

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาหลักการแนวคิดทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและจะนำเสนอ จำแนกเป็นประเด็นหัวข้อหลักและหัวข้อย่อย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา
2. พีชสมุนไพรรักษาในท้องถิ่น
3. แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)
4. การจัดการการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม (STS)
5. ภูมิปัญญา
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เพื่อให้การจัดการศึกษาสอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการกำหนดสาระต่าง ๆ ไว้ดังนี้

#### 1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

1.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

1.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

1.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

## 2. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 มีความรู้อันเป็นสากลและความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

## 3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน

การเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

3.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

3.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

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

3.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

3.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

#### 4. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึง

ประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ดังนี้

- 4.1 รักษา ศาสน์ กษัตริย์
- 4.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 4.3 มีวินัย
- 4.4 ใฝ่เรียนรู้
- 4.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 4.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 4.7 รักความเป็นไทย
- 4.8 มีจิตสาธารณะ

## 5. มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมอง และพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

- 5.1 ภาษาไทย
- 5.2 คณิตศาสตร์
- 5.3 วิทยาศาสตร์
- 5.4 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
- 5.5 สุขศึกษาและพลศึกษา
- 5.6 ศิลปะ
- 5.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 5.8 ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาระดับพื้นฐานนอกจากนั้น มาตรฐานการเรียนรู้ ยังเป็นกลไกสำคัญ ในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาระบบ เพราะมาตรฐาน การเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่า ต้องการอะไร ต้องสอนอะไร จะสอนอย่างไรและประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายใน และการประเมินคุณภาพภายนอก

ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษาและการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบ เพื่อประกันคุณภาพดังกล่าว เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนา ผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

## 6. ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละ ระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์ สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

6.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับ การศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

6.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอน ปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความ เข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

	ว	1.1	ป.1/2
ว	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		
1.1	สาระที่ 1 มาตรฐานข้อที่ 1		
ป.1/2	ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2		

แผนภาพที่ 1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ที่มา (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 9)

## 7. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้อง เรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

7.1 ภาษาไทย ความรู้ ทักษะ และวัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ความชื่นชม การเห็นคุณค่า ภูมิปัญญาไทยและภูมิใจในภาษาประจำชาติ

7.2 คณิตศาสตร์ การนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์

7.3 วิทยาศาสตร์ การนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คณิตวิเคราะห์ คณิตศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

7.4 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม การอยู่ร่วมกันในสังคมไทย และสังคมโลกอย่างสันติสุข การเป็นพลเมืองดี ศรัทธาในหลักธรรมของศาสนา การเห็นคุณค่าของทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ความรักชาติ และภูมิใจในความเป็นไทย

7.5 ศิลปะ ความรู้และทักษะในการคิดริเริ่ม จินตนาการ สร้างสรรค์ งานศิลปะ สุนทรียภาพ และการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

7.6 การงานอาชีพและเทคโนโลยี ความรู้ทักษะ และเจตคติในการทำงาน การจัดการ การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการใช้เทคโนโลยี

7.7 สุขศึกษาและพลศึกษา ความรู้ ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพ พลานามัยของตนเอง และผู้อื่น การป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อ สุขภาพอย่างถูกวิธีและทักษะในการดำเนินชีวิต

7.8 ภาษาต่างประเทศ ความรู้ ทักษะ เจตคติและวัฒนธรรมการใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ และการประกอบอาชีพ

## 8. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้าน เพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

8.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียนและอาชีพ สามารถปรับตนได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจผู้เรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนาผู้เรียน

8.2 กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัยความเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผลการช่วยเหลือแบ่งปันกัน เอื้ออาทรและสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับวุฒิภาวะของผู้เรียน บริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น กิจกรรมนักเรียนประกอบด้วย

8.2.1 กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ และนักศึกษาวิชาทหาร

8.2.2 กิจกรรมชุมนุม ชมรม

8.2.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน บำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบ ความดีงาม ความเสียสละต่อสังคม มีจิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมอาสาพัฒนาต่าง ๆ กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม

## 9. ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับดังนี้

9.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐาน ด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

9.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

9.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) การศึกษาระดับนี้ เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัดและความ

สนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการ และเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนเองและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

#### 10. การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพผู้เรียน ดังนี้

10.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 5 ชั่วโมง

10.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นหน่วยกิต ให้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

10.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ให้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)



## 11. โครงสร้างเวลาเรียน

ตารางที่ 1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน									
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับ มัธยมศึกษา ตอนปลาย
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6	ม.1	ม.2	ม.3	ม.4-6
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160	120 (3นก.)	120 (3นก.)	120 (3นก.)	240 (6นก.)
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160	120 (3นก.)	120 (3นก.)	120 (3นก.)	240 (6นก.)
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80	120 (3นก.)	120 (3นก.)	120 (3นก.)	240 (6นก.)
สังคมศึกษา ศาสนาและ วัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80	120 (3นก.)	120 (3นก.)	120 (3นก.)	240 (6นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80	80 (2นก.)	80 (2นก.)	80 (2นก.)	120 (3นก.)
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80	80 (2นก.)	80 (2นก.)	80 (2นก.)	120 (3นก.)
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80	80 (2นก.)	80 (2นก.)	80 (2นก.)	120 (3นก.)
ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80	120 (3นก.)	120 (3นก.)	120 (3นก.)	240 (6นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	800	800	800	800	800	800	840 (21นก.)	840 (21นก.)	840 (21นก.)	1,560 (39นก.)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120	120	120	120	360
รายวิชา/กิจกรรมที่ สถานศึกษาจัดเพิ่มเติมตาม ความพร้อมและจุดเน้น	ปีละไม่เกิน 80 ชั่วโมง						ปีละไม่เกิน 240 ชั่วโมง			ไม่น้อยกว่า 1,680 ชั่วโมง
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่เกิน 1,000 ชั่วโมง						ไม่เกิน 1,200 ชั่วโมง			รวม 3 ปีไม่ น้อยกว่า 3,600 ชั่วโมง

11.1 ระดับประถมศึกษา สามารถปรับเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องมีเวลาเรียนรวมตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานและผู้เรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด

11.2 ระดับมัธยมศึกษา ต้องจัดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานให้เป็นไปตามที่กำหนดและสอดคล้องกับเกณฑ์การจบหลักสูตรสำหรับเวลาเรียนเพิ่มเติม ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ให้จัดเป็นของสถานศึกษาและเกณฑ์การจบหลักสูตร เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 สถานศึกษาอาจจัดให้เป็นเวลาสำหรับสาระการเรียนรู้พื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่กำหนดไว้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีละ 120 ชั่วโมง และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 360 ชั่วโมงนั้น เป็นเวลาสำหรับปฏิบัติกิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ ในส่วนกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ ให้สถานศึกษาจัดสรรเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การจัดสรรเวลาให้ผู้เรียนปฏิบัติ

ระดับ	จำนวนปี	จำนวนชั่วโมง
ระดับประถมศึกษา (ป.1-6)	6	60
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-3)	3	45
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-6)	3	60

## 12. การจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

การจัดการศึกษาบางประเภทสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทางการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัย สามารถนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมกับสภาพและบริบทของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย โดยให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

## 13. การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรการปฏิบัติหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของ

ผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นเป้าหมายสำคัญสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน ผู้สอนต้องพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

13.1 หลักการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

13.2 กระบวนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

13.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งวัดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ แล้วพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายที่กำหนด

13.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาท ดังนี้

#### 13.4.1 บทบาทของผู้สอน

- 1) ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน
- 2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการและความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
- 4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้
- 5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน
- 6) ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน
- 7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียนรวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

#### 13.4.2 บทบาทของผู้เรียน

- 1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
- 2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ
- 3) ลงมือปฏิบัติจริง สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- 4) มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู
- 5) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

#### 14. สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อ

สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการและลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงสื่อที่ใช้ให้มีคุณภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียงเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

14.1 จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าและการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

14.2 จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

14.3 เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติและสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

14.4 ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

14.5 ศึกษาค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

14.6 จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อและการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษา ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหา มีความถูกต้องเหมาะสม ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

## 15. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตาม

ตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ซึ่งเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียน เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียดดังนี้

15.1 การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอในการจัดการเรียนการสอนใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่นการซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมาน้อยเพียงใดมีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

15.2 การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการตรวจสอบการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และเป็นการประเมินเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีสิ่งที่ต้องการพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ และระดับเขตพื้นที่การศึกษาผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา และการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

15.3 การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาวะความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผู้เรียนด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการ โดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด และหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

15.4 การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมินผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับชาติต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวนเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วทั้งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้อง และเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

## 16. เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

### 16.1 การตัดสินใจ การให้ระดับและการรายงานผลการเรียน

16.1.1 การตัดสินใจผลการเรียนในการตัดสินผลการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

นั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงการพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก และต้องเก็บข้อมูลของผู้เรียนทุกด้านอย่างสม่ำเสมอ และต่อเนื่องในแต่ละภาคเรียน รวมทั้งสอนซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาจนเต็มศักยภาพ

1. ระดับประถมศึกษา

- 1.1 ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
- 1.2 ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัด และผ่านตามเกณฑ์ที่

สถานศึกษากำหนด

- 1.3 ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
- 1.4 ผู้เรียนต้องได้รับการประเมิน และมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่

สถานศึกษากำหนด ในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

2. ระดับมัธยมศึกษา

- 2.1 ตัดสินผลการเรียนเป็นรายวิชา ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดในรายวิชานั้น ๆ
- 2.2 ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัด และผ่านตามเกณฑ์ที่

สถานศึกษากำหนด

- 2.3 ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา
- 2.4 ผู้เรียนต้องได้รับการประเมิน และมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่

สถานศึกษากำหนด ในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

การพิจารณาเลื่อนชั้นทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ถ้าผู้เรียนมีข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย และสถานศึกษาพิจารณาเห็นว่าสามารถพัฒนาและสอนซ่อมเสริมได้ให้อยู่ในดุลยพินิจของสถานศึกษาที่จะผ่อนผันให้เลื่อนได้ แต่หากผู้เรียนไม่ผ่านรายวิชาจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาต่อการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น สถานศึกษาอาจตั้งคณะกรรมการพิจารณาให้เรียนซ้ำชั้นได้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงวุฒิภาวะและความรู้ความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ

16.1.2 การให้ระดับผลการเรียน

- 1) ระดับประถมศึกษา ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา



สถานศึกษาสามารถให้ระดับผลการเรียนหรือระดับคุณภาพการปฏิบัติของผู้เรียน เป็นระบบ ตัวอักษร ระบบร้อยละหรือระบบที่ใช้คำสำคัญสะท้อนมาตรฐาน

1.1 การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นให้มีระดับผลการประเมินเป็นดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

1.2 การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน จะต้องพิจารณา ทั้งเวลาเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และให้ผลการเข้ากิจกรรมเป็นผ่าน และไม่ผ่าน

2) ระดับมัธยมศึกษา ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา ให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับ

2.1 การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นให้มีระดับผลการประเมินเป็นดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

2.2 การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนจะต้องพิจารณา ทั้งเวลาเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และให้ผลการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นผ่าน และไม่ผ่าน

#### 16.1.3 การรายงานผลการเรียน

การรายงานผลการเรียนเป็นการสื่อสารให้ผู้ปกครอง และผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาต้องสรุปผลการประเมินจัดทำเอกสารรายงานให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะ ๆ หรืออย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง การรายงานผลการเรียนสามารถรายงานเป็นระดับคุณภาพการปฏิบัติของผู้เรียนที่สะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้

16.2 เกณฑ์การจบการศึกษา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดเกณฑ์กลางสำหรับการจบการศึกษาเป็น 3 ระดับ คือ ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### 16.2.1 เกณฑ์การจบระดับประถมศึกษา

1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติมตามโครงสร้างเวลาเรียนที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด

2) ผู้เรียนต้องมีผลการประเมินรายวิชาพื้นฐาน ผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

3) ผู้เรียนมีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

4) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

5) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

#### 16.2.2 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมไม่เกิน 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 63 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด

2) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 63 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต

3) ผู้เรียนมีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

4) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

5) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

#### 16.2.3 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมไม่เกิน 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 39 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด

2) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 39 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 38 หน่วยกิต

3) ผู้เรียนมีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

4) ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

5) ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

สำหรับการจบการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัย ให้คณะกรรมการของสถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ในแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับกลุ่มเป้าหมาย

## 17. เอกสารหลักฐานการศึกษา

เอกสารหลักฐานการศึกษา เป็นเอกสารสำคัญที่บันทึกผลการเรียน ข้อมูลและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

### 17.1 เอกสารหลักฐานการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

17.1.1 ระเบียบแสดงผลการเรียนรู้ เป็นเอกสารแสดงผลการเรียนรู้และรับรองผลการเรียนของผู้เรียนตามรายวิชา ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนผลการประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานศึกษา และผลการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน สถานศึกษาจะต้องบันทึกข้อมูลและออกเอกสารนี้ให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคล เมื่อผู้เรียนจบ การศึกษาระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จบการศึกษาภาคบังคับ (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) หรือเมื่อลาออกจากสถานศึกษาใน ทุกกรณี

17.1.2 ประกาศนียบัตร เป็นเอกสารแสดงวุฒิการศึกษาเพื่อรับรองศักดิ์และสิทธิ์ของผู้จบการศึกษาที่สถานศึกษาให้ไว้แก่ผู้จบการศึกษาภาคบังคับ และผู้จบการศึกษาขั้น พื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

17.1.3 แบบรายงานผู้สำเร็จการศึกษา เป็นเอกสารอนุมัติการจบหลักสูตร โดยบันทึกรายชื่อและข้อมูลของผู้จบการศึกษาระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จบการศึกษาภาคบังคับ (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6)

17.2 เอกสารหลักฐานการศึกษาที่สถานศึกษากำหนดเป็นเอกสารที่สถานศึกษา จัดทำขึ้นเพื่อบันทึกพัฒนาการ ผลการเรียนรู้ และข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับผู้เรียน เช่น แบบ รายงานประจำตัวนักเรียน แบบบันทึกผลการเรียนประจำรายวิชา ระเบียบสะสม ใบรับรอง ผลการเรียนรู้ และเอกสารอื่นๆ ตามวัตถุประสงค์ของการนำเอกสารไปใช้

