนที่นำมาเผาและมีกลิ่นเหม็นอับ เรียก CaO ว่า ปูนดิบ (quick lime)

เมื่อรดน้ำลงไปบนก้อนปูนดิบจะเกิดปฏิกิริยาคายความร้อน ก้อนปูนดิบจะพองออกมา ผิวจะแตกร้าวและแตกกระจายเป็นผงละเอียดสีขาว เรียกว่า ปูนสุก (slaked lime) หรือเรียกว่าปูนขาว ปฏิกริยาเป็นดังนี้



แคลเซียมออกไซด์ + น้ำ \longrightarrow แคลเซียมไฮดรอกไซด์

นำปูนสุกหรือปูนขาวมาผสมกับน้ำขี้ผึ้ง แล้วกวนให้เข้ากันดี จะได้ “ปูนแดง” ใช้ป้ายใบพลูกินกับหมาก ถ้าอยากให้มีรสชาติถูกใจให้นำสิ่งอื่น ๆ มาปรุงแต่งด้วย

ขมิ้นเป็นกรด และปูนขาวเป็นด่าง เมื่อนำมาผสมกันจะเปลี่ยนเป็นสีแดง เหตุผลการใส่ผงขมิ้นลงไปปูนขาว นอกจากจะได้ปูนแดงแล้ว อีกเหตุผลหนึ่งคือ ทำให้ฤทธิ์ต่างของปูนขาวอ่อนตัวลง ไม่เช่นนั้นจะทำให้กัดปากตอนกินหมาก

หินปูน (Limestone) อยู่ในกลุ่มหินตะกอน เป็นหินตะกอนคาร์บอเนต เกิดจากการทับถมของตะกอนคาร์บอเนตในท้องทะเล ทั้งจากสารอนินทรีย์และซากสิ่งมีชีวิต เช่น ปะการัง และกระดองของสัตว์ทะเล ซึ่งทับถมกันภายใต้ความกดดัน และการตกผลึกใหม่ เป็นแร่แคลไซต์จึงทำปฏิกิริยากับกรด ทำให้เนื้อแน่นละเอียดหีบ มีสีออกขาวเทา ชมพู หรือดำ อาจมีซากดึกดำบรรพ์ในหินได้ เช่น ซากหอย ปะการัง ภูเขาหินปูนมักมีรอยแตกแหลมเป็นหน้าผา และเป็นหินที่ละลายน้ำได้ดี บริเวณที่พบสระบุรี เพชรบุรี กระบี่ นครศรีธรรมราช พังงา ประโยชน์ใช้ในอุตสาหกรรมการทาง ทำถนน ทางรถไฟ เฝ้าทำปูนซีเมนต์ ปูนขาว หรือปูนกินหมาก ทำแคลเซียมคาร์ไบด์ ทำวัสดุทนไฟ ทำปุ๋ย ทำสี และใช้ในอุตสาหกรรมการหล่อเรซิน (<http://th.wikipedia.org/wiki.1> เมษายน 2554)

5.4 การทำน้ำปูนใส

น้ำปูนใสมีชื่อทางเคมีว่า แคลเซียมไฮดรอกไซด์ มีสูตรทางเคมี Ca(OH)_2 การทำน้ำปูนใส ทำได้โดย การนำปูนกินหมากมาละลายน้ำทิ้งไว้ให้ตกตะกอน ส่วนใส ๆ ที่อยู่ด้านบน เรียกว่า “น้ำปูนใส” (ประทีป ชูหมื่นไวย. 2542 : 38-39)

น้ำปูนใส ใช้ทดสอบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ โดยการผ่านก๊าซที่ต้องการทดสอบลงในน้ำปูนใส ถ้าน้ำปูนใสขุ่นแสดงว่าก๊าซนั้นคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ดังนั้นถ้าตั้งน้ำปูนใสไว้สัมผัสอากาศ น้ำปูนใสจะขุ่นเพราะในอากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ด้วย

เมื่อเอาน้ำปูนใสมาแช่ผักผลไม้ น้ำปูนใสจะทำปฏิกิริยากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ตกค้างในท่อลำเลียงของผักผลไม้กลายเป็นหินปูนจืด ๆ ทำให้เวลากินผักผลไม้จึงรู้สึกว่ารอบไม่เหนียว

5.4.1 น้ำปูนใส คือสารละลายที่มีความเป็นเบส ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- 1) มีรสฝาด
- 2) เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน
- 3) ทำปฏิกิริยากับเบสได้เกลือ
- 4) นำไฟฟ้าได้

5) ถิ่นคล้ายสมุนไพรเมื่อนำไปต้มกับไขมันจะได้สมุนไพร

5.4.2 ประโยชน์ของปูนกินหมาก

1) ใช้ในรูปของยารักษาโรค เช่น

(1) รักษาอาการคันหรือตุ่มจากยุงหรือแมลงกัดต่อย ให้ใช้ปูนทา

บริเวณที่เป็นตุ่ม

(2) รักษาโรคฝีและคางทูม โดยใช้ใบพลูอ่อนห่อปูนกินหมาก นำไป

วางบนเตาไฟพออุ่น แล้วนำมาทาบริเวณที่เป็นฝีหรือคางทูม

(3) ทาบริเวณที่อักเสบ เช่น รักแร้ แล้วทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมงแล้วล้างออกด้วยน้ำ จะสามารถดับกลิ่นตัวได้ตลอดทั้งวัน

(4) ช่วยบรรเทาอาการจุกเสียด แน่นท้อง โดยใช้ผสมกับน้ำมะนาวทาบริเวณท้องจะช่วยบรรเทาอาการจุกเสียดได้

(5) มีอาการคันจากพิษแมลงสัตว์กัดต่อย ให้นำปูนใส่ทาจะช่วยบรรเทาอาการคันได้ หรือใช้น้ำปูนใสผสมกับสมุนไพรบางชนิดทาบริเวณที่เป็นฝี ทำให้

การอักเสบลดน้อยลง

2) ช่วยยืดอายุในช่วงผลไม้สุกมาก ๆ โดยใช้ปูนกินหมากทาที่ขั้วของผลไม้ที่เก็บมาจากต้นใหม่ ๆ หรือถ้าเป็น ผลไม้สุก นำมาแช่น้ำปูนใส 5-10 นาที แล้วนำไปผึ่งลม

3) ใช้ปูนกินหมากผสมกับขมิ้นทาที่ตัวไก่ไร้ไก่จะตาย หรือผสมกับยาสูบพื้นเมือง กับน้ำ เพื่อใช้กำจัดหนอน

4) ช่วยในการตกตะกอนของสีฟ้าจากต้นครามที่ใช้ย้อมผ้าและช่วยให้เสื้อผ้าสีสดใสและอ่อนนุ่ม ทนทาน

5) ใช้ในการทำขนม จะทำให้สิ่งที่จะทำขนมไม่และ เช่น พักทอง มันเทศ กกล้วย ฯลฯ ลงแช่น้ำปูนใสแล้วนำมาล้างออก หรือต้องการให้เนื้อขนมแข็ง เช่น ลอดช่อง ขนมชั้น ก็ใส่น้ำปูนใสกวนไปกับขนมเหล่านั้น

6) แช่ผักสดในน้ำปูนใสประมาณ 5 นาที จะทำให้ผักกรอบน่า

รับประทาน

7) ใช้ในการดองผลไม้ไม่ให้เนื่อยยุ่ย ทำได้โดย นำผลไม้ที่จะดอง เช่น มะม่วง มะยม มาแช่ในน้ำปูนใสก่อน แล้วนำไปล้างจึงนำมาดองกับเกลือ