## 18. การเทียบโอนผลการเรียน

สถานศึกษาสามารถเทียบโอนผลการเรียนของผู้เรียนในกรณีต่างๆ ได้แก่ การย้าย สถานศึกษา การเปลี่ยนรูปแบบการศึกษา การย้ายหลักสูตร การออกกลางคันและขอกลับเข้า

รับการศึกษาคือ การศึกษาจากต่างประเทศและขอเข้าศึกษาต่อในประเทศ นอกจากนี้ยังสามารถเทียบโอนความรู้ ทักษะ ประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น สถานประกอบการ สถาบันการฝึกอบรบอาชีพ การจัดการศึกษาโดยครอบครัว การเทียบโอนผลการเรียน ควรดำเนินการในช่วงก่อนเปิดภาคเรียน หรือต้นภาคเรียนที่สถานศึกษาของผู้เทียบโอนเป็นผู้เรียน ทั้งนี้ผู้เรียนที่ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนต้องศึกษาต่อเนื่องในสถานศึกษาที่รับเทียบโอนอย่างน้อย 1 ภาคเรียน โดยสถานศึกษาที่รับผู้เรียนจากการเทียบโอนควรกำหนดรายวิชา/จำนวนหน่วยกิตที่จะรับเทียบโอนตามความเหมาะสม การพิจารณาการเทียบโอน สามารถดำเนินการได้ดังนี้

- 18.1 พิจารณาจากหลักสูตรการศึกษาและเอกสารอื่น ๆ ที่ให้ข้อมูลแสดงความรู้ ความสามารถของผู้เรียน
- 18.2 พิจารณาจากความรู้ ความสามารถของผู้เรียนโดยการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติ

### 18.3 พิจารณาความสามารถและการปฏิบัติในภาพจริง

การเทียบโอนผลการเรียนให้เป็นไปตามประกาศหรือแนวปฏิบัติของกระทรวงศึกษาธิการสำหรับการเทียบโอนเข้าสู่การศึกษาในระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ดำเนินการตามแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการเทียบโอนผลการเรียนเข้าสู่การศึกษาในระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

## 19. การบริหารจัดการหลักสูตร

ในระบบการศึกษาที่มีการกระจายอำนาจให้ท้องถิ่นและสถานศึกษามีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรนั้น หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในแต่ละระดับ ตั้งแต่ระดับชาติ ระดับท้องถิ่นจนถึงระดับสถานศึกษา มีบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบในการพัฒนา สนับสนุน ส่งเสริมการใช้และพัฒนาหลักสูตรให้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษามีประสิทธิภาพสูงสุด อันจะส่งผลให้การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในระดับชาติ

ระดับท้องถิ่น ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานต้นสังกัดอื่น ๆ เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทในการขับเคลื่อนคุณภาพการจัดการศึกษาเป็นตัวกลางที่จะเชื่อมโยงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดในระดับชาติให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น เพื่อนำไปสู่การจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษา ส่งเสริมการใช้และพัฒนาหลักสูตรในระดับสถานศึกษาให้ประสบความสำเร็จ โดยมีภารกิจสำคัญ คือ กำหนด

เป้าหมายและจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับท้องถิ่น ประเมินคุณภาพการศึกษาในระดับท้องถิ่น รวมทั้งเพิ่มพูนคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาบุคลากร สนับสนุน ส่งเสริมติดตามผล ประเมินผล วิเคราะห์และรายงานผลคุณภาพของผู้เรียน

สถานศึกษามีหน้าที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การวางแผนและดำเนินการใช้หลักสูตร การเพิ่มพูนคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร จัดทำระเบียบการวัดและประเมินผล ในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และรายละเอียดที่เขตพื้นที่การศึกษาสามารถเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่นและความต้องการของผู้เรียน โดยทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอน มุ่งพัฒนาคนไทย ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดหลักการและจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องต่อความต้องการของนักเรียน ชุมชน สังคม และประเทศชาติ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ ส่งเสริมให้มีความสอดคล้องต่อความเปลี่ยนแปลงของสังคม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง ความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนบทเครือข่ายเพื่อพัฒนาคุณภาพด้านความรู้ให้กับนักเรียนต่อไป

### หลักสูตรสถานศึกษา

หลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 ได้ยึดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นแผน หรือแนวทาง หรือข้อกำหนดของการจัดการศึกษาของโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ โดยมุ่งหวังให้มีความสมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และ

สติปัญญา อีกทั้งมีความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และมีคุณภาพได้  
มาตรฐานสากลเพื่อการแข่งขันในยุคปัจจุบัน ดังนั้นหลักสูตร จึงประกอบด้วยสาระสำคัญของ  
หลักสูตรแกนกลาง สาระความรู้ที่เกี่ยวข้องกับชุมชนท้องถิ่น และสาระสำคัญที่สถานศึกษา  
พัฒนาเพิ่มเติม โดยจัดเป็นสาระการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด  
และสาระการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และกำหนดคุณลักษณะอันพึง  
ประสงค์ของสถานศึกษา ตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตรแกนการศึกษาขั้น  
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### ความสำคัญ

หลักสูตร โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 มีความสำคัญในการพัฒนา  
ผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่  
กำหนดไว้ เป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องกับการจัด  
การศึกษาของสถานศึกษา ในการจัดมวลประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน ได้พัฒนาให้บรรลุถึง  
คุณภาพตามมาตรฐานในการพัฒนาเยาวชนของชาติ นอกเหนือจากการใช้เป็นแนวทาง หรือ  
ข้อกำหนดในการจัดการศึกษาของสถานศึกษาให้บรรลุตามจุดหมายของการจัดการศึกษาแล้ว  
หลักสูตรที่พัฒนา ขึ้นยังเป็นหลักสูตรที่มีจุดมุ่งหมายให้ครอบคลุมทั่ว ชุมชน องค์กรในท้องถิ่น  
ทั้งภาครัฐและเอกชนเข้าร่วมจัดการศึกษาของสถานศึกษา โดยมีแนวทางสำคัญที่สถานศึกษา  
กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา ดังนี้

1. หลักสูตร โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิด  
ความสนุกสนาน และความเพลิดเพลินในการเรียนรู้เปรียบเสมือนเป็นวิธีสร้างกำลังใจ และเร้า  
ให้เกิดความก้าวหน้าแก่ ผู้เรียนให้มากที่สุด มีความรู้สูงสุด ผู้เรียนทุกคนมีความเข้มแข็ง ความ  
สนใจ มีประสบการณ์ และความมั่นใจ เรียนและทำงานอย่างเป็นอิสระและร่วมมือกัน มีทักษะ  
ในการอ่านออกเขียนได้ คิดเลขเป็น รู้ข้อมูลสารสนเทศ และเทคโนโลยีสื่อสาร ส่งเสริมจิตใจที่  
อยากรู้อยากเห็น และมีกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล

2. หลักสูตร โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 ส่งเสริมการพัฒนาด้าน  
จิตวิญญาณ จริยธรรม สังคม และวัฒนธรรม พัฒนาหลักการในการจำแนกระหว่างถูกและผิด  
เข้าใจและศรัทธาในความเชื่อของตน ความเชื่อและวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน พัฒนาหลัก  
คุณธรรมและความอิสระของผู้เรียน และช่วยให้เป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ สามารถช่วย  
พัฒนาสังคมให้เป็นธรรมขึ้น มีความเสมอภาค พัฒนาความตระหนัก เข้าใจ และยอมรับ  
สภาพแวดล้อมที่ตนดำรงชีวิตอยู่ ยึดมั่นในข้อตกลงร่วมกันต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนทั้งในระดับ

ส่วนตน ระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับโลก สร้างให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเป็นผู้บริโภคที่ตัดสินใจแบบมีข้อมูล เป็นอิสระ และมีความรับผิดชอบ

### ลักษณะของหลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553

หลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 เป็นหลักสูตรที่สถานศึกษาได้พัฒนาขึ้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนในระดับประถมศึกษา โดยยึดองค์ประกอบหลักสำคัญ 3 ส่วนคือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้ท้องถิ่น และสาระสำคัญที่สถานศึกษาพัฒนาเพิ่มเติม เป็นกรอบในการจัดทำรายละเอียดเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนด เหมาะสมกับสภาพชุมชนและท้องถิ่น และจุดเน้นของสถานศึกษา โดยหลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะของหลักสูตร ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรเฉพาะของ โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์สำหรับจัดการศึกษาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 1 ระดับ คือ ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6)
2. มีความเป็นเอกภาพ เป็นหลักสูตรของสถานศึกษาสำหรับ ให้ครูผู้สอนนำไปจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย โดยกำหนดให้
  - 2.1 มีสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาใช้เป็นหลักเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด การเรียนรู้ และการแก้ปัญหา ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
  - 2.2 มีสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ ศักยภาพการคิดและการทำงาน ประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาอังกฤษ
  - 2.3 มีสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม โดยจัดทำเป็นรายวิชาเพิ่มเติมตามความเหมาะสม และสอดคล้องกับโครงสร้างเวลาเรียน สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ความต้องการของผู้เรียน และบริบทของสถานศึกษา
  - 2.4 มีกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ และ สังคม เสริมสร้างการเรียนรู้้นอกจากสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และการพัฒนาตนตามศักยภาพ
  - 2.5 มีการกำหนดมาตรฐานของสถานศึกษาที่สอดคล้องกับมาตรฐานระดับ

ต่าง ๆ เพื่อเป็นเป้าหมายของการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา จัดทำรายละเอียด  
 ภาระการเรียนรู้ และจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพในชุมชน สังคม และ  
 ภูมิปัญญาท้องถิ่น

3. มีมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน  
 หลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานเป็น  
 ตัวกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางในการประกันคุณภาพ  
 การศึกษา โดยมีการกำหนดมาตรฐานไว้ดังนี้

3.1 มาตรฐานหลักสูตร เป็นมาตรฐานด้านผู้เรียนหรือผลผลิตของหลักสูตร  
 สถานศึกษา อันเกิดจากการได้รับการอบรมสั่งสอนตาม โครงสร้างของหลักสูตรทั้งหมดใช้เป็น  
 แนวทางในการตรวจสอบคุณภาพโดยรวมของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรในทุกระดับ และ  
 สถานศึกษาต้องใช้สำหรับการประเมินตนเองเพื่อจัดทำรายงานประจำปีตามบทบัญญัติใน  
 พระราชบัญญัติการศึกษา นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการกำหนดแนวปฏิบัติในการส่งเสริม  
 กำกับ ติดตาม ดูแล และปรับปรุงคุณภาพ เพื่อให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด

3.2 มีตัวชี้วัดชั้นปีเป็นเป้าหมายระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้ง  
 คุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะ  
 เจาะจง และมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการ  
 เรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน  
 ตรวจสอบพัฒนาการผู้เรียน ความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอัน  
 พึงประสงค์ และเป็นหลักในการเทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากการศึกษาในระบบ  
 นอกกระบบ และตามอัธยาศัย

3.3 มีความเป็นสากล ความเป็นสากลของหลักสูตรสถานศึกษา คือมุ่งให้ผู้เรียน  
 มีความรู้ ความสามารถในเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาษาอังกฤษ การจัดการสิ่งแวดล้อม ภูมิ  
 ปัญญาท้องถิ่น มีคุณลักษณะที่จำเป็นในการอยู่ในสังคม ได้แก่ ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ  
 การตรงต่อเวลา การเสียสละ การเอื้อเฟื้อ โดยอยู่บนพื้นฐานของความพอดีระหว่างความเป็น  
 ผู้นำ และผู้ตาม การทำงานเป็นทีม และการทำงานตามคำฟังการแข่งขัน การรู้จักพอ และการ  
 ร่วมมือกันเพื่อสังคม วิทยาการสมัยใหม่ และภูมิปัญญาท้องถิ่น การรับวัฒนธรรมต่างประเทศ  
 และการอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยการฝึกฝนทักษะเฉพาะทาง และการบูรณาการในลักษณะที่เป็น  
 องค์กรร่วม

4. มีความยืดหยุ่น หลากหลาย หลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์เป็นหลักสูตร



ที่สถานศึกษาจัดทำรายละเอียดต่าง ๆ ขึ้นเอง โดยยึดโครงสร้างหลักที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นขอบข่ายในการจัดทำ จึงทำให้หลักสูตรของสถานศึกษามีความยืดหยุ่น หลากหลาย สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความเหมาะสมกับตัวผู้เรียน

5. การวัดและประเมินผลเน้นหลักการพื้นฐานสองประการคือการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน โดยผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

### วิสัยทัศน์

โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์เป็นสถานศึกษาที่พร้อมสรรพสำหรับแหล่งเรียนรู้ มุ่งสู่มาตรฐานสากลและคุณภาพด้านวิชาการเทคโนโลยี มีคุณธรรม ดำเนินชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง

### หลักการ

หลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์พุทธศักราช 2553 ได้ยึดหลักการที่สำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย  
ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### จุดหมาย

หลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาตามหลักสูตร ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับ

ข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักษาดี ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้

5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

## โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์

หลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 ได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อให้ผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรของสถานศึกษามีแนวปฏิบัติ ดังนี้

1. ระดับการศึกษา กำหนดหลักสูตรเป็น 1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2. สาระการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ในหลักสูตร โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร ประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียน 8 กลุ่ม คือ

2.1 ภาษาไทย

2.2 คณิตศาสตร์

2.3 วิทยาศาสตร์

2.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

2.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

2.6 ศิลปะ

2.7 ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี

2.8 ภาษาอังกฤษ

3. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึก

ของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

3.1 กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียน และอาชีพ สามารถปรับตัวได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจผู้เรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนาผู้เรียน

3.2 กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันกัน เอื้ออาทร และสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ให้ได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมินและปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับวุฒิภาวะของผู้เรียน บริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น กิจกรรมนักเรียนในหลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 ประกอบด้วย

3.2.1 กิจกรรมลูกเสือ - เนตรนารี

3.2.2 กิจกรรมชุมนุม

3.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม มีความเสียสละต่อสังคม มีจิตสาธารณะ

4. เวลาเรียน หลักสูตรโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ พุทธศักราช 2553 ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งผู้สอนสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้นของสถานศึกษา โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้ ระดับชั้นประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละ ไม่เกิน 5 ชั่วโมง

### กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การพัฒนาความคิดและความสามารถโดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ทำให้บุคคลดำเนินชีวิตได้

อย่างมีความสุขในสังคม ดังนั้นก่อนที่ครูผู้สอนจะจัดการเรียนการสอน จะต้องตระหนักว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง การเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ฉะนั้นประสบการณ์ของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียน ไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น กระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้จึงต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process)

### กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการเรียนการสอนเน้นการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง สามารถเสาะหาความรู้หรือวิเคราะห์ข้อมูลได้

การจัดการให้นักเรียนเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อาจทำเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือ

ปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายผลความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ในเรื่องอื่น ๆ

การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้กระบวนการดังกล่าวแล้ว อาจใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยรูปแบบอื่น ๆ อีก ดังนี้

การค้นหารูปแบบ (Pattern Seeking) โดยที่นักเรียนเริ่มด้วยการสังเกตและบันทึกปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ หรือทำการสำรวจตรวจสอบโดยที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรได้แล้วคิดหารูปแบบจากข้อมูล เช่น จากการสังเกตผลฝรั่งในสวนจากหลายแหล่ง พบว่าฝรั่งที่ได้รับแสงจะมีขนาดโตกว่าผลฝรั่งที่ไม่ได้รับแสง นักเรียนก็สร้างรูปแบบและสร้างความรู้ได้

การจำแนกประเภทและการระบุชื่อ (Classification and Identification) เป็นการจัดประเภทของวัตถุหรือเหตุการณ์เป็นกลุ่ม หรือการระบุชื่อวัตถุหรือเหตุการณ์ที่เป็นสมาชิกของกลุ่ม เช่น เราจะแบ่งสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเหล่านี้ได้อย่างไร วัสดุใดนำไฟฟ้าได้ดีหรือไม่ดี สารต่าง ๆ เหล่านี้จำแนกอยู่ในกลุ่มใด

การสำรวจและค้นหา (Exploring) เป็นการสังเกตวัตถุหรือเหตุการณ์ในรายละเอียด หรือทำการสังเกตต่อเนื่องเป็นเวลานาน เช่น ไข่กบมีการพัฒนาการอย่างไร เมื่อผสมของเหลวต่างชนิดกันเข้าด้วยกันจะเกิดอะไรขึ้น

การพัฒนา ระบบ (Developing System) เป็นการออกแบบ ทดสอบและปรับปรุง สิ่งประดิษฐ์หรือระบบ

1. ท่านสามารถออกแบบสวิตช์ความดันสำหรับวงจรเตือนภัยได้อย่างไร

2. ท่านสามารถสร้างเทคนิคหรือหาววลแห้งของแอปเปิ้ลได้อย่างไร

การสร้างแบบจำลองเพื่อการสำรวจตรวจสอบ (Investigate Models) เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบาย เพื่อให้เห็นถึงการทำงาน เช่น สร้างแบบจำลองระบบนิเวศ

กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Process)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่ง คือ เน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่าง ๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา

เพื่อให้เข้าใจได้ตรงกันถึงความหมายที่แท้จริงของปัญหา ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

“ปัญหา” หมายถึง สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือสิ่งที่พบแล้วไม่สามารถจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งแก้ปัญหาได้ทันที หรือเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นแล้วไม่สามารถมองเห็นแนวทางแก้ไขได้ทันที

“แบบฝึกหัด” หมายถึง สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือสิ่งที่พบแล้วสามารถแก้ไขหรือเลือกวิธีแก้ไขได้ทันที หรือมองเห็นได้ชัดเจนว่ามีวิธีแก้ไขที่แน่นอน

การแก้ไขปัญหามักทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ความรู้และประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหานั้น



### กิจกรรมการคิดและปฏิบัติ (Hands-on Mind-on Activities)

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์แนะนำให้ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติ เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือได้ทำการทดลองต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ก็จะเกิดความคิด และคำถามที่หลากหลาย ตัวอย่างกิจกรรม ได้แก่

1. นำแม่เหล็กเข้าใกล้วัสดุต่าง ๆ แล้วสังเกตผลที่เกิดขึ้น
  2. ใช้วัตถุต่าง ๆ ถูกกับผ้าชนิดต่าง ๆ แล้วนำมาแขวนไว้ใกล้กัน หรือนำมาแตะขึ้น กระดาษ แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลง
  3. ต่อหลอดไฟฟ้าหลายหลอดกับถ่านไฟฉาย สังเกตและเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้น ใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต สังเกตและเปรียบเทียบเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต ต่าง ๆ
  4. เป่าลมหายใจลงไปในน้ำปูนใส สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
- เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมลักษณะนี้แล้ว จะทำให้สังเกตผลที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งเป็น ข้อมูลที่จะนำไปสู่การถามคำถาม การอธิบาย การอภิปราย หาข้อสรุปและการศึกษาต่อไป กิจกรรมลักษณะนี้จึงส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและฝึกคิด นำมาสู่การสร้างความรู้ด้วย ตนเองด้วยความเข้าใจและเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

### การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมวิธีหนึ่ง เนื่องจากขณะนี้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม นักเรียนจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่ม และการที่แต่ละคนมีวัย ใกล้เคียง กัน ทำให้สามารถสื่อสารกันได้เป็นอย่างดี แต่การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจที่มีประสิทธิภาพ นั้นต้องมีรูปแบบหรือมีการจัดระบบอย่างดี นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาค้นคว้า อย่างกว้างขวาง เพื่อจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ รวมทั้งวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ด้วย

การพัฒนาความสามารถและทักษะที่สำคัญของผู้เรียนในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ นั้น นอกจากมุ่งหวังให้นักเรียนได้ พัฒนาความรู้ความเข้าใจในแนวความคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียนแล้ว ยังมุ่งหวัง ให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการตัดสินใจ พัฒนาความคิดขั้นสูงและพัฒนาทักษะการ

## สื่อสารด้วย

### ความสามารถในการตัดสินใจ (Decision Making)

การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ครูควรจัดสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกตัดสินใจ เช่น กิจกรรมการแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ การสืบเสาะหาความรู้ หรืออาจจัดกิจกรรมการแสดงบทบาทสมมุติ โดยสร้างสถานการณ์ขึ้นเอง และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมุติโดยเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในเรื่องที่สำคัญของบ้านเมือง เช่น การสร้างเขื่อน การสร้างโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ การแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหามืองนั้นจะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่เชื่อถือได้อย่างมีเหตุผลและส่งผลดีต่อส่วนรวม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและการพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งนี้จะต้องพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและคุณภาพชีวิตที่ดี

### การพัฒนาความคิดขั้นสูง (Higher-ordered Thinking)

การคิดขั้นสูงเป็นความสามารถทางสติปัญญาประการหนึ่งที่ต้องพัฒนาให้เกิดในขณะที่นักเรียนเข้ามาอยู่ในโรงเรียน เพื่อเรียนรู้เนื้อหาและหลักการ รวมทั้งแนวคิดในวิชาต่าง ๆ ความคิดขั้นสูงประกอบด้วยความคิดในด้านต่าง ๆ คือ

1. ความคิดวิเคราะห์ คือความคิดที่เกี่ยวข้องกับการจำแนก รวบรวมเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งการจัดประเด็นต่างๆ เช่น การจำแนกชนิดของหิน โดยพิจารณาลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ การจำแนกใบไม้โดยพิจารณารูปร่างของใบ ขอบใบ และเส้นใบเป็นเกณฑ์
2. ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ คือความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งทั้งในด้านบวกหรือลบอย่างมีเหตุผล โดยการใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างเพียงพอ เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นประเด็นที่คนทั่วโลกให้ความสนใจ คือเรื่อง GMOs ผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมีผลให้สิ่งมีชีวิตไม่ว่าพืชหรือสัตว์ มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากพันธุ์เดิม และการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวย่อมมีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
3. ความคิดสร้างสรรค์ คือความคิดที่แปลกใหม่ ยืดหยุ่นและแตกต่างจากผู้อื่น เช่น ให้นักเรียนทำกิจกรรมคิดออกแบบประดิษฐ์อุปกรณ์กำเนิดเสียงแทนการใช้กระดิ่งไฟฟ้าหรือออกไฟฟ้า หรือออกแบบวงจรเตือนภัยโดยใช้เซนเซอร์ความร้อน
4. ความคิดอย่างมีเหตุมีผล คือความสามารถที่จะคิดในเชิงเหตุผลของเรื่องราวต่าง ๆ เช่น กิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการสร้างเขื่อน หรือการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นประเด็นโต้แย้งทางสังคมที่ไม่อยู่บนข้อมูลหรือประจักษ์พยานที่เป็นความรู้ทาง

วิทยาศาสตร์ จึงควรให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นเหตุผลในการโต้แย้งหรือสนับสนุน ไม่ใช่ใช้ความรู้สึกหรือใช้อารมณ์ในการตัดสินใจว่าควรดำเนินการพัฒนาหรือไม่อย่างไร

5. ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ คือความคิดที่ใช้ในการพิสูจน์และสำรวจตรวจสอบหาข้อเท็จจริง เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นเทคโนโลยีชาวบ้าน การคองผักด้วยน้ำข้าวข้าวหรือน้ำมะพร้าว หรือการใส่พริกสดลงในน้ำกะทิเพื่อกันบูตได้โดยทั่วไปแล้วความคิดขั้นสูงด้านต่าง ๆ เหล่านี้จะไม่สามารถแยกออกจากกันได้ชัดเจน ต้องพัฒนาไปพร้อม ๆ กันและอาจรวมทั้งพัฒนาไปพร้อมกับความสามารถด้านอื่น ๆ ด้วยโดยไม่จำเป็นต้องเน้นว่าจะต้องพัฒนาเรื่องใดก่อนหรือหลัง การพัฒนาความคิดขั้นสูงนี้จะทำได้มากในกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และกระบวนการแก้ปัญหา

#### การพัฒนาทักษะการสื่อสาร (Communication Skills)

กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทักษะในการสื่อสาร หมายถึงการแสดงความคิดหรือแลกเปลี่ยนความรู้ และแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมหลากหลาย การสังเกต การทดลอง การอ่านหรืออื่น ๆ ซึ่งแสดงออกในรูปแบบที่ชัดเจนและมีเหตุผลด้วยการพูดหรือการเขียน

การพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารความรู้และแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายสำคัญประการหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทุกระดับ ความสามารถในการสื่อสารเป็นคุณลักษณะที่ต้องฝึกซ้ำ เพื่อให้เกิดทักษะ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สามารถฝึกทักษะการสื่อสารได้ดังต่อไปนี้

1. การเล่าหรือการเขียนสรุปเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ที่อ่านจากหนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือต่าง ๆ จากการดูโทรทัศน์หรือการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า แล้วนำมาเล่าหรือเขียนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการฝึกทักษะในการสื่อสารที่ดีวิธีหนึ่ง กิจกรรมนี้อาจใช้เวลาครั้งละ 10 นาที ก่อนที่จะมีการสอนตามปกติก็ได้
2. การเขียนบันทึกสรุปการไปทัศนศึกษา หรือการศึกษาภาคสนาม ในโอกาสที่นักเรียนกลับมาจากทัศนศึกษาหรือการศึกษาภาคสนามแล้วให้เขียนรายงานสรุปถึงความรู้ ความคิดในบางเรื่องที่ได้รับจากการไปทัศนศึกษาแต่ละครั้ง
3. การจัดแสดงผลงาน ในกรณีที่นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์หรือโครงการ

อื่น ๆ ควรกำหนดให้มีวันที่แน่นอนเพื่อจัดแสดงผลงานให้เพื่อน ๆ ในชั้นหรือทั้งโรงเรียนได้ชมและถ้าเป็นไปได้ควรเชิญบุคคลในชุมชนมาชมด้วย

4. การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยมนุษย์ในการทำงานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ วิทยาการคอมพิวเตอร์จึงเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่เป็นรากฐานสำคัญต่อการพัฒนาความคิดและจินตนาการ อันจะนำไปสู่การแปลงรูปจากจินตนาการมาเป็นชิ้นงานสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ปัจจุบันสิ่งประดิษฐ์มากมายล้วนแล้วแต่มีส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์เข้าไปร่วมด้วย ทำให้ระบบการทำงานต่าง ๆ ได้รับการพัฒนาเข้าสู่ความเป็นอัตโนมัติมากขึ้น

### ปัจจัยความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

1. ผู้บริหาร เป็นผู้ที่มีความสำคัญที่สุดในการสนับสนุนให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมาย ผู้บริหารต้องมีความรู้ความเข้าใจในปรัชญา กระบวนการเรียนรู้และธรรมชาติของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจะได้สนับสนุน

1.1 งบประมาณในการจัดซื้อสื่อต่าง ๆ

1.2 อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมที่ต้องใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น

ภายนอกโรงเรียน

1.3 ช่วยเสนอแนะแหล่งวิทยาการและแหล่งเรียนรู้

1.4 นิเทศ ติดตามผลการจัดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ

1.5 ให้กำลังใจทั้งครูและนักเรียน

2. ครูผู้สอน เป็นผู้ที่มีความสำคัญในการที่จะแปลมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่เป็นตัวหนังสือให้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม น่าสนใจ และมีกระบวนการเรียนรู้หลากหลายวิธีอย่างอิสระ ครูผู้สอนจำเป็นต้อง

2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3 มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างดี รวมถึงรู้วิธีการเรียนรู้ มีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา

2.4 มีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวนักเรียน พร้อมทั้งจะเรียนรู้เรื่องราวใหม่ ๆ พร้อมกับนักเรียน

2.5 เป็นผู้ที่มีความสนใจใฝ่หาความรู้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง

2.6 มีความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ มีการใช้สื่อการเรียนการสอนหลากหลายและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้

2.7 มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในอาชีพครูในฐานะครูวิชาชีพ