5.5 วัฒนธรรมการกินหมาก

วัฒนธรรมการกินหมากนั้น คนนับร้อยล้านทั่วโลกกินหมาก โดยเฉพาะในเอเชียใต้ หลายคนติดหมากถึงขนาดถ้าไม่ได้เคี้ยวหมาก แรงจะหมด ร่างกายจะระทด ระทวย และปากจะหาวบ่อย คนที่มีอายุมากเวลากินหมากจะเอาหมากที่ผสมเสร็จใส่ปาก เคี้ยวๆ ดูดๆ นานเป็นชั่วโมง แล้วพ่นน้ำหมากสีแดงคล้ำออกมาสม่ำเสมอ จนทำให้ดูเลอะ เทอะสกปรก คนไทยในสมัยโบราณนิยมใช้หมากประกอบการไหว้ครูและพิธีบายศรีสู่ขวัญ ในงานแต่งงานมีพิธีแห่ขันหมาก บ้านในสมัยก่อนมีเจียนหมากไว้รับแขกและสังคมนิยมถือว่า การเจียนหมากเป็นงานศิลปะที่ต้องใช้ฝีมือมากนั้น สตรีที่เจียนหมากได้สวยจึงเป็นกุลสตรีที่มีค่า เป็นผู้หญิงที่สมบูรณ์แบบซึ่งต้องมีความสามารถด้านการครัว คือ ปอกมะพร้าว เป็นริ้วได้ ละเลงขนมเบื้อง (ไม่ใช่ด้วยปาก) เป็นปั้นขนมจีบได้ และจีบพลูก็เป็นด้วย

นักโภชนาการปัจจุบันได้พบว่า ความนิยมในหมากเกิดจากการที่หมากมีสาร alkaloid ที่เวลากินเข้าไปแล้วคนกินจะรู้สึกสุข เพราะชีพจรจะเต้นเร็วและแรง ทำให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นด้วย สำหรับบางคน หมากเป็นยาระบาย ยาแก้ท้องอืดเสบ และตามปกติคนที่กินหมากจะรู้สึกหิว หมากจึงเป็นอาหารลดน้ำหนัก สำหรับในด้านลบก็มีผล เช่น คนกินหมากมากมักเป็นโรคเหงือกเพราะปากถูกปูน (Calcium hydroxide) กัด

ประเพณีการกินหมากในไทยเริ่มถูกห้ามในสมัยรัฐบาลจอมพล ป. พิบูลสงคราม เมื่อประมาณ 60 ปีมาแล้ว โดยรัฐบาลสั่งห้ามขายพลู ห้ามทำสวนพลู และสวนหมาก เพื่อให้คนไทยเป็น "อารยชน" แต่เมื่อถึงวันนี้ การบริโภคหมากก็ยังมีอยู่ เหตุผลคือ การกินหมากทำให้ฟันดำ ไม่ขาวอย่างฝรั่ง และต้องบ้วนและเทอะตามถนน ทำให้ดูไม่สวยงาม ไม่มีระเบียบ แต่เรื่องสุขภาพหมายถึงความสกปรก ไม่ได้หมายถึงโรคจากหมาก สาธารณะสุขขณะนั้น ยังไม่ก้าวหน้าพอจะรู้ว่าหมากทำให้เกิดมะเร็งได้

การกินหมากจะมีส่วนประกอบในการกินหลายอย่าง ดังนี้

5.5.1 หมาก (Areca cateche) (กรมวิชาการเกษตร : เว็บบไซท์)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Areca catechu* Linn.

ชื่อสามัญ : Betel nut

เป็นพืชยืนต้นตระกูลปาล์ม (Palmae) มีมากในจังหวัดยะเจียงเทรา ที่มีพื้นที่ปลูก 12,600 ไร่ หมากชอบขึ้นในที่ดอนที่ไม่มีน้ำท่วม ถ้าต้นมีลักษณะเป็นทรงกระบอกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 15-30 เซนติเมตร และเป็นข้อ รากเป็นระบบรากฝอยที่ไม่มีมีรากแก้ว หมากมีอายุยืนตั้งแต่ 20-30 ปี ใบหมากสั้นกว่าใบมะพร้าว โดยมีก้านใบและ

ใบย่อยแตกเรียงเป็นแถวออกสองข้างของก้านใบ ดอกหมากมักออกรวมเป็นช่อใหญ่ เวลา
กาบใบแตก ดอกตัวผู้จะบานก่อนดอกตัวเมีย

การขยายพันธุ์จึงต้องอาศัยการผสมพันธุ์ข้ามต้น ผลหมากมีลักษณะ
กลมรีและมีเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 4-6 เซนติเมตร ผลรวมเป็นกลุ่มในทะลาย ทะลายหนึ่งมี
ผลตั้งแต่ 10-50 ผล ผลดิบหรือผลหมากอ่อนมีสีเขียว และผลแก่มีสีเหลือง หรือเหลืองอม
ส้ม หมากสุกมีเปลือกชั้นนอกเป็นมัน แข็ง บาง และมีเส้นใยละเอียดที่เหนียว เปลือกชั้น
กลางหนาเป็นเส้นใยหยาบ เมื่อผลอ่อนเส้นใยส่วนนี้มีสีขาว นุ่ม เมื่อผลแก่ ใยจะเปลี่ยนเป็น
สีเหลืองที่เหนียวแข็ง เปลือกชั้นในเป็นเยื่อบางละเอียดอยู่ติดเนื้อนุ่มของผลอ่อนที่มีลายเส้นสี
น้ำตาลแดง และสามารถเอาออกจากเปลือกได้ง่าย แต่พอแก่เนื้อจะแข็งและมีสีน้ำตาลแดง
กับสีขาวขุ่น ๆ

หมากเป็นพืชที่อยู่กับคนไทยมานานแล้ว แม้ในปัจจุบันจะไม่นิยมกิน
หมากกัน แต่หมากยังเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ ทั้งในรูปหมากสดและหมากแห้ง
หมากแห้งใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนัง ฟอกเส้นใย และทำยารักษาโรค และผลหมาก
สามารถใช้เป็นยาสมุนไพรในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เช่น ใช้สมานแผล แก้ท้องเสีย
รักษาโรคเหงือกและฟัน เป็นต้น

การเก็บเกี่ยว

หมากอ่อน เก็บเมื่ออายุประมาณ 1.5 เดือน หลังดอกบาน (200 ผล/1
กก.) ซึ่งมีตลาดเฉพาะ เช่น ใต้หวัน

หมากสด เก็บเมื่ออายุ 3-6 เดือน เปลือกผลมีสีเขียว

หมากแก่ (หมากสง) เก็บเมื่ออายุ 7-9 เดือน

การแปรรูป

หมากชอย นำหมากดิบ หรือหมากสด ฉေးเอาเนื้อแล้วผ่าเป็น 2 ซีก
จากนั้นชอยออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ หนาประมาณ 0.3 ซม. แล้วตากแดดให้แห้ง หมาก 1,000 ผล
ได้หมากชอย 3-5 กก.

หมากกลีบส้ม ใช้หมากดิบปอกเอาเนื้อ แล้วผ่าประมาณ 5-7 กลีบ
ตากแดดให้แห้ง

หมากเลี้ยว ใช้หมากดิบผ่าตามยาว 4-5 ชิ้น แล้วนำมาเจียน แกะเอา
เนื้อให้ติดเปลือกนอก ตากแดดให้แห้ง

หมากแวน นำหมากสงที่เปลือกมีสีเขียวปนเหลือง ฉေးเปลือกออก

แล้วหั่นหรือไสด้วยเครื่องไสหมากให้เป็นแว่น จากนั้นตากแดดให้แห้ง หมาก 1,000 ผล ได้หมากแว่น 14 - 15 กก.