2.8 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีทั้งกับเพื่อนครูในโรงเรียนและชุมชน เพื่อจะหาความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน

3. ผู้เรียน เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งบุคลิกภาพ สติปัญญา ความถนัด ความสนใจและความสมบูรณ์ของร่างกาย ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมคิด ร่วมวางแผนในการจัดการเรียนการสอน และมีโอกาสเลือกวิธีเรียนได้อย่างหลากหลาย ตามความเหมาะสมภายใต้การแนะนำของครูผู้สอน

4. สภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องมีวิธีการที่จะจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาทางวิชาการ เช่น จัดห้องชวนคิด ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จัดระบบนิเวศจำลอง จัดบริเวณ โรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ทางชีววิทยา ธรณีวิทยา ฯลฯ มีการดัดแปลงห้องเรียนให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ดี และจัดกิจกรรมที่เอื้อให้ผู้ปกครองและชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนด้วย

### การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เพื่อที่จะทราบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในอดีตการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการหลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน

### แนวทางการวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวดังต่อไปนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนของผู้เรียน

2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลโดยตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

#### จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

1. เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มตามศักยภาพ

2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด

3. เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียนและครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านตามที่กล่าวมาแล้วจึงต้องวัดและประเมินผลจากสภาพจริง (Authentic Assessment)

#### การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษ หรือโครงการวิทยาศาสตร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม ในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกัน เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึกและรวมถึงทักษะปฏิบัติต่าง ๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกัน เพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ความสามารถ และความรู้สึกรู้สึกที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงจะมี

ประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน หลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

### ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

1. การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง มีลักษณะที่สำคัญคือ ใช้วิธีการประเมินกระบวนการที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของเรียนในด้านของผู้ผลิต และกระบวนการที่ได้ผลผลิต มากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง
  2. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล
  3. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้
  4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่
  5. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้
  6. ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง
- วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้
- เพื่อให้การวัดและประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ผลการประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
1. สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
  2. ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน
  3. การสัมภาษณ์
  4. บันทึกของผู้เรียน
  5. การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู
  6. การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ
  7. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ
  8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยเพิ่มผลงาน

### การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance Assessment)

ความสามารถของผู้เรียนประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่าง ๆ เป็นสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นของจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานได้จริง โดยประเมินจากกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด โดยเฉพาะความคิดขั้นสูงและผลงานที่ได้

ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของงาน วิธีการทำงาน ผลสำเร็จของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงาน และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมินความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลายแนวทางต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สภาพการณ์ และความสนใจของผู้เรียน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. มอบหมายงานให้ทำ งานที่มอบให้ทำต้องมีความหมาย มีความสำคัญ มีความสัมพันธ์กับหลักสูตร เนื้อหาวิชา และชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้านในการปฏิบัติงานที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน และการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง

2. การกำหนดชิ้นงาน หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบและกระบวนการทำงาน และเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

3. กำหนดตัวอย่างชิ้นงานให้ แล้วให้ผู้เรียนศึกษาชิ้นงานนั้น และสร้างชิ้นงานที่มีลักษณะของการทำงานได้เหมือนหรือดีกว่าเดิม

4. สร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน โดยกำหนดสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา

การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน (Portfolio Assessment) แฟ้มผลงานคืออะไร

เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนก็ตาม ก็จะมีผลงานที่ได้จากการทำกิจกรรมเหล่านั้นปรากฏอยู่เสมอ ซึ่งสามารถจำแนกผลงานออกตามกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. การฟังบรรยาย เมื่อผู้เรียนฟังการบรรยายก็จะมีสมุดจดคำบรรยาย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของบันทึกอย่างละเอียดหรือบันทึกแบบย่อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของความชอบและความเคยชินของผู้เรียนในการบันทึกคำบรรยาย

2. การทำการทดลอง ผลงานของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง อาจประกอบด้วย การวางแผนการทดลองทั้งในรูปของบันทึกอย่างเป็นระบบหรือบันทึกอย่างย่อ การบันทึก



วิธีการทดลอง ผลการทดลองและปัญหาที่พบขณะทำการทดลอง การแปรผล สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง และผลงานสุดท้ายที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง คือ การรายงานผลการทดลองที่ผู้เรียนอาจทำเป็นกลุ่มหรือเดี่ยวก็ได้

3. การอภิปราย ผลงานของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการอภิปราย คือ วางหัวข้อและข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการอภิปราย ผลที่ได้จากการอภิปรายรวมทั้งข้อสรุปต่าง ๆ

4. การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จัดเป็นผลงานที่สำคัญประการหนึ่งของผู้เรียนที่เกิดจากการได้รับมอบหมายจากครูผู้สอนให้ไปค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือประเด็นที่กำลังศึกษา ผลงานที่ได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติมอาจอยู่ในรูปของรายงาน การทำวิจัยเชิงเอกสารหรือบันทึกประเด็นสำคัญซึ่งอาจนำมาใช้ประกอบการอภิปรายในชั่วโมงเรียนก็ได้

5. การศึกษานอกสถานที่ การศึกษานอกสถานที่จัดเป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรงกับเรื่องที่กำลังศึกษา ผลงานที่ได้อาจประกอบด้วยการบันทึกการสังเกต การตอบคำถามหรือปัญหาจากใบงาน การเขียนรายงานสิ่งที่ค้นพบ

6. การบันทึกรายวัน เป็นผลงานประการหนึ่งของผู้เรียนที่อยู่นอกเหนือจากผลงานที่แสดงถึงการเรียนรู้โดยตรง แต่จะช่วยให้ผู้เรียนหรือผู้ประเมินได้เข้าใจในประเด็นหรือสิ่งที่ผู้เรียนนึกคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วย

นอกจากกิจกรรมที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังอาจมีกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงความสามารถอื่น ๆ อีกด้วย เช่น การสื่อสาร ผลงานเหล่านี้ถ้าได้รับการเก็บรวบรวมอย่างมีระบบด้วยตัวผู้เรียนเองตามช่วงเวลา ทั้งก่อนและหลังทำกิจกรรมเหล่านี้ โดยได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน และผู้เรียนฝึกทำจนเคยชินแล้ว จะถือเป็นผลงานที่สำคัญยิ่งที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ในกลุ่มวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนต่อไป

### การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

#### 1. บทบาทสำคัญของสื่อต่อการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่และต้องจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดเวลา สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งอีกประการหนึ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยเน้นให้ใช้จากสื่อใกล้ตัวที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นสำคัญ และสังคมโลกปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่โลกไร้พรมแดน การใช้สื่อประเภทเทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีบทบาทขึ้นด้วย

## 2. ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนมีความหลากหลายประเภท ทั้งที่เป็นสื่อของจริง สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อมัลติมีเดีย สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพจะช่วยส่งเสริมกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ติดตามบทเรียนและสร้างความรู้ความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์การทดลอง ซึ่งมีทั้งอุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เช่น กล้องจุลทรรศน์ เครื่องชั่ง มัลติมิเตอร์ เครื่องแก้วและอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้ประกอบการทดลองบางการทดลอง
2. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน หนังสืออ่านประกอบ แผ่นภาพ แผนภาพ โปสเตอร์ วารสาร จุลสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์รายวัน รายสัปดาห์ สิ่งเหล่านี้จะมีเรื่องราวที่น่าสนใจทั้งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งทางตรงและทางอ้อม
3. สื่อโสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ แผ่นภาพโปร่งใส วีดิทัศน์ สไลด์ เทป
4. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ สื่อประเภท CAI CD-ROM โครงข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งอุปกรณ์ทดลองที่ใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์
5. สารเคมีและวัสดุสิ้นเปลือง
6. อุปกรณ์ของจริง ได้แก่ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ตัวอย่างหิน แร่และ

สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ

เนื่องจากมีสื่ออยู่หลากหลายดังได้กล่าวแล้ว ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้และสามารถในการวิเคราะห์ วินิจฉัยและตัดสินใจเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม คุ่มค่า และประหยัด ทั้งนี้ครูผู้สอนอาจจัดทำหรือจัดหาวัสดุทดแทนในท้องถิ่นเพื่อใช้แทนสื่อราคาแพง หรือใช้สื่อเพื่อช่วยประหยัดเวลาในการศึกษา หรือใช้สื่อแทนกิจกรรมการเรียนการสอนที่อาจเกิดอันตราย เช่น การทดลองที่มีการระเบิดอย่างรุนแรง

## 3. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

หน้าที่หลักประการหนึ่งของครูผู้สอน คือ การพัฒนาและการใช้สื่อการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องวางแผนจัดทำและจัดหาสื่อพร้อม ๆ กับการเตรียมแผนการเรียนรู้ แนวทางการพัฒนาสื่อควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมภายใต้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้
2. วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ว่าแต่ละกิจกรรมควรใช้สื่อประกอบหรือไม่ และ

ควรเป็นสื่อประเภทใด ถ้าเป็นไปได้ต้องให้ใช้สื่อที่เป็นของจริงหรือมีอยู่ตามธรรมชาติให้มากที่สุด

3. เมื่อเลือกชนิดของสื่อที่จะใช้แล้ว ก็พิจารณาคุณภาพของสื่อที่จะนำมาใช้ เพื่อให้สื่อนั้นทำหน้าที่ได้อย่างคุ้มค่า กล่าวคือ เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน สอนให้เข้าใจในเนื้อหาที่จะเรียน ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ถ้าเป็นอุปกรณ์การทดลองก็ต้องตรวจสอบว่า อุปกรณ์ดังกล่าวทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์

4. ในกรณีของสื่อประเภทเอกสาร อาจพัฒนาในรูปแบบของชุดกิจกรรม โดย

4.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการเจตคติ ค่านิยมและคุณธรรม ทั้งนี้ภายใต้กรอบมาตรฐานที่กำหนดไว้

4.2 ออกแบบกิจกรรม โดยศึกษาค้นคว้าจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งเอกสาร ภายในประเทศและต่างประเทศ (ถ้ามี) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรม โดยต้องคำนึงสิ่งสำคัญ คือ นักเรียนต้องเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเอง หรือเป็นกิจกรรมที่สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด

4.3 การสอนที่เป็นเนื้อหาสาระ ครูจะต้องศึกษาค้นคว้าจากสื่ออื่น ๆ โดยไม่ยึดตำราหรือหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่งเพียงเล่มเดียว แล้วแนะนำให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า บันทึกสรุป หรือในกรณีที่นักเรียนมีความพร้อมก็อาจแนะนำให้ค้นหาทางอินเทอร์เน็ต

4.4 กิจกรรมต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องปฏิบัติ ควรออกแบบเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิดแก้ปัญหา หรือคิดพัฒนาชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ด้วยความคิดของนักเรียนเอง

4.5 การออกแบบกิจกรรม ต้องคำนึงถึงการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มแบบ Cooperative อย่างแท้จริง กล่าวคือ ทุกคนมีบทบาทสำคัญเท่าเทียมกันในกลุ่มและต้องเป็นกิจกรรมที่นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงออกถึงความสามารถตนเองอย่างเต็มที่ ไม่ให้คนใดคนหนึ่งมีอิทธิพลต่อกลุ่มหรือไม่ร่วมมือกับกลุ่ม

4.6 กิจกรรมการเรียนรู้ ควรบูรณาการวิชาอื่น ๆ ด้วย เช่น ภาษา ศิลปะ สังคม และอื่น ๆ

5. ในกรณีของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการทำกิจกรรมซึ่งไม่ใช่เป็นอุปกรณ์สำเร็จรูป แต่จำเป็นต้องพัฒนาขึ้นใช้เอง ก็ควรขอความร่วมมือกับครูฝ่ายอื่น ๆ โดยเฉพาะครูช่าง เพื่อช่วยในการพัฒนาอุปกรณ์ได้สำเร็จตามต้องการ หรืออาจให้นักเรียนได้มีส่วนช่วยกันสร้างอุปกรณ์ด้วยก็จะเป็นการดีมาก ทั้งนี้ควรเลือกใช้วัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น ราคาไม่แพง

6. ควรมีการร่วมมือกันเป็นเครือข่ายระหว่างครูในท้องถิ่น เพื่อแลกเปลี่ยนสื่อการเรียนการสอนกันก็จะเป็นการประหยัดเวลาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

7. ควรสำรวจแหล่งสื่อในท้องถิ่นอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นแหล่งอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ อาจเป็นร้านของเล่นในตลาดหรือในห้างสรรพสินค้าก็ได้ ถ้าครูสามารถพิจารณา วิเคราะห์และเลือกใช้อย่างเหมาะสม ก็จะเกิดคุณค่าต่อการเรียนรู้ได้

8. การพัฒนาหรือการใช้สื่อการเรียนรู้ จะต้องวิเคราะห์ไปกับการประเมินผลการใช้งาน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการแก้ไขปรับปรุงหรือเปลี่ยนไปใช้สื่อประเภทอื่นแทน

### แหล่งการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย แหล่งเรียนรู้สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หรือจากหนังสือเรียนเท่านั้น แต่จะรวมถึงแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน ดังนี้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง หนังสืออ่านประกอบ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ
2. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ มัลติมีเดีย CAI วีดิทัศน์ และรายการวิทยาศาสตร์ที่ผ่านสื่อวิทยุโทรทัศน์ CD-ROM อินเทอร์เน็ต
3. แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ สวนธรณีในโรงเรียน ห้องสมุด
4. แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เช่น อุทยานแห่งชาติ สวนพฤกษศาสตร์ สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัยในท้องถิ่น
5. แหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล เช่น ปราชญ์ท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ครู อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย

ทั้งนี้ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรที่จะพิจารณาใช้แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรมและค่านิยม จากแหล่งเรียนรู้เหล่านั้น อันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ

## พืชสมุนไพร

### ความหมายของสมุนไพร

สมุนไพร (Medicinal Plant หรือ Herb) กำเนิดจากธรรมชาติและมีความหมายต่อชีวิตมนุษย์โดยเฉพาะในมิติทางสุขภาพ อันหมายถึงทั้งการส่งเสริมสุขภาพ และการรักษาโรค

สมุนไพร หมายถึง “พืชที่ใช้ทำเป็นเครื่องยา” ส่วน ยาสมุนไพร หมายถึง “ยาที่ได้จากส่วนของพืช สัตว์ และแร่ ซึ่งยังมีได้ผสมปรุง หรือ แปรสภาพ” ส่วนการนำมาใช้ อาจคัดเลือกลักษณะของสมุนไพรให้ใช้ได้สะดวกขึ้น เช่น นำมาหั่นให้มีขนาดเล็กกลง หรือ นำมาบดเป็นผง เป็นต้น

ตามพระราชบัญญัติยา (พ.ศ. 2510) ได้ให้ความหมายว่า ยาสมุนไพรคือยาที่ได้จากพฤกษชาติ สัตว์ หรือแร่ ซึ่งมีได้ผสม ปรุง หรือแปรสภาพ ยาสมุนไพรนั้นมีมานานแล้วตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันมีการกล่าวขานบันทึกเรื่องราวและใช้สืบทอดกันมา สมุนไพรเป็นยารักษาโรคที่ได้จากธรรมชาติหาง่าย ใช้รักษาได้ผลดี มีพิษน้อย และสมุนไพรหลายชนิดเราใช้เป็นอาหารประจำวันเช่น จิง ข่า กระเทียม ตะไคร้ กระเพรา เป็นต้น ชีวิตประจำวันเราผูกพันกับสมุนไพรทั้งในรูปของอาหาร ยารักษาโรค พืชแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติหรือสรรพคุณในการรักษาแตกต่างกันตามส่วนต่างๆของพืช ดังนั้น เราจึงต้องมาทำความรู้จักกับส่วนประกอบของพืชสมุนไพรกันเสียก่อนว่าในแต่ละส่วนนั้นมีอะไรบ้างและใช้ประโยชน์ได้อย่างไร

สมุนไพรประกอบด้วยสารเคมี หลายชนิดอาจแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 7 กลุ่ม ดังนี้

1. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates) คาร์โบไฮเดรตเป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน คาร์โบไฮเดรตเป็นกลุ่มสารที่พบมากทั้งในพืชและสัตว์ สารที่เป็น คาร์โบไฮเดรต เช่น แป้ง น้ำตาลกัม (Kum) วุ้น (Agar) น้ำผึ้งเปคติน (Pectin) เป็นต้น

2. ไขมัน (Lipids) ไขมันเป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ (Organic Solvent) และเมื่อทำปฏิกิริยากับด่างจะกลายเป็นสบู่ ไขมันในพืชหลายชนิดเป็นยาสมุนไพร เช่น น้ำมันละหุ่ง น้ำมันมะพร้าว เป็นต้น

3. น้ำมันหอมระเหย (Volatile Oil หรือ Essential Oil) น้ำมันหอมระเหยเป็นสารที่พบมากใน พืชเขตร้อน มีลักษณะเป็นน้ำมัน มีกลิ่นและรสเฉพาะตัว ระเหยได้ง่ายในอุณหภูมิธรรมดา เหนือกว่าน้ำ สามารถสกัด ออกมา จากส่วนของพืชได้ โดยวิธีการกลั่นด้วย ไอน้ำ (Stream Distillation) หรือการบีบ (Expression) ประโยชน์คือเป็นตัวแต่งกลิ่นในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง และสมุนไพรมี ประโยชน์ด้านขับลม แก้เชื้อโรค พืชสมุนไพรที่มีน้ำมันหอม

ระเหย คือ กระเทียม จิง โพล มะกรูด ตะไคร้ กานพลู อบเชย เป็นต้น

4. เรซินและบาลซัม (Resins and Balsams) เรซินเป็นสารอินทรีย์หรือสารผสมประเภทโพลีเมอร์ มีรูปร่างไม่แน่นอนส่วนใหญ่จะเปราะ แดงง่าย บางชนิดจะนิ่ม ไม่ละลายน้ำ ละลายได้ในตัวทำละลายอินทรีย์ เมื่อเผาไฟจะหลอมเหลว ได้สารที่ใส แข็ง และเหนียว เช่น ชัน สน เป็นต้น บาลซัมเป็นสาร Resinous mixture ซึ่งประกอบด้วย กรดซินนามิก (CIN-NAMIC ACID) หรือเอสเทอร์ของกรดสองชนิดนี้ เช่น กำยาน เป็นต้น

5. แอลคาลอยด์ (Alkaloids) แอลคาลอยด์เป็นสารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ (Organic Nitrogen Compound) มักพบในพืชชั้นสูง มีสูตรโครงสร้างซับซ้อน และแตกต่างกันมากมาย ปัจจุบัน พบแอลคาลอยด์มากกว่า 5,000 ชนิด คุณสมบัติของแอลคาลอยด์คือ ส่วนใหญ่มีรสขม ไม่ละลายน้ำ ละลายได้ในสารละลายอินทรีย์ (Organic Solvent) มีฤทธิ์เป็นด่าง แอลคาลอยด์มีประโยชน์ในการรักษาโรคอย่างกว้างขวาง เช่น ใช้เป็นยา ระงับปวด ยาชาเฉพาะที่ ยาแก้ไอ ยาแก้หอบหืด ยารักษาแผลในกระเพาะและลำไส้ ยาลดความดัน ยาควบคุมการเต้นของหัวใจ เป็นต้น พืชสมุนไพรที่มีแอลคาลอยด์เป็นส่วนมาก คือ หมากลำโพง ชิงโคนา ดอกคิง ระย่อม ยาสูบ กลอยฝิ่น แสลงใจ เป็นต้น

6. กลัยโคไซด์ (Glycosides) กลัยโคไซด์เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เกิดจาก Agycone (Genin) จับกับส่วนที่เป็นน้ำตาล (Glycone Part) ละลายน้ำได้ดี โครงสร้างของ Agycone มีความแตกต่างกันหลายแบบทำให้ประเภทและสรรพคุณทางเภสัชวิทยาของกลัยโคไซด์มีหลายชนิด ใช้เป็นยาที่มีประโยชน์ และสารพิษที่มีโทษต่อร่างกาย กลัยโคไซด์จำแนกตามสูตรโครงสร้างของ Agycone ได้หลายประเภท คือ

6.1 คาร์ดิเอ็ก กลัยโคไซด์ (Cardiac Glycosides) มีฤทธิ์ต่อระบบกล้ามเนื้อหัวใจ และระบบการไหลเวียนของโลหิต เช่น ไบย์โด เป็นต้น

6.2 แอนทราควิโนน กลัยโคไซด์ (Antraquinone Glycosides) มีฤทธิ์เป็นยาระบาย ยาม่าเชื้อ และสีย้อมผ้า เช่น โบมะขามแขก ไบจีเหล็ก โบชุมเห็ดเทศ โบว่านหางจระเข้

6.3 ซาโปนิน กลัยโคไซด์ (Saponin Glycosides) เป็นกลุ่มสารที่มีคุณสมบัติเกิดฟอง เมื่อเขย่ากับน้ำ เช่น ลูกประคำดีควาย เป็นต้น

6.4 ไชยาโนเจนนิติก กลัยโคไซด์ (Cyanogenetic Glycosides) มีส่วนของ Agycone เช่น Cyanogenetic Nitrate สารกลุ่มนี้เมื่อถูกย่อยจะได้สารจำพวกไซยาไนด์ เช่น รากมันสำปะหลัง ผักสะตอ ผักหนาน ผักเสี้ยนผี กระเบา น้ำ เป็นต้น

6.5 ไอโซไทโอไชยานเทท กลัยโคไซด์ (Isothiocyanate Glycosides) มีส่วนของ

agkycone เป็นต้น

6.7. สารจำพวก Isothiocyanate ฟลาโวนอยด์ กลัยโคไซด์ (Favonolglycosides) เป็นสารสีที่พบในหลายส่วนของพืช ส่วนใหญ่สีออกไปทางสีแดง เหลือง ม่วง น้ำเงิน เช่น ดอก อัญชัน เป็นต้น

6.8. แอลกอฮอล์กลัยโคไซด์ (Alcoholic Glycosides) มี Alycone เป็นแอลกอฮอล์ ยังมีกลัยโคไซด์อีกหลายชนิด เช่น ฟีนอลิก กลัยโคไซด์ (Phenolic Glycosides) แอลดีไฮด์ กลัยโคไซด์ (Aldehyde Glycosides) เป็นต้น

7. แทนนิน (Tannins) เป็นสารที่พบได้ในพืชหลายชนิด มีโมเลกุลใหญ่และโครงสร้างซับซ้อน มีสถานะเป็น กรดอ่อนรสฝาด แทนนินใช้เป็นยาฝาดสมาน ยาแก้ท้องเสีย ช่วยรักษาแผลไฟไหม้ และใช้ประโยชน์ใน อุตสาหกรรม ฟอกหนัง กรณีที่รับประทานแทนนินเป็นประจำอาจทำให้เกิดมะเร็งได้ สมุนไพรที่มีแทนนิน คือ เปลือกทับทิม เปลือกอบเชย ใบฝรั่ง ใบ / เปลือกสีเสียดใบชา เป็นต้น นอกจากสารดังกล่าว ในพืชสมุนไพรยังมีสารประกอบอีกหลายชนิด เช่น ไชมัน สเตียรอยด์ (Steroid) เป็นต้น สารเหล่านี้บางชนิด มีสรรพคุณทางยาเช่นกัน

จากการศึกษาจากเอกสารสรุปได้ว่าพืชสมุนไพร หมายถึงพันธุ์ไม้ต่าง ๆ ที่มีฤทธิ์หรือสรรพคุณทางยา สามารถนำมาใช้ปรุงหรือประกอบเป็นยารักษา โรคต่าง ๆ และส่งเสริมสุขภาพร่างกาย

### ส่วนประกอบของพืชสมุนไพร

#### ลักษณะของพืชสมุนไพร

สมุนไพร เป็นพืชหรือต้นไม้ที่มีองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน คือ ราก ลำต้น ใบ ดอกและผล ส่วนของพืช เหล่านี้ มีรูปร่างลักษณะ โครงสร้าง และบทบาท ต่อพืช ที่แตกต่างกัน การนำสมุนไพรมาใช้เป็นยาคำหนึ่ง ถึงธรรมชาติของสมุนไพรแต่ละชนิด พันธุ์ สมุนไพร สภาวะแวดล้อมในการ ปลูก ฤดูกาล และช่วงเวลาที่เก็บสมุนไพร นับเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดคุณภาพของสมุนไพร

1. ราก รากจะมีหน้าที่สะสมและดูดซึมสารอาหารมาเลี้ยงบำรุงต้นพืช ลักษณะของรากมีทั้งรากแท้และรากฝอย การสังเกตรากนั้นควรดูทั้งรากสดและรากแห้ง ลักษณะภายนอกของราก ความเปราะของเนื้อราก สี กลิ่น รสของราก การที่จะจำแนกรากสมุนไพรต้องใช้ความชำนาญ พืชสมุนไพรทั่วไป เราจะสังเกตอย่างคร่าว ๆ และจะจดจำไว้แต่ ถ้าสมุนไพรที่ใช้รากมาทำเป็นยาจำเป็นต้องสังเกตอย่างละเอียดเพื่อที่จะไม่เก็บสมุนไพรผิดต้นไปรักษาโรค

รากของพืชมีมากมายหลายชนิดนำมาทำเป็นยาสมุนไพรได้อย่างดี เช่น กระชาย ขมิ้นชัน ขิง ข่า เร่ว ขมิ้นอ้อย เป็นต้น รูปร่างและลักษณะของราก แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 รากแก้ว ต้นพืชมากมายหลายชนิดมีรากแก้วอยู่ นับว่าเป็นรากที่สำคัญมาก รากแก้วนี้จะงอกออกจากลำต้นส่วนปลายรูปร่างยาวใหญ่เป็นรูปกรวยด้านข้างของรากแก้วจะแตกแยก ออกเป็นรากเล็กรากน้อยและมีรากฝอยออกมาเป็นจำนวนมากเพื่อทำการดูดซึมอาหารในดิน ไปบำรุงเลี้ยงส่วนต่างๆของต้นพืชที่มีรากแก้วได้แก่ ต้นขี้เหล็ก ต้นถุน เป็นต้น

1.2 รากฝอย รากฝอยเป็นส่วนที่งอกมาจากลำต้นของพืชที่ส่วนปลายงอกออกมาเป็น รากฝอยจำนวนมากลักษณะรากจะกลมยาวมีขนาดเท่าๆกัน ต้นพืชที่มีใบเลี้ยงเดี่ยวจะมีรากฝอย เช่น หญ้าคา ตะไคร้ เป็นต้น

2. ลำต้น นับว่าเป็นโครงสร้างที่สำคัญของต้นพืชทั้งหลายที่มีอยู่สามารถค้ำยันเอาไว้ได้ไม่ให้โค่นล้ม ลง โดยปกติแล้วลำต้นจะอยู่บนดินแต่บางส่วนของลำต้นจะอยู่ใต้ดินพอสมควร รูปร่างของลำต้นนั้นแบ่งออก ได้เป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ ตา ข้อ ปล้อง บริเวณเหล่านี้จะมีกิ่งก้านใบ ดอกเกิดขึ้นอีกด้วยซึ่งจะทำให้พืชมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปชนิดของลำต้นพืช การสังเกตลำต้นดูว่าลำต้นของพืชมีลักษณะอย่างไร แตกต่างจากลำต้นของพืชอื่นอย่างไร

สมุนไพรส่วนที่ใช้ลำต้นเป็นยา เช่น อ้อยแดง ใ้แก่อาการขัดเบา ชิงช้าชาลี บอระเพ็ด ใ้แก่ใ้ เป็นต้น

ถ้าแบ่งตามลักษณะภายนอกของลำต้นแบ่งได้เป็นประเภทไม้ยืนต้น ประเภทไม้พุ่ม ประเภทหญ้า และประเภท ไม้เลื้อย

3. ใบ ใบเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของต้นพืชทั่วไป มีหน้าที่ทำการสังเคราะห์แสงผลิตอาหารและเป็นส่วนที่แลกเปลี่ยนน้ำและอากาศให้ต้นพืช ใบเกิดจากการงอกของกิ่งและตา ใบไม้โดยทั่วไปจะมีสีเขียว (สีเขียวเกิดจากสารที่มีชื่อว่า"คลอโรฟิลล์"อยู่ในใบของพืช) ใบของพืช หลายชนิดใช้เป็นยาสมุนไพรได้ดีมาก รูปร่างและลักษณะของใบนั้นใบที่สมบูรณ์มีส่วนประกอบ รวม 3 ส่วนด้วยกันคือ ตัวยใบ ก้านใบ และ หูใบ