หมากผ่าซีกใช้หมากสุก ผ่าตามยาวเป็น 2 ซีก นำไปตากแดด 1 แดด แล้วแกะเนื้อออกจากเปลือก ตากแดดอีก 4 - 5 แดด จนแห้ง หมาก 1,000 ผล ได้หมากแห้ง 15 กก. ส่วนหมากผ่าสี่ และหมากแห้งทั้งเมล็ด ตากแดด 1 แดด แล้วแกะเอาแต่เนื้อเหมือนหมากผ่าซีก

การเก็บรักษาหมากแห้ง ควรเก็บในภาชนะที่ปิดมิดชิด เก็บในที่ร่มมีอากาศถ่ายเทสะดวก ไม่อับชื้น เมื่อเก็บไว้นาน ๆ ควรนำออกผึ่งแดดเป็นระยะ เพื่อไล่ความชื้นที่สะสมอยู่ในภาชนะ

5.5.2 พลู

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Piper betel* Linn

วงศ์ Pipeoraceae

ลักษณะ ไม้เถา ลำต้นเกลี้ยง เลื้อยเกาะบนต้นไม้อื่น หรือเกาะไม้ค้ำ

ตรงข้อของเถาจะป่องมีรากสั้น รอบข้อสำหรับยึดเกาะ

ใบ เดี่ยว ออกสลับกัน ใบใหญ่ บางพันธุ์รูปไข่กลม กว้าง

บางพันธุ์รูปไข่รี โคนใบรูปหัวใจ ปลายใบแหลม เนื้อใบ

เป็นมัน สีเขียวสดหรือสีเหลืองอมเขียว ก้านใบยาว

ดอก ช่อ เป็นแท่งกลม ยาวประมาณ 1 - 1 1/3 นิ้ว มีใบประดับ

เล็ก ๆ รูปรีหรือกลม

ผล เป็นผลที่มีเนื้อนุ่ม อัดแน่นอยู่ในช่อ

ส่วนที่ใช้ ใบสด

สารที่สำคัญ เป็น Volatile oil คือ Betel oil ประกอบด้วย chavicol,

eugenol, chavibetol, cineol และ อัลคาลอยด์ arakene

จากการทดลอง Chavicol มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ cineol และ arakene

มีฤทธิ์คล้าย cocaine ใบพลูมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ไปกระตุ้น

เฉพาะที่ และฤทธิ์ฆ่าเชื้อลดการอักเสบ บรรเทาอาการคัน

บำบัดอาการ ลมพิษ

ขนาดและวิธีการใช้ ใช้ใบพลู 2 - 3 ใบ ทำให้ละเอียด เติมห่อผ้าโรง
ทาบบริเวณที่เป็นบ่อย ๆ จะช่วยระงับอาการคัน และลด
การอักเสบ

ในยุคก่อน นอกจากเป็นเครื่องเคียงคู่กับหมากใช้ต้อนรับแขก ใช้เชื่อมสัมพันธ์
พบปะสังสรรค์แล้ว ยังเป็นเครื่องบอกรักระหว่างหนุ่มสาว ถ้าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งให้หมากพลู
ไปแล้วอีกฝ่ายให้หมากพลูตอบกลับ แสดงว่ารักนั้นสมหวัง แต่ถ้าไม่ได้ก็ต้องดื่มน้ำบัวบก
แทน หนุ่มสาวยุคใหม่ถ้าใครสนใจก็นำไปใช้ลองดู แต่ก็คิดๆ ไปแล้วอีกฝ่ายที่รับคงนึกว่าเขา
เอามากกราบไหว้ตัวเองมากกว่าจะบอกรักเป็นแน่แท้

5.5.3 ราชพฤกษ์(ต้นคูณ)

ชื่อวิทยาศาสตร์ Cassia fistula L

ชื่อสามัญ Pudding Pine, Indian Laburnum, Golden Shower Tree

ตระกูลวงศ์ LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE

ชื่ออื่น ๆ คูณ ลมแล้ง ชัยพฤกษ์

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ต้น ผลัดใบ สูง 8 - 15 เมตร ใบประกอบแบบ

ขนนกปลายคู่เรียงสลับ มีใบย่อย 3 - 8 คู่ แผ่นใบรูปป้อม

รูปไข่ หรือรูปขอบขนาน ขนาดกว้าง 4 - 8 เซนติเมตร

ยาว 7-15 เซนติเมตร ปลายใบแหลม โคนมน ดอกสี

เหลือง ออกเป็นช่อตามซอกใบ หรือตามกิ่ง ยาว 20 - 45

เซนติเมตร ผลเป็นฝักทรงกระบอก ยาว 20-60

เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 - 2.5 เซนติเมตร

นิเวศวิทยา ถิ่นกำเนิด เอเชียแถบร้อน ขึ้นตามป่าเบญจพรรณแล้งทั่วไป พม่า

ไทย ลาว เวียดนาม อินเดีย มาเลเซีย กัมพูชา เป็นต้น

ออกดอก กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม หิ่งไบก่อนออกดอก

ประโยชน์

รากฝนทาแก้กลาก เป็นยาระบาย รากและแก่นเป็น

ยาขับพยาธิ เปลือกและไม้ใช้ฟอกหนัง และใช้บำบัดผื่น

ตามร่างกาย เนื้อไม้สีแดงแกมเหลือง ทนทาน ใช้ทำเสา

ล้อเกวียน ใบต้มกินเป็นยาระบาย ดอกแก้ไข้ ฝักเนื้อใน

รสหวาน เป็นยาระบาย ช่วยบรรเทาอาการแน่นหน้าอกแก้

จืดขี้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

นิยมนำแก่นธูป มากินกับหมาก พลู

5.5.4 ขี้ผึ้งธรรมชาติ หรือสีผึ้ง นวด (โบราณ)

1) ส่วนประกอบ

- (1) รังผึ้งร้างบิบน้ำหวานออกหมด
- (2) น้ำมันมะพร้าว หรือน้ำมันงา

2) ขั้นตอนการทำ

- (1) นำรังผึ้งร้างมาใส่ในภาชนะทนไฟ แล้วตั้งไฟให้รังผึ้งละลายเป็นน้ำ
- (2) นำรังผึ้งที่เหลือเป็นน้ำเทกรองเอาสิ่งสกปรกออก
- (3) นำรังผึ้งเหลวที่กรองแล้วมาเคี่ยวผสมกับน้ำมันมะพร้าวให้เข้ากัน
- (4) เคี่ยวต่อจนงวดเหนียว เทใส่ภาชนะทิ้งไว้ให้เย็น

ไขผึ้ง หรือที่นิยมเรียกกันว่า ขี้ผึ้ง เป็นสารที่ประกอบด้วยสารเคมีหลายชนิด ผลิตจากต่อมไข (Wax gland) ซึ่งมีอยู่ 4 คู่ ซ่อนอยู่ภายในปล้องท้องของผึ้งงาน ถูกสังเคราะห์ โดยน้ำตาลที่มีโมเลกุลเชิงเดี่ยวจากระบบย่อยอาหาร ผลิตไขผึ้งออกมาในรูปเกล็ดบาง ๆ สีขาวเหมือนสีน้ำมัน ซึ่งผึ้งงานใช้ในอาคารสร้าง ซ่อมแซมและปิดฝาหลอดรวง

ไขผึ้งบริสุทธิ์ มีกลิ่นคล้ายน้ำผึ้งเป็นของแข็ง ลักษณะอ่อนนุ่ม เป็นมัน เมื่อหลอมเหลวจะกลับมีคุณสมบัติดั้งเดิมเมื่อเย็นตัว เมื่อเกิดการเผาไหม้ให้ควันน้อยปราศจากมลพิษ ไขผึ้งอาจมีสารอื่น ๆ เช่น เกสร โปรตีน และน้ำผึ้งเจือปนด้วย ทำให้สีและความหนาแน่นแตกต่างกันไป

3) คุณประโยชน์ของไขผึ้ง

- (1) ทำแผ่นฐานรองรับเข็มใช้ในการเลี้ยงผึ้ง
- (2) ทำเทียนจากไขผึ้งบริสุทธิ์ นิยมใช้ในทางศาสนา
- (3) ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง
- (4) ใช้ในทางการแพทย์ และเภสัชกรรม