ถ้าแบ่งสมุนไพรตามชนิดของใบ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. ชนิดใบเลี้ยงเดี่ยว หมายถึง เป็นใบที่บนก้าน ใบหนึ่งมีใบเพียงใบเดียว เช่น กานพลู ขลุ่ย ยอ กระวาน

2. ชนิดใบประกอบ หมายถึง ตั้งแต่ 2 ใบขึ้นไปที่เกิดขึ้นกับก้านใบอันเดียว เช่น มะขามแขก แคบ้าน ขี้เหล็ก มะขาม เป็นต้น



การสังเกตรูปร่างใบ ปลาย ริมเส้นและเนื้อของใบอย่างละเอียด และอาจเปรียบเทียบลักษณะของใบที่คล้ายคลึงกันจะทำให้จำแนกใบได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สมุนไพรที่ใช้ใบเป็นยา เช่น กระเพรา ใช้ได้ทั้งใบสดและใบแห้งแก้ปวดท้อง ท้องขึ้น จุกเสียด จี๋เหล็ก รักษาอาการท้องผูก ใบชุมเห็ดเทศ ขี้หรือตำในครกให้ละเอียดเติมน้ำเล็กน้อยใช้รักษาโรคกลากได้

4. ดอก ส่วนของดอกเป็นส่วนที่สำคัญของพืชใช้เพื่อเป็นการแพร่พันธุ์ของพืช เป็นลักษณะเด่นพิเศษของต้นไม้แต่ละชนิด ส่วนประกอบของดอกมีความแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ไม้และลักษณะที่แตกต่างกันนี้เป็นข้อมูลสำคัญในการจำแนกประเภทของต้นไม้ รูปร่างลักษณะของดอก ดอกจะต้องมี ส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ส่วนคือ ก้านดอก กลีบรอง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย

ส่วนประกอบของดอกมีความแตกต่างกัน สังเกตลักษณะอย่างละเอียด เช่น กลีบดอก การเรียงตัวของกลีบดอก รูปร่างของกลีบดอก สี กลิ่น เป็นต้น ส่วนของดอกที่ใช้เป็นยา เช่น กานพลู น้ำมันหอมระเหยในดอกกานพลู มีฤทธิ์ขับลม นำเชื้อแบคทีเรีย ขับพยาธิ ดิปลี แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ เป็นต้น

5. ผล ผลคือส่วนหนึ่งของพืชที่เกิดจากการผสมเกสรตัวผู้กับเกสรตัวเมียในดอกเดียวกันหรือคนละดอกก็ได้ มีลักษณะรูปร่างที่แตกต่างกันออกไปตามประเภทและสายพันธุ์ รูปร่างลักษณะของผลมีหลายอย่างตามชนิดของต้นไม้ที่แตกต่างกัน ถ้าแบ่งผลตามลักษณะของการเกิดได้รวม 3 แบบ

5.1. ผลเดี่ยว หมายถึง ผลที่เกิดจากรังไข่อันเดียวกัน ผลเดี่ยวแบ่งออกได้เป็น ผลสด ได้แก่ มะม่วง ฝรั่ง พืช ผลแห้งชนิดแตกได้ เช่น ฝักถั่ว ผลรัก และผลเดี่ยวชนิดแห้งไม่แตก เช่น เมล็ด ข้าว เมล็ดทานตะวัน

5.2. ผลกลุ่ม หมายถึง ผลที่เกิดจากปลายช่อของรังไข่ในดอกเดียวกัน เช่น น้อยหน่า กระจังงา สตรอเบอรี่ เป็นต้น

5.3. ผลรวม หมายถึง ผลที่เกิดมาจากดอกหลายดอก เช่น สับปะรด ขนุน ผลที่เป็นยา เช่น มะเกลือ ดิปลี มะแว้งต้น กระจังงา เป็นต้น สังเกตลักษณะผลทั้งภายนอกและภายใน นอกจากนี้เมล็ดภายในผลยังอาจเป็นยาได้อีก เช่น สะแกฟักทอง ฉะนั้นในการสังเกต ลักษณะของผล ควรสังเกตลักษณะและรูปร่างของเมล็ดไปพร้อมกัน

ส่วนประกอบของพืชสมุนไพรนั้น เราสามารถนำมาใช้ได้ทุกส่วน ตัวอย่างในสมุนไพรจะมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น คำนี้ถึงชนิดของยาว่าถูกต้องหรือไม่ ส่วนไหนของพืชที่ใช้เป็นยา ราก ลำต้น ใบ ดอก หรือผล พื้นดินที่ปลูก การเก็บในช่วง

ระยะเวลาที่เหมาะสม

การเลือกเก็บอย่างถูกวิธีนั้นก็จะส่งผลต่อคุณภาพหรือฤทธิ์ของยาที่จะนำมารักษาโรคด้วยจึงต้องมีหลักเกณฑ์ในการเก็บสมุนไพรอย่างถูกวิธีเพื่อให้ได้ยาที่มีคุณภาพ

### หลักการทั่วไปในการเก็บสมุนไพร

#### 1. วิธีการเก็บสมุนไพรเพื่อใช้เป็นยา

ยาสมุนไพรเป็นส่วนประกอบที่ได้มาจากพืช สัตว์หรือแร่ธาตุ ด้วยที่มีอยู่ในสมุนไพรจะมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับ ปัจจัย หลายอย่าง แต่ที่สำคัญคือ "ช่วงเวลาเก็บสมุนไพร" การเก็บในช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสมจะมีผลต่อฤทธิ์การรักษาโรคของยาสมุนไพรได้นอกจากคำนึง ถึงช่วงเวลาในการเก็บยาเป็นสำคัญแล้วยังต้องคำนึงถึงว่าเก็บยาถูกต้นหรือไม่ ส่วนไหนของพืชที่ใช้เป็นยา เป็นต้น พื้นดินที่ปลูก อากาศ การเลือกเก็บส่วนที่ใช้เป็นยาอย่างถูกวิธีนั้นจะมีผลอย่างมาก ต่อประสิทธิภาพของยาที่จะนำมารักษาโรค หากปัจจัยดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปปริมาณตัวยาที่มีอยู่ในสมุนไพรก็จะเปลี่ยนตามไปด้วยทำให้ยานั้นไม่เกิด ผลการรักษาโรคได้

#### 2. หลักทั่วไปในการเก็บส่วนที่ใช้เป็นสมุนไพร โดยแบ่งส่วนที่ใช้เป็นยา ดังนี้

2.1 ประเภทรากหรือหัว เก็บในช่วงที่พืชหยุดเจริญเติบโต ใบ ดอกร่วงหมดหรือในช่วงต้นฤดูหนาวถึงปลายฤดูร้อน เพราะช่วงนี้ราก หัว มีการสะสมปริมาณของตัวยาไว้ค่อนข้างสูง วิธีการเก็บใช้วิธีขุดอย่างระมัดระวัง เช่น ข่า กระชาย กะทือ เป็นต้น

2.2. ประเภทใบหรือเก็บทั้งต้น ควรเก็บในช่วงที่พืชเจริญเติบโตมากที่สุด หรือในช่วงที่ดอกตูม เริ่มบาน หรืออาจเป็นช่วงที่ดอกบาน ผลยังไม่สุกก็ได้ วิธีเก็บใช้เด็ด เช่น กระเพรา ขลุ่ ฝรั่ง ฟ้ายะลวยโจร เป็นต้น

2.3. ประเภทเปลือกต้นและเปลือกกราก เปลือกต้น โดยมากเก็บระหว่างช่วงฤดูร้อนต่อกับฤดูฝนปริมาณยาในพืชสูง และลอกออกง่าย สำหรับการลอกเปลือกต้น อย่าลอกออกทั้งรอบต้น เพราะจะทำให้พืชตายได้ ควรลอกจากส่วนกิ่งหรือแขนงย่อยไม่ควรลอกออกจากลำต้นใหญ่ของต้นไม้ ส่วนเปลือกกรากเก็บในช่วงฤดูฝนเหมาะที่สุด

2.4. ประเภทดอก เก็บในช่วงดอกเริ่มบาน แต่บางอย่างเก็บในช่วงดอกตูม เช่น กานพลู เป็นต้น

2.5. ประเภทผลและเมล็ด พืชสมุนไพรบางชนิดเก็บในช่วงผลยังไม่สุก เช่น ฝรั่ง เก็บผลอ่อนใช้แก้ท้องร่วง ผลแก่เต็มที เช่น มะแว้งต้น มะแว้งเครือ ดิปลี เมล็ดพิททอง เมล็ดชุมเห็ดไทย เมล็ดสะแก เป็นต้น

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ตามการถ่ายทอดประสบการณ์ของแพทย์ไทยโบราณนั้น ยังมีการเก็บยาตามฤดูกาล วัน โมงยาม และทิศอีกด้วย เช่น ฤดูร้อนเก็บ รากและแก่น ฤดูฝนเก็บ ใบ ดอก ลูก ฤดูหนาวเก็บเปลือก กระพี้ และเนื้อไม้ เป็นต้น อย่างไรก็ตามในที่นี้ขอแนะนำให้ใช้หลักการเก็บส่วนที่ใช้ เป็นยาสมุนไพรดั้งข้างต้น

วิธีการเก็บสมุนไพรที่ถูกต้องเหมาะสมนั้น โดยทั่วไปไม่มีอะไรสลับซับซ้อนประเภท ใบดอก ใช้วิธีเด็ดแบบ ธรรมชาติ ส่วนแบบราก หัว หรือเก็บทั้งต้น ใช้วิธีขุดอย่างระมัดระวัง เพื่อให้ได้ส่วนที่เป็นยามากที่สุด สำหรับเปลือกต้นหรือเปลือกราก

คุณภาพของยาสมุนไพรจะใช้รักษาโรคได้ดีหรือไม่ขึ้น ที่สำคัญอยู่ที่ช่วงเวลาเก็บสมุนไพรและวิธีการเก็บ ตามที่กล่าวมาแล้วแต่ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ยังต้องคำนึงถึงอีกอย่างคือ พื้นที่ปลูก เช่นลำไย ควรปลูกในพื้นที่ดินเป็น ด่าง ปริมาณของ ดัวยางจะสูง ภาระแทนหากปลูกในที่ดินทราย ปริมาณน้ำมันหอมระเหยจะสูง และยังมีปัญหาทางด้านสภาพ แวดล้อมในการเจริญเติบโต ภูมิอากาศ เป็นต้น ต่างก็มีผลต่อคุณภาพสมุนไพรทั้งนั้น ดังนั้น เราควรพิจารณาหาข้อมูลอย่างละเอียดถี่ถ้วนก่อนที่จะเก็บยาสมุนไพรมาใช้ในการรักษาโรค

#### ข้อควรระวังในการใช้สมุนไพร

1. ใช้ให้ถูกต้อง สมุนไพรที่มีชื่อซ้ำกันหรือใกล้เคียงกันมากและบางท้องถิ่นก็เรียกไม่เหมือน กันจึงต้องรู้จักสมุนไพรและใช้ให้ถูกต้อง
2. ใช้ให้ถูกส่วน ต้นสมุนไพรไม่ว่าจะเป็นราก ใบ ดอก เปลือก ผล เมล็ด จะมีฤทธิ์ไม่เท่ากันบางที่ผลแก่ผลอ่อน ก็มีฤทธิ์ต่างกันด้วย ต้องรู้ว่าส่วนใด ใช้เป็นยาได้
3. ใช้ให้ถูกขนาด สมุนไพรถ้าใช้น้อยไป ก็รักษาไม่ได้ผล แต่ถ้ามากไปก็อาจเป็นอันตรายหรือ เกิดพิษต่อร่างกายได้
4. ใช้ให้ถูกวิธี ยาสมุนไพรแต่ละชนิด นำมาใช้ต่างกัน มีต้ม, บดเป็นผง, ดอง, ฝน, กิน, ทา, ญวน, อบ, รม, หรือ สูดดม เป็นต้น จะต้องรู้วิธีใช้ให้ถูกต้อง
5. ใช้ให้ถูกกับโรค ต้องดูสรรพคุณให้แน่ชัด ว่าใช้แก้โรคอะไร เช่น ท้องผูกต้องใช้ยาระบายถ้าใช้ยาที่มีฤทธิ์ฝาดสมานจะทำให้ท้องผูกยิ่งขึ้น
6. รักษาความสะอาด ต้องสะอาด ทั้งเครื่องใช้ตัวยา มือ และ สิ่งประกอบอื่น ๆ

#### แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

จากวิกฤติด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาที่เกิดขึ้น พบว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนั้น ไม่สัมพันธ์สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน จึงดูเหมือนว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องยาก

เป็นเรื่องไกลตัว เนื้อหาที่เรียนในตำราเรียนไม่เป็นปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ไม่สามารถผลิตหรือสร้างคนที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้นำความรู้ที่เรียนไปใช้ประโยชน์ได้ แม้มีการปฏิรูปการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์โดยเน้นเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะ ฝึกทักษะการสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้ผู้เรียน สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริงของผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้ลงมือทำ ปฏิบัติการทดลองมากขึ้น แต่พบว่าปฏิบัติการทดลองที่ทำก็เป็นการทดลองเพื่อพิสูจน์ยืนยัน ความรู้ที่กล่าวไว้ในตำราเรียน (Verification-Type Laboratories) การเรียนการสอนก็ยังเน้น ความจำ นักเรียนยังรู้สึกว่าห้องเรียนน่าเบื่อ และไม่อยากเรียนวิทยาศาสตร์ (Krajcik. 1993 : 53 ; Shamos. 1993 : 65-67 ; Yager และ Tamir, 1993 : 638-640 ; Layton. 1994 : 40-41 และ Rye และ Dana. 1999)