4) ประโยชน์ของสีผึ้งหรือนวด(โบราณ)

ช่วยบำรุงให้ริ้วฝีปากชุ่มชื้น ไม่แตกแห้ง คนที่มีริมฝีปากคล้ำ สีปากจะอ่อนลง คนที่สีปากไม่มีปัญหาเรื่องปากสีคล้ำปากจะแดงขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติ

5) ขานเส้น (อุทิศ เกตุทัต. 2534: 23)

การจำแนกทางพฤกษศาสตร์

วงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับ มะเขือเทศ พริก มันฝรั่ง ผักต่างๆ ฯลฯ

สกุล Nicotiana

ชนิด ยาสูบที่ปลูกกันทั่วไปมีมากกว่า ๖๐ พันธุ์ หรือ ๖๐ ชนิด

ธรรมชาติของยาสูบแตกต่างจากพืชอื่น ใบของยาสูบมีสารประกอบไนโตรเจนหมู่หนึ่งที่เรียกว่า "แอลคาลอยด์" ซึ่งมีนิโคตินเป็นส่วนใหญ่ นิโคตินเป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดลักษณะเฉพาะตัวของยาสูบ หรืออาจกล่าวได้ว่านิโคตินคือยาสูบต้น ยาสูบจะผลิตสารนิโคตินที่รากแล้วส่งไปเก็บไว้ที่ใบ ดังนั้นถ้าต้นยาสูบมีรากมากก็มีแนวโน้มที่จะผลิตสารนิโคตินได้มากตามไปด้วย ใบยาเหล่านี้เมื่อเกิดการเผาไหม้ จะทำให้เกิดสารประกอบต่างๆ อีกจำนวนมาก ทำให้เกิดกลิ่นสีและรสต่างๆ ความหอม และความฉุน ซึ่งแตกต่างกันไปตามประเภทของยาสูบ ใบยาแต่ละประเภทจะมีปริมาณสารประกอบเคมีที่ทำให้เป็นลักษณะเด่นแตกต่างกัน เช่น

ใบยาบ่มไอร้อน (เวอร์จินีเย)	มีปริมาณน้ำตาลสูง นิโคตินปานกลาง
ใบยาเบอร์เลย์	มีปริมาณไนโตรเจนและนิโคตินสูง น้ำตาลต่ำ
ใบยาเตอร์กิช	มีปริมาณสารหอมระเหยสูง

จากความแตกต่างของปริมาณสารประกอบเป็นเหตุผลหนึ่งที่อุตสาหกรรมผลิตบุหรี่จำเป็นต้องผสมใบยาประเภทต่างๆ เข้าด้วยกันตามสัดส่วน เพื่อให้ได้กลิ่นและรสเป็นที่พอใจของผู้สูบ อย่างไรก็ตามใบยาสูบทุกประเภทหากนำมาสังเคราะห์องค์ประกอบเคมีต่าง ๆ จะได้เหมือนกันหมด เพียงแต่มีปริมาณแตกต่างกันเท่านั้น นอกจากนี้ระดับความแก่สุกของใบยาและตำแหน่งของใบบนลำต้น เช่น ใบยาส่วนยอด ส่วนกลางและส่วนล่าง ก็มีผลทำให้องค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติอื่น ๆ เช่น กลิ่นและรสแตกต่างกันด้วย

กล่าวโดยสรุปได้ว่า วัฒนธรรมการกินหมากในภาคอีสาน ในปัจจุบันจะมีจำนวนน้อยลงแต่ก็ยังมี การอนุรักษ์วัฒนธรรมการกินหมาก ส่วนประกอบในการกินหมากของคนไทยอีสานประกอบด้วย ปูนกินหมาก พลู หมาก แก่นคูณ ยาเส้นและนวด (โบราณ) วิธีการกินหมากคือนำปูนป้ายพลูด้านที่มันแล้วพัน หลังจากนั้นกินพร้อม หมากและแก่นคูณ ยาเส้นใช้สีฟันแล้วนำไปเก็บที่ใต้ริมฝีปากด้านบนมุมใดมุมหนึ่ง นวดโบราณใช้ทาริมฝีปากเพื่อไม่ให้ริมฝีปากตึง

6. ความพึงพอใจ

6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546 : 775) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึงพอใจ ชอบใจ

ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2532 : 130) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับการตอบแทน คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคล เกิดความรู้สึกกระตือรือร้นมีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน รวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

อุทัยพรรณ สุดใจ (2545 : 7) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่า ว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

อรรถพร คำคม (2546 : 29) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทัศนคติหรือระดับความพึงพอใจของบุคคลต่อกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกิจกรรมนั้น ๆ โดยเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยมและประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับ ระดับของความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมนั้น ๆ สามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นได้

จุฑารัตน์ ศรีสารคาม (2553 : 44) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

มอส (Morse. 1958 : 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานได้น้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมาก จะทำให้เกิดความไม่พอใจในการ และความเครียดนี้มีผลต่อความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

กูด (Good. 1973 : 161) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

จากความหมายความพึงพอใจที่มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงาน โดยที่ไม่มีความเครียดของพนักงาน ก็จะทำให้เกิดความพึงพอใจ มีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานรวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จต่อองค์กรด้วย

1.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้กับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักวิชาการสาขาต่าง ๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงาน ดังนี้

1.2.1 ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะทำให้เกิดผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้ (Scott, 1970 : 124)

1) งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ

2) งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3) เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติที่ได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรม ได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

1.2.2 ได้กล่าวถึงแนวคิดของเฮทฟีลด์และฮิวส์แมนที่ได้ทำการพัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่าองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ ซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบันประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้ (เชษฐ กิจระการ, 1998 : 7)

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำในปัจจุบัน แบ่งเป็น

- 1.1 ความตื่นเต้น/น่าเบื่อ
- 1.2 ความสนุกสนาน/ความไม่สนุกสนาน
- 1.3 ความโล่ง / ความสลับ
- 1.4 ความท้าทาย/ความไม่ท้าทาย
- 1.5 มีความพอใจ/ความไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบทางด้านค่าจ้าง ประกอบด้วย

- 2.1 ถือว่าเป็นรางวัล/ไม่เป็นรางวัล
- 2.2 มาก/น้อย
- 2.3 ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
- 2.4 เป็นทางบวก/เป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางการเลื่อนตำแหน่ง

- 3.1 ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
- 3.2 เชื้อดี/เชื้อไม่ดี
- 3.3 เป็นเชิงบวก/เป็นเชิงลบ
- 3.4 เป็นเหตุผล/ไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านผู้บังคับบัญชา

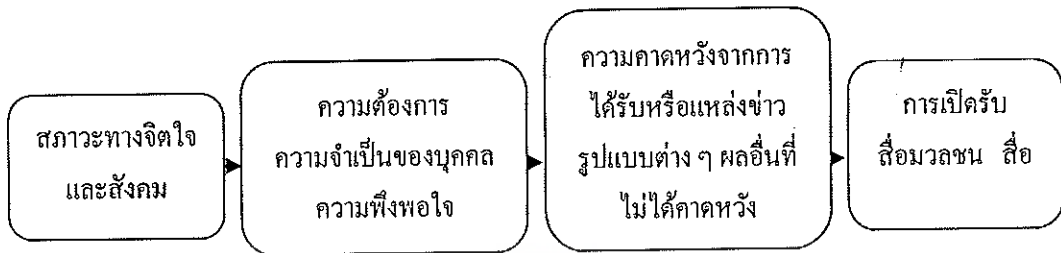
- 4.1 อยู่ใกล้/อยู่ไกล
- 4.2 ยุติธรรมแบบจริงจัง/ยุติธรรมแบบไม่จริงจัง
- 4.3 เป็นมิตร/ค่อนข้างไม่เป็นมิตร
- 4.4 เหมาะสมทางคุณสมบัติ/ไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน

- 5.1 เป็นระเบียบเรียบร้อย/ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
- 5.2 จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงาน/ไม่จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงานและเพื่อนร่วมงาน
- 5.3 สนุกสนานร่าเริง/ดูไม่มีชีวิตชีวา
- 5.4 คุ้นเคยใจเอาจริงเอาจัง/ดูเหนียวแน่น

ได้กล่าวถึงทฤษฎีการใช้ประโยชน์และกล่าวถึงความพึงพอใจจากสื่อ เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับผู้บริโภค (Consumer) หรือผู้รับสาร (Receiver) โดยผู้รับสารจะอยู่

ในฐานะเป็นผู้กระทำการเลือกใช้สื่อ (Active Selector of Media Communication) ซึ่งนับได้ว่าเป็นมุมมองที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมที่ไม่ให้ความสำคัญกับผู้รับสาร เพราะแต่เดิมผู้รับสารเป็นผู้มองว่าถูกกระทำ แคทซ์ ได้ทำการศึกษา และอธิบายการใช้ประโยชน์ และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อดังแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 การใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อ
ที่มา : Katz .1983 : 163

1.2.3 ปัจจัยที่นำมาเกี่ยวข้องกับผู้รับสารที่แคทซ์ได้ให้ความสนใจคือ

(Katz. 1983 : 163)

- 1) สภาพทางสังคม และลักษณะทางจิตวิทยาของผู้รับสาร (The Social and Psychological Origins)
- 2) ความต้องการและความคาดหวังในการใช้สื่อของผู้รับสาร (Need Ex-pectation of the Mass Media)

ทั้งสองปัจจัยนำไปสู่พฤติกรรมกรรมการเปิดรับสารที่แตกต่างกัน อันเป็นผลมาจากความพึงพอใจที่แตกต่าง และเนื่องจากทฤษฎีได้ให้ความสนใจกับบทบาทผู้รับสารว่าเป็นผู้เลือกใช้สื่อ ได้มีการศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้รับสาร โดยทั้งสองปัจจัยนี้ได้รับการพิจารณาว่านำมาซึ่งเวลาว่างในการเปิดรับสื่อ (Free Time of Media Use) ขณะเดียวกันสภาวะทางสังคมและจิตใจที่แตกต่างกัน ก่อให้มนุษย์มีความต้องการที่ต่างกัันนี้ทำให้แต่ละคนคาดคะเนแนวสื่อแต่ละประเภทเพื่อสนองตอบความพึงพอใจที่ต่างกัันไปด้วย

1.2.4 ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิด
 ความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory) ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่
 ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ (Herzberg, 1959 : 113)

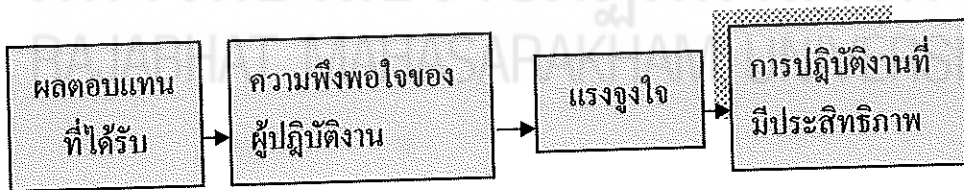
1) ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการทำงานซึ่ง
 มีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน

2) ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมใน
 การทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน

1.2.5 กล่าวว่าการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ความพึงพอใจในสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการ
 ปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยการความ
 สะดวก หรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้
 ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานที่มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2
 ลักษณะ คือ (สมยศ นาวิการ, 2521 : 155)

1) ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการผู้
 ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่
 สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง ทักษะตามแนวคิดดังกล่าวสามารถแสดงด้วยภาพที่ 7 ดังนี้



แผนภาพที่ 7 ความพึงพอใจนำไปสู่ผลการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ
 ที่มา: สมยศ นาวิการ, 252 : 155

จากแนวคิดดังกล่าวครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น
 ศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศ และสถานการณ์รวมทั้งสื่อ
 อุปกรณ์ การจัดการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของ
 ผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ผู้การตอบสนองความพึงพอใจ ซึ่งแบ่งออกเป็น ผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ประมาณของผลตอบแทนที่มีผู้ปฏิบัติงานได้รับนั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

จากแนวคิดดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายนอกหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ผู้ปกครองหรือแม้แต่การให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับพอใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติและได้รับการตอบสนองทั้งทางร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากน้อยเพียงใด นั่นคือ สิ่งที่ครูสอน พ่อแม่ผู้ปกครองจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

บริบทของโรงเรียนบ้านสองพี่น้องวิทยาการ

โรงเรียนบ้านบ้านสองพี่น้องวิทยาการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ตั้งอยู่ที่บ้านสองพี่น้อง-อีด้อย หมู่ที่ 4, 5, 11 และ 12 ตำบลบึงนาราง อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด เปิดทำการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับปฐมวัย ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2554 มีนักเรียนทั้งหมด จำนวน 148 คน ครูทั้งหมด จำนวน 15 คน

1. วิสัยทัศน์

โรงเรียนบ้านสองพี่น้องวิทยาคาร มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแต่ละระดับมีคุณลักษณะ อันพึง-ประสงค์ รักการอ่าน การเขียน ใฝ่รู้ใฝ่เรียน คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ใช้ทักษะด้านการสื่อสารและเทคโนโลยี อันเป็นพื้นฐานในชีวิตประจำวัน มีทักษะพื้นฐานในการทำงานและการประกอบอาชีพ ร่วมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม มีความภูมิใจในความเป็นไทย ตระหนักในคุณค่าภูมิปัญญาท้องถิ่น ยึดมั่นในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2. พันธกิจ

- 2.1 จัดการศึกษาให้นักเรียนตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- 2.2 นักเรียนได้รับการพัฒนาตามเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ
- 2.3 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. เป้าหมาย

- 3.1 นักเรียนจบการศึกษาภาคบังคับทุกคน
- 3.2 นักเรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ครบทุกคน
- 3.3 นักเรียนดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

4. เขตบริการของโรงเรียน

ชุมชนในเขตบริการของโรงเรียนมี 5 หมู่บ้าน คือ

- | | | | | |
|----------------|---------------|------------|---------------|-----------------|
| บ้านสองพี่น้อง | หมู่ที่ 4,5 | ตำบลบึงนคร | อำเภอธวัชบุรี | จังหวัดร้อยเอ็ด |
| บ้านอีเตี้ย | หมู่ที่ 11,12 | ตำบลบึงนคร | อำเภอธวัชบุรี | จังหวัดร้อยเอ็ด |
| บ้านเพ็ก | หมู่ที่ 1 | ตำบลไพศาล | อำเภอธวัชบุรี | จังหวัดร้อยเอ็ด |

บริบทของชุมชนบ้านสองพี่น้อง-อีดีย์

บ้านสองพี่น้อง-อีดีย์ หมู่ที่ 4,5,11,12 ตำบลบึงนคร อำเภอรวัชบุรี จังหวัด
ร้อยเอ็ด เป็นหมู่บ้านขนาดใหญ่

1. ลักษณะภูมิประเทศ

เป็นที่ราบ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ในการเกษตร ทำนา เลี้ยงสัตว์

2. อาณาเขตของหมู่บ้าน

ทิศเหนือ ติดกับบ้านกางสูง ตำบลรวัชบุรี อำเภอรวัชบุรี จังหวัด

ร้อยเอ็ด

ทิศใต้ ติดกับเพ็ก ตำบลไพศาล อำเภอรวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด

ทิศตะวันออก ติดกับบ้านขาม ตำบลบึงนคร อำเภอรวัชบุรี จังหวัด

ร้อยเอ็ด

ทิศตะวันตก ติดกับบ้านป่าสุ่ม ตำบลอุ่มเม้า อำเภอรวัชบุรี จังหวัด

ร้อยเอ็ด

3. พื้นที่

ทั้งหมด 2,015 ไร่

พื้นที่ทำการเกษตร 1,760 ไร่

พื้นที่ที่อยู่อาศัย 255 ไร่

4. จำนวนประชากร

จำนวนครัวเรือนทั้งหมด 423 ครัวเรือน

จำนวนประชากร 2,002 คน

ชาย 1,487 คน

หญิง 1,515 คน

5. การคมนาคม

ห่างจากศาลากลางจังหวัด 23 กิโลเมตร

ห่างจากที่ว่าการอำเภอรวัชบุรี 14 กิโลเมตร

ห่างจากองค์การบริหารส่วนตำบลบึงนคร 10 กิโลเมตร

ห่างจากสถานีอนามัยตำบลบึงนคร 2 กิโลเมตร

6. ทรัพยากรธรรมชาติ

6.1 แหล่งน้ำ มีหนองน้ำธรรมชาติ 1 แห่ง คลองอีสานเขียว

6.2 ป่าชุมชน มีพื้นที่ป่าสาธารณะคอนปู่ตา 1 แห่ง มีพื้นที่ประมาณ 11 ไร่ อยู่ห่างจากหมู่บ้านไปทางทิศตะวันออกประมาณ 0.5 กม.

6.3 ทรัพยากรดิน สภาพพื้นดินในเขตบ้านสองพี่น้อง-อีดีย์ เป็นดินร่วนปนทรายอุ้มน้ำไม่ดี

6.4 สถานที่สำคัญ มีวัด 1 แห่ง

6.5 มีศูนย์พัฒนาเด็กก่อนเกณฑ์ 1 แห่ง มีเด็กก่อนวัยเรียน 25 คน มีครูพี่เลี้ยง 2 คน

7. สภาพเศรษฐกิจ

อาชีพหลักของประชากร

7.1 อาชีพทำนา ข้าวที่ปลูกเป็นข้าวเหนียวเป็นส่วนมากมีปลูกข้าวเจ้าบ้างเล็กน้อย

7.2 อาชีพค้าขาย ขายเสื่อน้ำมัน ตัดแว่นตา

อาชีพเสริม

7.2.1 อาชีพรับจ้างทั่วไป ในช่วงหลังฤดูเก็บเกี่ยว

7.2.2 ขับแท็กซี่ ที่กรุงเทพมหานคร

8. แหล่งเรียนรู้ในชุมชน

8.1 กลุ่มแม่บ้านทำน้ำเต้าหู้ หมู่ที่ 4 ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากองค์การบริหารส่วนตำบลบึงนาราง

8.2 กลุ่มเลี้ยงปลุกพืชผักสวนครัว ที่บ้านสองพี่น้อง หมู่ 5 ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากองค์การบริหารส่วนตำบลบึงนาราง

ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชน

การจัดสาน การทำปูนกินหมาก การทำพานบายศรี การร้องสรภัญญะ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นมาแต่โบราณ

9. ปัญหาของชุมชน

ปัญหาของชุมชนในหมู่บ้านสองพี่น้อง-อีดีย์ มีดังนี้

9.1 ปัญหาความยากจน จากการสำรวจของจากองค์การบริหารส่วนตำบลบึงนารางเมื่อปี พ.ศ. 2553 พบว่า รายได้เฉลี่ยของประชากรในบ้านสองพี่น้อง มีรายได้

เฉลี่ยต่อคน 25,250 บาทต่อปีซึ่งเมื่อเทียบกับหมู่บ้านต่าง ๆ ในตำบลบึงนครแล้ว อยู่ในลำดับท้ายสุด (หมู่บ้านที่มีรายได้มากที่สุดเฉลี่ย 31,406 บาท) รายได้ส่วนใหญ่มาจากการทำนา รองลงมาคือการค้าขาย เช่น ข้าว แว่นตา เลื่อน้ำมัน เป็นต้น

9.2 ปัญหาดินขาดความอุดมสมบูรณ์

93 ปัญหาขาดแคลนน้ำทางการเกษตรและน้ำอุปโภคบริโภคในฤดูแล้ง เนื่องจากพื้นที่อยู่นอกเขตชลประทานจึงไม่มีน้ำให้เพาะปลูกพืชในฤดูแล้ง และแหล่งน้ำบาดาลใต้ดินเป็นน้ำกร่อยถึงน้ำเค็มจัดไม่สามารถนำมาบริโภคได้ น้ำประปาที่ได้จากแหล่งน้ำผิวดินไม่พอใช้ ในบางปีประชาชนต้องซื้อน้ำจากรถที่นำมาจำหน่ายเพื่อนำมาใช้บริโภค

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

เนื่องจากการจัดการความรู้เป็นกระบวนการใช้งานและความรู้เป็นเครื่องมือ การพัฒนาคน พัฒนาตนเอง พัฒนาองค์กรและพัฒนาความเป็นชุมชน ในที่ทำงาน ดังนั้น การจัดการความรู้จึงเป็นทักษะ 90 และเป็นทฤษฎี 10 ส่วน (วิจารณ์ พานิช .2554 : เว็บไซต์) ซึ่งการจัดการความรู้ที่แท้จริงจึงเป็นการดำเนินการ โดยผู้ปฏิบัติงานร่วมกันทำงาน ให้เกิดผลงานของกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ และด้วยประเด็นสำคัญของการจัดการความรู้ ดังกล่าว ในการวิจัยครั้งนี้จึงได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการความรู้ ดังนี้

ลลนา บุญชื่น (2550 : 327) ได้วิจัยเรื่อง การมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาท้องถิ่นเพื่อจัดการศึกษา สาระส่วนหนึ่งของการวิจัยพอสรุปได้ว่า ศักยภาพของชุมชน ในการมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นหลายด้าน ได้แก่ กลุ่ม / องค์กร ชุมชน มีการรวมกลุ่มในลักษณะที่เป็นกลุ่มธรรมชาติและกลุ่มทางการ ชุมชนมีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สะสม พอกพูนความรู้ที่เป็นองค์ความรู้ในการพัฒนาตนเองในการดำรงชีวิต การผลิตโดยการพึ่งพาช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในส่วนของหน่วยงานของรัฐเป็นองค์กรหนึ่งที่มีส่วนส่งเสริมพัฒนาความคิด ชัดความสามารถความรู้ของครู ผู้เรียน และชุมชน ให้การเรียนรู้ตลอดชีวิต สมาชิกในชุมชนได้ร่วมกันอธิบายสาเหตุของปัญหาและหาทางแก้ปัญหาร่วมกันอย่างมีความหมาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ (2547 : 100) ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ของชาวสูงเม่น อำเภอสูงเม่น จังหวัดอุดรดิตถ์ เพื่อจัดทำบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่องผ้าหม้อฮ่อม

ของชาวสูงเม่น และบทเรียนคณิตศาสตร์ท้องถิ่น เรื่องคณิตศาสตร์ในวิถีชีวิตช่างไม้ชาวสูงเม่น พบว่า การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ท้องถิ่น เป็นหลักสูตรที่ตอบสนองความต้องการของชาวบ้านที่สำคัญตอบสนองนโยบายการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการอย่างมีความสุข และเกิดความตระหนักในคุณค่าของทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และภูมิปัญญาท้องถิ่น ส่งผลให้ครูได้รับการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น และมีเจตคติที่ดีต่อการวิจัย

ประทีป นวลเจริญ (2547 : 29) ศึกษาการอนุรักษ์ป่าพรุไม้ขาว ลักษณะบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เพื่อพัฒนาครู อาจารย์ นักเรียน และชุมชน ได้พัฒนาศักยภาพในการแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียน นักศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

พิชชาภรณ์ ประดงตาโต (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง พืชสมุนไพรจากภูมิปัญญาท้องถิ่น : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านเม่นใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง พืชสมุนไพร จากภูมิปัญญาที่เหมาะสมของโรงเรียนบ้านเม่นใหญ่ ทำให้ทราบถึงสภาพของพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเฉพาะความหลากหลายทางภูมิปัญญาท้องถิ่น ทำให้เกิดภาพชัดเจนของความหลากหลายของแหล่งเรียนรู้ พบชุดความรู้ที่ทรงคุณค่าที่สามารถถ่ายทอดชุดความรู้โดยผ่านปราชญ์ชาวบ้านทำให้เกิดฐานการเรียนรู้เรื่องพืชสมุนไพรในชุมชนบ้านเม่นใหญ่ 3 ฐานการเรียนรู้ ได้แก่ ฐานการเรียนรู้เรื่อง การย้อมผ้าจากสีเปลือกไม้ ฐานการเรียนรู้เรื่องพืชสมุนไพรไล่แมลง และฐานการเรียนรู้เรื่อง พืชสมุนไพรที่ใช้เป็นยารักษาโรค นักเรียนเรียนตามฐานการเรียนรู้โดยผ่านปราชญ์ชาวบ้านเป็นผู้ถ่ายทอดชุดความรู้

2. นักเรียนได้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ทั้ง 8 ทักษะมากขึ้น พบว่านักเรียนมีความศรัทธา เชื่อถือต่อปราชญ์ชาวบ้านมากขึ้น เห็นคุณค่าของชุดความรู้ที่มีอยู่ในชุมชนของตนเอง เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของชุมชน มีความกระตือรือร้นและเรียนด้วยความสนุกสนาน กล้าแสดงออกเพราะมีความคุ้นเคยกับปราชญ์ชาวบ้าน มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ มีการร่วมมือกันทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น

พวงค์ การิเทพ (2553 : 101) ได้ศึกษา เรื่องการจัดการความรู้เครื่องปั้น

คืนเผาโดยใช้กระบวนการจัดการความรู้ ผลการวิจัยพบว่า จากการสำรวจความต้องการ เห็นว่าการเรียนอาชีพในท้องถิ่นเป็นการสืบทอดวัฒนธรรมของชุมชน สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดความรักในท้องถิ่น และยังสามารถพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการความรู้ที่สอดคล้องกับบริบทและความต้องการของท้องถิ่น

แว่นแก้ว พนมแก่น (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยบูรณาการโครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 77.13 / 75.83 คำนี ประสิทธิภาพเท่ากับ 0.65 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยบูรณาการ โครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง บั้งไฟพะไล จากภูมิปัญญาท้องถิ่นอยู่ในระดับมากที่สุด

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นสามารถพัฒนาการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการจัดการความรู้และพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้และพบชุดความรู้ที่ทรงคุณค่าที่สามารถถ่ายทอดชุดความรู้โดยผ่านภูมิปัญญาท้องถิ่น นักเรียนมีความศรัทธา เชื่อถือต่อภูมิปัญญาท้องถิ่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของชุดความรู้ที่มีอยู่ในชุมชนของตนเอง เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของชุมชน มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ มีการร่วมมือกันทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี และเป็นการสืบทอดวัฒนธรรมของชุมชน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

การ์เดลล่า (Gardella. 1975 : 3362A - 3363A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มพูนความรู้ของครูในการใช้แหล่งวิชาการในชุมชน และตระหนักถึงคุณค่าของแหล่งเรียนรู้ในชุมชน โดยใช้กลุ่มประชากรเป็นครูฝึกสอนระดับประถมศึกษา จำนวน 72 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีจำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า การอบรมครูในการใช้แหล่งวิชาการชุมชนจะเป็นการเพิ่มพูนความรู้และเทคนิคในการใช้แหล่งเรียนรู้ชุมชน และทำให้มีจำนวนครูที่ใช้แหล่งเรียนรู้ชุมชนเพิ่มขึ้น ส่วนปัญหาเกี่ยวกับการใช้แหล่งเรียนรู้ชุมชนของครู คือ นโยบายการบริหารของโรงเรียนและความต้องการใช้ยานพาหนะเพื่อการเดินทางไปสู่แหล่งเรียนรู้ในชุมชน

อินเดียนโต (Indeiyanto. 1993 : 3418-A) ได้ศึกษา เรื่อง การศึกษา อิทธิพลของแหล่งเรียนรู้ในบ้านกับแหล่งเรียนรู้ในชุมชน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนระดับประถมศึกษาในประเทศอินโดนีเซีย ผลการวิจัยพบว่า ในระหว่างตัวแปรบ้าน และแหล่งเรียนรู้ในชุมชน ผู้ปกครองและชุมชน มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนระดับประถมศึกษา เพราะผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งชุมชนใดก็ตาม ที่ ได้รับความร่วมมือจากบ้านและชุมชนน้อย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ ประถมศึกษาก็มีแนวโน้มต่ำลง

วีรามุ (Veramu. 1996 : 9) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาอย่างยั่งยืนกับ การศึกษาในทางใต้ของมหาสมุทรแปซิฟิกซึ่งการใช้อำนาจในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ทางเลือกใหม่ที่ดีกว่าคือ การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น

เบ (Ba. 2004 : 105) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการความรู้และวัฒนธรรม องค์กรตามทัศนะทางสังคมเพื่อทดสอบความสัมพันธ์การจัดการความรู้กับวัฒนธรรมองค์กร รูปแบบที่ใช้ในการศึกษา 2 รูปแบบ คือ 1) รูปแบบระบบองค์กรแห่งการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญ คือ ศึกษาสภาพแวดล้อม การสร้างความรู้ การแบ่งปันความรู้ และ การบันทึกเหตุการณ์สำคัญขององค์กร และ 2) รูปแบบการแข่งขันสร้างมูลค่าของวัฒนธรรม ในองค์กรที่ปรากฏชัดเจน 4 ด้าน คือด้านความสนใจร่วมกัน ด้านการตลาด ด้านงาน เฉพาะกิจและลำดับขั้นสายงาน ตัวแปรทั้ง 8 ตัวแปร ได้รับการศึกษาด้วยวิธีการสำรวจไว้ สายวิชาการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 51 ทีมใน 21 องค์กร แบ่งตามระดับ ความเข้มแข็ง เป็น 3 ระดับ คือ ระดับทีมงานที่มีความเข้มแข็งมาก ระดับทีมงานที่มี ความเข้มแข็งปานกลาง ระดับทีมงานที่มีความเข้มแข็งอ่อนแอ ผลการศึกษาพบว่า แต่ละ กลุ่มมีผลการจัดการความรู้ที่แตกต่างกัน ทีมงานที่มีความเข้มแข็งมากมีมากมีกระบวนการ จัดการความรู้ส่งผลต่อการสร้างผลงานอย่างมีคุณภาพแสดงถึงการมีวัฒนธรรมในการทำงาน ร่วมกันที่ดี