นักวิทยาศาสตร์ศึกษาจึงหาแนวคิดและแนวทางแก้ไขปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียน การสอน ให้การเรียนการสอนเชื่อมโยงกับชีวิตจริงเพื่อให้นักเรียนมองเห็นความสำคัญของ วิทยาศาสตร์ เข้าใจปรากฏการณ์รอบตัว อยากเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความรู้สึกนี้จะนำไปสู่การรัก ความรู้ และกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ซึ่งต้องกระตุ้นนักเรียนโดยใช้กิจกรรม ที่น่าสนใจและสามารถทำการสำรวจหาแนวคิด ตั้งคำถามและหาคำตอบได้ กระบวนการค้นหา คำตอบนั้นจะมีคุณค่ามากเพราะทำให้นักเรียนพบปัญหาและคำถามอื่น ๆ อีกมากมายให้ต้องหาคำตอบต่อไปเรื่อย ๆ (Myers, 1996 : 56, Penick. 1995 : 181-185m, Yager และ Roy. 1993 : 10-12)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะต้องทำให้นักเรียนรู้สึกสนุก เพลิดเพลินและอยาก เรียน ผู้เรียนต้องมองเห็นคุณค่า คุณประโยชน์ของสิ่งที่เรียน สามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ อยากพัฒนาตัวเอง อยาก พัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเอง เป็นการเรียนอันเนื่องมาจากความอยากรู้ของผู้เรียน อย่างแท้จริง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับโลกปัจจุบันที่กำลังประสบปัญหารอบด้าน ทั้ง ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการเมืองและด้านสังคม รวมถึงโลกในอนาคตที่เชื่อว่าจะเป็นโลกที่เจริญ ก้าวหน้าและแตกต่างจากโลกปัจจุบันอย่างมหาศาล (Carin. 1997 : 4-5) การเรียนการสอนจึง ควรเป็นการเรียนการสอนที่เตรียมคนให้มีความพร้อมที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข สามารถนำความรู้มาใช้ประโยชน์ โดยมีความคิดสร้างสรรค์ กล้าตัดสินใจ เคารพความคิดเห็น และความรู้สึกของผู้อื่น การเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังกล่าวควรเป็นการ

เรียนการสอนที่เน้นถึงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (McCormack และ Yager ; อ้างถึงใน Carin. 1997 : 24-25) แนวคิดและแนวทางแก้ไขเหล่านี้จึงเป็นที่มาของแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมหรือ Science Technology and Society (STS) แนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้มี 2 ลักษณะ (Aikenhead. 1994 ; Layton. 1994 และ Pedretti. 1996) คือ

1. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ แล้วสอดแทรกให้เห็นปฏิสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยนำประเด็นปัญหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในสังคมเข้ามาในชั้นเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการเรียนการสอนที่เน้นถึงปฏิสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์กับสังคม ทักษะ กระบวนการและสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยี และประเด็นปัญหาในสังคมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำหรับการศึกษารุ่นนี้ผู้วิจัยยึดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ แล้วสอดแทรกให้เห็นปฏิสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ตามลักษณะแรก

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีประวัติความเป็นมาอันยาวนานด้วยเป้าหมายหลักที่ต้องการพัฒนาให้คนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน เข้าใจข้อเท็จจริง แนวคิด ความเชื่อมโยงของแนวคิดและมีทักษะกระบวนการที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้และการคิดอย่างมีเหตุผล เข้าใจคุณค่าและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม เข้าใจและรู้ถึงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี แก้ปัญหาสังคมที่เกิดจากวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การสร้างและพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมยังคงพัฒนามาอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

#### นิยามของแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (NSTA. 1993 : 3) คือแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์ของคน การเรียนการสอนตามแนวคิดนี้

จะเน้นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจริง แทนการเรียนการสอนที่เริ่มต้นด้วยแนวคิด และกระบวนการ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้แนวคิด และกระบวนการในสถานการณ์จริง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ในห้องเรียนกับสถานการณ์จริงในสังคมท้องถิ่นของผู้เรียนได้ (Wilson และ Livingston. 1996 : 65) โดยเน้นเหตุการณ์หรือประเด็นที่กำลังเกิดขึ้นและพยายามให้ผู้เรียนหาคำตอบสำหรับเหตุการณ์นั้น ๆ ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการเตรียมผู้เรียน ให้มีความพร้อมต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน และเตรียมบทบาทของพลเมืองในอนาคต ที่มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and Technological Literacy) ที่ทำให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้ในเนื้อหาวิชาและเพิ่มพูนความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการ ผู้เรียนจะพัฒนาทั้งความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ได้ใช้

แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และกล้าตัดสินใจด้วยตนเอง (NSTA. 1993 : 3) การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เน้นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตเพราะเชื่อว่า ปัญหาเหล่านั้น ๆ ในชีวิตจริงมีแนวคิดและกระบวนการต่าง ๆ มากมายเป็นพื้นฐาน ดังนั้นการเริ่มต้นการเรียนการสอนด้วยสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนตั้งคำถามหรือประเด็น หรือจากคำถามของนักเรียนที่มาจากประสบการณ์ของตนเอง จะส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้แนวคิด และทักษะกระบวนการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น และเกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ ทำให้นักเรียนเห็นว่า แนวคิด และกระบวนการนั้นมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ และครูจะมีบทบาทในฐานะของผู้จัดสภาพแวดล้อมและอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ (Facilitator) มากกว่าจะเป็นแหล่งของความรู้ (Lutz. 1996 : 39, 44 และ Yager. 1996b : 9-10)

National Science Teachers Association (1993 : 4) ได้สรุปลักษณะการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ไว้ดังนี้

1. นักเรียนเป็นผู้ถามคำถามที่ต้องการหาคำตอบตามความสนใจและคำถามนั้นจะเกี่ยวกับปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อท้องถิ่น
2. นักเรียนจะใช้ทั้งทรัพยากรบุคคลและทรัพยากรอื่น ๆ ในท้องถิ่นเป็นแหล่งข้อมูล
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการหาข้อมูล ที่สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้
4. การเรียนรู้เกิดขึ้นต่อเนื่องออกไปนอกเวลาเรียน นอกชั้นเรียน และนอกโรงเรียน
5. การเรียนรู้จะเน้นที่ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีต่อนักเรียนแต่

ละคน

6. ต้องระลึกเสมอว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์นั้นมีมากกว่าแนวคิด ที่นักเรียนเรียนใน

ชั้นเรียน

7. การเรียนรู้จะเน้นที่ทักษะกระบวนการที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ได้

8. การเรียนรู้จะเน้นความตระหนักในอาชีพ โดยเฉพาะอาชีพที่สัมพันธ์กับ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

9. การเรียนรู้จะให้นักเรียนได้แสดงบทบาทในฐานะของพลเมืองที่ต้องแก้ไขปัญหา

ที่เกิดขึ้นในชุมชน

10. การเรียนรู้จะมีการตรวจสอบวิธีทางที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะส่งผล

กระทบในอนาคต

11. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างอิสระตามประเด็นที่แต่ละคนต้องการศึกษาคำตอบ  
เป้าหมายของการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเป้าหมาย ดังนี้ (Aikenhead. 1994,

Bybee. 1985b, Eijkelhof. 1990 และ Solomon. 1993 ; อ้างถึงใน Aikenhead. 1994 : 169)

1. ให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากยิ่งขึ้น

2. ให้นักเรียนสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ให้นักเรียนสนใจความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

4. ให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ มีเหตุผล แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และสามารถ  
ตัดสินใจได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่

Penick และ Bonnsetter (1996 : 163) กล่าวว่า การเรียนการสอนตามแนวคิด

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้ที่มีในการตรวจสอบ

และแก้ไขปัญหา ให้มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น สามารถปฏิบัติงานต่าง ๆ โดยใช้ความรู้  
และพยานหลักฐานที่มี สามารถสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเจตคติที่ดีต่อ

วิทยาศาสตร์ และรู้วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ Zoller (1993 : 126) กล่าวว่าเป้าหมายสูงสุดของ

การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือการสร้างกลุ่มคนให้เป็นผู้  
ที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หรือ Science Technology and

Society Literacy (STS Literacy) ที่ต้องมีลักษณะดังนี้คือ

1. ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถพิจารณาและหาสาเหตุของปัญหานั้น ๆ ได้

2. เข้าใจแนวคิด และมีความรู้ที่แท้จริงในเรื่องที่เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น
3. รู้และมีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย
4. สามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อแก้ปัญหา สามารถเลือก วิเคราะห์ ประเมินข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ และสามารถวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคตได้
5. เข้าใจค่านิยมและสามารถนำค่านิยมนั้นไปใช้
6. สามารถตัดสินใจได้ด้วยการเลือกทางเลือกที่เหมาะสม หรือสามารถสร้าง หรือหาทางเลือกใหม่ แล้วจึงตัดสินใจ
7. ปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจ
8. มีความรับผิดชอบ

โดยสรุปการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น ใช้ความรู้ ความสามารถพิจารณาและหาสาเหตุของปัญหา มีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและสามารถลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาตามแนวทางที่ตัดสินใจได้

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีจุดเริ่มต้นมาจากนักเรียนเอง เริ่มมาจากความคิด ความสนใจและสิ่งที่สัมพันธ์กับตัวนักเรียน ดังนั้นครูต้องจัดการให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม วางแผนกำหนดวิธีการหาคำตอบ กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การลงมือดำเนินงาน การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอผลงาน ทุกขั้นตอนนักเรียนจะเป็นผู้ปฏิบัติเองทั้งสิ้น ครูซึ่งเป็นผู้รู้รอบของรายวิชาและรู้เป้าหมายของหลักสูตร จะทำหน้าที่กำหนดสถานการณ์ที่นำไปสู่การเลือกประเด็นคำถามที่นักเรียนสนใจที่สอดคล้องกับรายวิชาและหลักสูตร หัวข้อการเรียนการสอนอาจมาจากความสนใจของนักเรียนด้วย การเรียนการสอนจะยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ยึดประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ความสนใจผู้เรียนเป็นรายบุคคล ใช้ทรัพยากรท้องถิ่นที่หลากหลาย ทั้งทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรบุคคล ฝึกให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน ครูเตรียมการและวางแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ประเด็นและปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันและเป็นประเด็นที่นักเรียนทุกคนรับทราบและคุ้นเคย การเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยการอภิปรายร่วมกันของนักเรียน จากคำถามหรือสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น ครูต้องรอคำตอบ โดยให้เวลานักเรียนเรียบเรียงความคิด และให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน



(Chiang-Soong, 1993 : 43 และ Yager และ Tamir, 1993 : 637-639) การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมี 6 ขั้นตอน ที่นักเรียนต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ (Lutz, 1996 : 45) คือ

1. การระดมพลังสมองในหัวข้อที่ศึกษา
2. การบ่งชี้คำถามให้ชัดเจน
3. การระบุแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล
4. การใช้แหล่งข้อมูลเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินและการสร้างสรรค์
6. การลงมือปฏิบัติ

นักวิทยาศาสตร์ศึกษาหลายท่านได้สร้างและนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมอย่างแพร่หลายมี 4 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS Model) นฤมล ยุทธาคม (2542 : 33 - 36) เสนอว่าการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้ มีองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ ชั้นวางแผนการสอน ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และชั้นประเมินผล

1.1 ชั้นการวางแผนการสอน ประกอบด้วยการกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอนและการเตรียมหน่วยการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน พัฒนากระบวนการแสวงหาความรู้ การตัดสินใจ และการลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยนักเรียนจะตั้งคำถาม วางแผนค้นหาคำตอบ ลงมือค้นหาคำตอบ เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำเสนอและจัดแสดงผลการศึกษา ค้นคว้า และนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติ หรือเสนอข้อค้นพบนี้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไข ปัญหา ทุกขั้นตอนมีครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ ชั้นการจัดการเรียนการสอนมี 6 ขั้นตอน คือ

1.2.1 ชั้นสงสัย (I Wonder) ครูจะสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งคำถาม และการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน

1.2.2 ขั้นวางแผน (I Plan) นักเรียนเป็นผู้วางแผนค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะทำงานเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม

1.2.3 ขั้นค้นหาคำตอบ (I Investigate) นักเรียนลงมือค้นหาคำตอบ โดยครูทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ

1.2.4 ขั้นสะท้อนความคิด (I Reflect) นักเรียนคิดไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

1.2.5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I Share) นักเรียนนำเสนอผลการค้นคว้าแก่นักเรียนอื่น ๆ โดยครูให้โอกาสนักเรียนในการแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อน ๆ

1.2.6 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (I Act) นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง

1.3 ขั้นการประเมินผล โดยใช้การประเมินหลากหลายทั้งการประเมินโดยครู และการประเมินโดยตัวนักเรียนเอง ดังนี้

1.3.1 การประเมินโดยครู ได้แก่ การใช้ข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) และการสังเกตของครู โดยใช้แบบตรวจสอบรายการพฤติกรรม

1.3.2 การประเมินโดยตัวนักเรียนเอง โดยใช้การประเมินตนเอง และการใช้แฟ้มสะสมงาน

2. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (the Constructivist Learning Model : CLM) (Yager, 1991 : 52-57) ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น และแต่ละขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

2.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Invitation)

2.1.1 สังเกตสิ่งรอบตัวเพื่อกระตุ้นความสนใจใฝ่เรียนรู้

2.1.2 ใช้คำถาม

2.1.3 พิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้

2.1.4 บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิด

2.1.5 บ่งชี้สถานการณ์การรับรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกัน

2.2 ขั้นสำรวจการเรียนรู้ (Exploration)