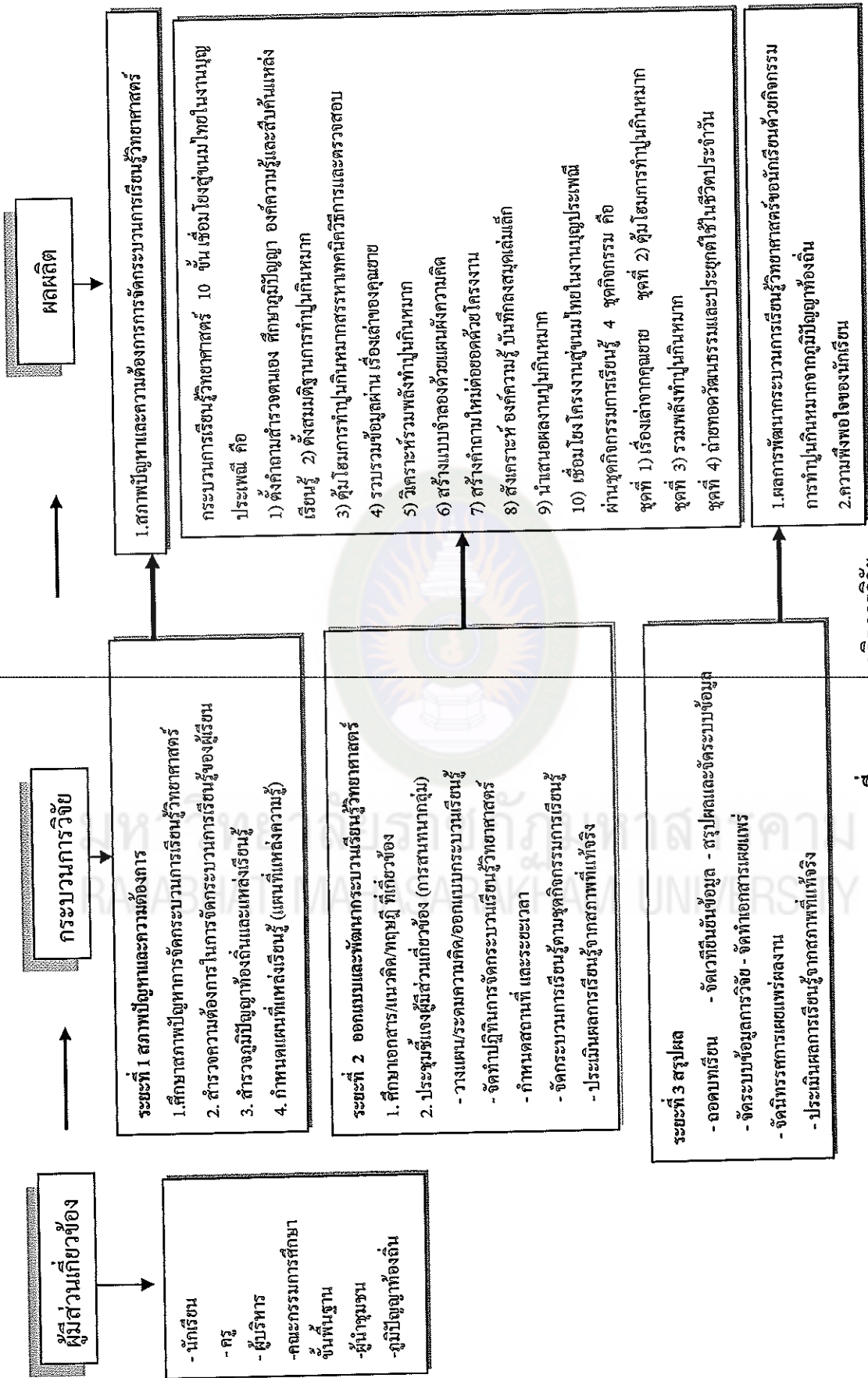
มุลลินส์ (Mullins. 1999 : 2431 - A) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบที่มีต่อครู และนักเรียนจากการไปศึกษานอกสถานที่ โดยใช้พิพิธภัณฑ์ทางธรรมชาติ ผลการศึกษา พบว่า การไปศึกษานอกสถานที่โดยใช้พิพิธภัณฑ์ทางธรรมชาติ ทำให้ครูและนักเรียนมีชีวิต ใหม่ และเกิดแรงจูงใจสำหรับอุปสรรคของการจัดการศึกษานอกสถานที่ คือ ครูผู้สอนจะ

ปิดกันตัวเองเพราะกลัวการพานักเรียนไปนอกสถานที่ และเขาเชื่อว่างานวิจัยนี้เป็นแบบอย่างของการจัดการศึกษานอกสถานที่โดยใช้พิพิธภัณฑ์ทางธรรมชาติต่อไป

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศ สรุปได้ว่า การศึกษาอิทธิพลของแหล่งเรียนรู้ในบ้านกับแหล่งเรียนรู้ในชุมชน การไปศึกษานอกสถานที่ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียน แต่วิธีการดำเนินการต้องเป็นไปตามหลักการ ตลอดจนวัตถุประสงค์ ของโรงเรียนและชุมชน จะต้องร่วมมือกันจึงจะสามารถทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างที่นักเรียนเรียนรู้มีคุณค่าต่อการพัฒนาผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎี ตลอดจนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ โดยใช้แนวทางกระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 สารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสรุปแนวคิดการวิจัยในครั้งนี้ ดังแผนภาพที่ 8



ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

- นักเรียน
- ครู
- ผู้บริหาร
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- ผู้นำชุมชน
- ชุมชน

กระบวนการวิจัย

- ระยะที่ 1 สภาพปัญหาและความต้องการ**
1. ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 2. สํารวจความต้องการในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
 3. สํารวจภูมิปัญญาท้องถิ่นและแหล่งเรียนรู้
 4. กำหนดแผนทีแหล่งเรียนรู้ (แผนที่แหล่งความรู้)

- ระยะที่ 2 ออกแบบและพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**
1. ศึกษาเอกสาร/แนวคิด/ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง
 2. ประชุมชี้แจงผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (การสนทนากลุ่ม)
 - วางแผน/ระดมความคิดออกแบบกระบวนการเรียนรู้
 - จัดทำปฏิทินการจัดการกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - กำหนดสถานที่ และระยะเวลา
 - จัดกระบวนการเรียนรู้ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - ประเมินผลการเรียนรู้จากสภาพที่แท้จริง

- ระยะที่ 3 สรุปผล**
- ออกบทเรียน
 - จัดเวทีขียนชั้นข้อมูล - สรุปผลและจัดระบบข้อมูล
 - จัดระบบข้อมูลการวิจัย - จัดทำเอกสารเผยแพร่
 - จัดนิทรรศการเผยแพร่ผลงาน
 - ประเมินผลการเรียนรู้จากสภาพที่แท้จริง

แผนภาพที่ 8 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.สภาพปัญหาและความต้องการจัดการกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 10 ขั้นตอนเชื่อมโยงสู่คนไทยในวงการเรียนรู้
- 1) ตั้งคำถามสำรวจตนเอง ที่วิทยากรมีปัญญา องค์ความรู้และสื่อบทเรียน
 - 2) ตั้งสมมติฐานการทำงานร่วมกัน
 - 3) คู่มือการทำงานร่วมกัน ทักษะวิธีการและการตรวจสอบ
 - 4) รวบรวมข้อมูลผ่าน เรื่องเล่าของคุณชาย
 - 5) วิเคราะห์ร่วมพลังทำงานร่วมกัน
 - 6) สร้างแบบจำลองช่วยพัฒนาคิด
 - 7) สร้างคำถามใหม่ต่อยอดด้วยโครงการ
 - 8) สังเคราะห์ องค์ความรู้ บันทึกลงสมุดเล่มเล็ก
 - 9) นำเสนอผลงานร่วมกัน
 - 10) เชื่อมโยง โครงการสู่คนไทยในวงการเรียนรู้
- ผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ชุดกิจกรรม คือ
- ชุดที่ 1) เรื่องเล่าจากคุณชาย ชุดที่ 2) คู่มือการทำงานร่วมกัน
- ชุดที่ 3) รวมพลังทำงานร่วมกัน
- ชุดที่ 4) ถ่ายทอดวัฒนธรรมและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

- 1.ผลการพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยกิจกรรมการทำงานร่วมกันจากภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.ความพึงพอใจของนักเรียน

ผลผลิต