2.2.1 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม

- 2.2.2 ระดมสมองเพื่อหาทางเลือก
- 2.2.3 เสาะหาข้อมูล
- 2.2.4 ทดลองโดยใช้วัสดุ อุปกรณ์
- 2.2.5 สังเกตปรากฏการณ์ที่เฉพาะเจาะจง
- 2.2.6 ออกแบบการสำรวจ
- 2.2.7 เก็บ รวบรวมและจัดกระทำข้อมูล
- 2.2.8 ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา
- 2.2.9 เลือกแหล่งทรัพยากรที่เหมาะสม
- 2.2.10 อภิปรายผลที่ได้กับเพื่อน
- 2.2.11 ออกแบบและดำเนินการทดลอง
- 2.2.12 ประเมินทางเลือกที่หลากหลาย
- 2.2.13 ร่วมแสดงความคิดเห็น
- 2.2.14 ระบุนอันตรายและผลที่ตามมา
- 2.2.15 กำหนดขอบเขตการสืบเสาะ
- 2.2.16 วิเคราะห์ข้อมูล
- 2.3 ขั้นนำเสนอการอธิบายและข้อค้นพบ (Proposing Explanations and Solution)
  - 2.3.1 นำเสนอข้อมูลและความคิด
  - 2.3.2 สร้างและอธิบายแบบจำลอง
  - 2.3.3 สร้างคำอธิบายในแนวทางใหม่ ๆ
  - 2.3.4 ทบทวนและวิเคราะห์คำตอบ
  - 2.3.5 ใช้ประโยชน์จากการประเมินของเพื่อน
  - 2.3.6 ประมวลคำตอบที่ได้
  - 2.3.7 กำหนดแนวทางสรุปผลที่เหมาะสม
  - 2.3.8 บูรณาการข้อสรุปกับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่
- 2.4 ขั้นลงมือปฏิบัติ (Taking Action)
  - 2.4.1 ตัดสินใจ
  - 2.4.2 นำความรู้และทักษะไปใช้
  - 2.4.3 เชื่อมโยงความรู้และทักษะ
  - 2.4.4 แลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิด

2.4.5 ตั้งคำถามใหม่

2.4.6 พัฒนาผลที่ได้และส่งเสริมความคิด

2.4.7 ใช้แบบจำลองและความคิดประกอบการอภิปรายเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของ

เพื่อน ๆ

3. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา (STS Problem-solving Model) การเรียนการสอนแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้นทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญมาก Carin (1997 : 27 - 28) จึงได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยกล่าวว่ารูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบนี้สามารถตรวจสอบความรู้เดิมของ นักเรียนและสามารถเพิ่มพูนความรู้ใหม่ได้โดยผ่านทักษะการแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติและการนำไปใช้ รูปแบบนี้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้

3.1 ขั้นสืบค้น (Search) นักเรียนร่วมกันตั้งคำถาม เสนอความคิดเรื่องที่น่าสนใจที่ต้องการศึกษา หัวข้อที่นำเสนอได้อาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชน จากตำราเรียน วิทยาศาสตร์ จากกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมา จากการศึกษา จากรายการ โทรทัศน์หรือจากแหล่งอื่น คำถามที่นักเรียนนำเสนออาจมีมากมายหลายคำถามแต่จะเลือกเพียง 1-2 คำถามเท่านั้นที่นำมาเป็นหลักในการศึกษา

3.2 ขั้นแก้ปัญหา (Solve) นักเรียนจะฝึกใช้วิธีการวิจัยในการเรียนรู้เพื่อหาคำตอบ หรือตอบคำถามในหัวข้อหรือประเด็นที่ทำการศึกษา โดยนักเรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูล การบันทึกผล

3.3 ขั้นสร้างสรรค์ (Create) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผล นักเรียนสามารถสร้าง จัดกระทำและแสดงผลการค้นพบในลักษณะของกราฟรูปแบบต่าง ๆ หรืออาจสร้างหรือจัดกระทำในรูปแบบอื่น ๆ

3.4 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Share) นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่กลุ่มเพื่อน โดยอาจนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยาย การเขียนรายงาน จัดแสดงเป็นโปสเตอร์ วิทยุทัศน์ เพลง โคลง กลอนหรืออื่น ๆ

3.5 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (Act) นักเรียนนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติ หรือนำเสนอข้อค้นพบนี้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหา โดยครูและนักเรียนอาจจัดการประชุมพบปะชี้แจงปัญหาและข้อค้นพบ หรือเขียนจดหมายถึงบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ที่เรียนรู้โดยการสืบเสาะความรู้ (Inquiry-based) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร Biology : A Community Context (BIOCOM) ซึ่งเป็นหลักสูตรชีววิทยาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม สำหรับนักเรียนเกรด 10 ที่เรียนรู้โดยการสืบเสาะความรู้สะท้อนให้ นักเรียนเห็นว่าความรู้วิทยาศาสตร์นั้นเป็นความรู้ชั่วคราวและให้นักเรียนได้เรียนรู้ชีววิทยาจากบริบทของสังคม รูปแบบการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วยขั้นตอน 8 ขั้น ดังนี้

4.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Initial Inquiry) ขั้นนี้เป็นการใช้ปัญหาและประเด็นที่กระตุ้นจริงกระตุ้นนักเรียน โดยให้นักเรียนดูวิดีโอทัศนเรื่องสั้น ๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องในหน่วยนั้น ๆ แล้วระดมสมองร่วมกันตั้งคำถามและบันทึกคำถามทั้งหมดไว้ ครูมีบทบาทเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม ซึ่งอาจใช้คำถามปลายเปิด หรือคำถามที่ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้สังเกต หรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย ครูต้องไม่ประเมินหรือวิจารณ์ความคิดหรือคำถามของนักเรียน และต้องให้เวลากับนักเรียน และยอมรับฟังทุกความคิดเห็นเพื่อให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น และไม่ต้องกังวลว่าจะตอบถูกหรือผิด

4.2 ขั้นการสืบเสาะ (Guided Inquiries) ขั้นนี้เป็นแกนหลักของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนต้องเรียนรู้แนวคิดและพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการสืบสอบความรู้ (Investigations) เพื่อตอบคำถามที่ตั้งขึ้น นักเรียนต้องสังเกต บันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งคำถาม อภิปราย และสรุปสิ่งที่เรียนรู้ในบันทึกการเรียนรู้ ครูต้องให้ความช่วยเหลือและแนะแหล่งการเรียนรู้แก่นักเรียน คึงสนใจกิจกรรมของนักเรียนทุกคนทุกกลุ่ม

4.3 ขั้นตรวจสอบตนเอง (Self-checks1) เพื่อให้ นักเรียนตรวจสอบการเรียนรู้ คิดไตร่ตรองความรู้ ความเข้าใจ รวมถึงทักษะต่าง ๆ รวมทั้งประเมินการเรียนรู้และกระตุ้นความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง

4.4 ขั้นประชุมแลกเปลี่ยน (Conference) ขั้นนี้จัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและความเข้าใจ และข้อค้นพบซึ่งกันและกันกับเพื่อนทั้งชั้นเรียน อาจมีการนำเสนอโดยแผนภาพหรือมีการสาธิตมีการถาม และตอบคำถาม เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดทำให้นักเรียนได้ตรวจสอบการเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ของตนเองและกระตุ้น ให้นักเรียนตั้งคำถามใหม่ หรือวิธีการใหม่ หรือปรับของเดิมให้ดีขึ้นเพื่อขยายขอบเขตการเรียนรู้ให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

4.5 ขั้นขยายขอบเขตการสืบเสาะ(Extended Inquiries) ขั้นนี้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้สืบเสาะสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ตามความสนใจ โดยนักเรียนอาจเป็นผู้เลือกกิจกรรมและวิธีการ หรือครูอาจเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมต่าง ๆ ให้กับนักเรียน

4.6 ชั้นตรวจสอบตนเอง 2 (Self-checks2) เป็นการตรวจสอบตนเองครั้งที่ 2 และเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อการเรียนรู้ในขั้นต่อไป

4.7 ชั้นอภิปราย (Congress) เป็นขั้นของการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจในเรื่องที่เรียนให้มากยิ่งขึ้น โดยนักเรียนรวบรวมข้อมูลทั้งหมด ตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นไว้ในขั้นที่ 1 และนำเสนอแก่เพื่อนทั้งชั้นเรียน กิจกรรมในขั้นนี้เป็นการสรุปว่า นักเรียนได้เรียนรู้และมีความรู้เพียงใด มีความรู้และความคิดเห็นอย่างไร และวางแผนการปฏิบัติอย่างไร และนักเรียนต้องนำความรู้นี้ไปใช้ในขั้นต่อไป

4.8 ชั้นสรุป (Forum) เป็นขั้นการสรุปรวมสิ่งที่เรียนรู้ อาจเป็นการสรุปความรู้ ความเข้าใจ หรืออาจมีการจัดประชุมแบบพบปะกับชุมชนหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนรู้ อาจมีการจัดสถานการณ์จำลอง แสดงบทบาทสมมติ หรือมีการลงมือปฏิบัติจริงตามที่ได้ตัดสินใจหรือวางแผนไว้เพื่อแก้ไขประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีววิทยา

วิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมดังกล่าวนี้ (นฤมล. 2542 : 42 ; Ajeyalemi. 1993 : 50 และ Aikenhead, 1988b. Solomon, 1989. 1993 ; อ้างถึงใน Aikenhead, 1994 : 171) ได้แก่

1. กิจกรรมภาคสนาม
2. การทดลองในห้องปฏิบัติการ
3. การทำโครงการ
4. การสืบเสาะ
5. การเรียนรู้ร่วมกัน
6. การแสดงบทบาทสมมติ
7. การศึกษารายกรณี
8. การทดลองโดยใช้สื่อจำลองเลียนแบบสถานการณ์จริง
9. การจัดนิทรรศการ
10. การอภิปรายเป็นกลุ่มเล็กหรือการอภิปรายรวมทั้งชั้นเรียน
11. การได้วาที
12. การสัมภาษณ์
13. การค้นคว้าจากห้องสมุด

กิจกรรมเหล่านี้จะทำให้นักเรียนรอบรู้ประเด็นต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีผลกระทบต่อตัวนักเรียน และสังคมโดยรวมมากยิ่งขึ้น นักเรียนได้ใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการแก้ไขปัญหา และการหาข้อมูล นักเรียนจะเข้าใจและเรียนรู้วิธีการประนี ประนอม การเลือกวิธีการสอนและกิจกรรมมาใช้นั้นต้องคำนึงถึงความหลากหลายของบริบท ทางการศึกษาและความหลากหลายทางพหุวัฒนธรรมของผู้เรียน รวมทั้งวัตถุประสงค์ของการ จัดการเรียนการสอน เช่น การสอนเพื่อฝึกทักษะการใช้เหตุผล ต้องใช้วิธีการแบบสืบเสาะ หาก ต้องการสอนเพื่อฝึกทักษะความสัมพันธ์ทางสังคม ต้องใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน หรือใช้การ อภิปราย เป็นต้น (Lasley และ Matczynski. 1997)

### ผลของการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของ การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ สังคมคือ การที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการค้นคว้าหาความรู้ การรู้จักคิดวิเคราะห์ การ แก้ปัญหา การผสานแนวคิดทางวิทยาศาสตร์กับประสบการณ์ของนักเรียนเอง และได้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจากการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือกัน (Cooperative Groups) (Kellerman, 1993 : 144 และ Pedersen. 1993 : 19)

โดยสรุปการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้นมีผลต่อ พัฒนาการของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ใหม่ได้ (Varella. 1992 อ้างถึงใน Aikenhead. 1994 : 180)
2. นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูล โยงความสัมพันธ์ของข้อมูลกับสถานการณ์ อื่น ทำงานได้ด้วยตนเอง และสามารถตัดสินใจเองได้ดียิ่งขึ้น (Yager และคณะ. 1988 : 7 ; อ้าง ถึงใน Aikenhead. 1994 : 180)
3. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ต่อประโยชน์ของการเรียน และ อาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์ (Banerjee และ Yager. 1992 ; อ้างถึงใน Aikenhead. 1994 : 180)
4. นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น (Penick. 1992 ; อ้างถึงใน Aikenhead. 1994 : 180)
5. นักเรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่ม มากขึ้น 2-3 เท่า (Binadja. 1992 ; อ้างถึงใน Aikenhead. 1994 : 180)

การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีคุณค่าต่อผู้เรียน และสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้และมีความรู้ ความสามารถทั้งด้านแนวคิด ทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติ ความคิดสร้างสรรค์และการนำแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ซึ่ง Yager (1996 : 11-12) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับการเรียนการสอนทั่วไปดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับการเรียนการสอนโดยทั่วไป

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม	การจัดการเรียนการสอนทั่วไป
<p>1. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อความรู้และแนวคิดวิทยาศาสตร์ ดังนี้</p> <p>1.1 มีประโยชน์ต่อตัวนักเรียนเอง</p> <p>1.2 สามารถประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา</p> <p>1.3 การเรียนรู้เกิดจากการทำกิจกรรมทดสอบ</p> <p>1.4 ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติทำให้สามารถจดจำและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้</p>	<p>1.1 เป็นข้อมูลที่รู้เพื่อใช้ในการทำแบบทดสอบของครู</p> <p>1.2 เป็นผลที่เกิดจากการเรียน</p> <p>1.3 การเรียนรู้ เป็นการเรียนเพื่อการ</p> <p>1.4 มีความคงทนในระยะสั้น</p>
<p>2. นักเรียนมีความคิดเห็นต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้</p> <p>2.1 นักเรียนสามารถทำได้และนำไปใช้ประโยชน์ได้</p> <p>2.2 นักเรียนเรียนรู้และพัฒนาเพื่อตนเอง</p> <p>2.3 นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการกระทำของตนเอง</p> <p>2.4 นักเรียนเห็นว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือสิ่งที่เรียนรู้ได้ในห้องเรียน</p>	<p>2.1 เป็นทักษะของนักวิทยาศาสตร์</p> <p>2.2 ต้องเรียนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้</p> <p>2.3 นักเรียนไม่เข้าใจว่าทำไมต้องเรียนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</p> <p>2.4 นักเรียนเห็นว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นนามธรรม ไม่สามารถทำได้และไม่เกี่ยวข้องกับนักเรียน</p>



การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม	การจัดการเรียนการสอนทั่วไป
3. นักเรียนมีเจตคติ ดังนี้	
3.1 นักเรียนสนใจเรียนวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น	3.1 นักเรียนสนใจเรียนวิทยาศาสตร์ ถดถอยลง
3.2 นักเรียนสนใจใคร่รู้ธรรมชาติของโลกมากขึ้น	3.2 นักเรียนสนใจใคร่รู้ธรรมชาติของโลกน้อยลง
3.3 นักเรียนเห็นว่าครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้และเป็นผู้แนะแนวทางในการเรียนรู้	3.3 นักเรียนเห็นว่าครูเป็นผู้จัดหาข้อมูล
3.4 นักเรียนเห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิถีทางเพื่อการแก้ปัญหา	3.4 นักเรียนเห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นข้อมูลที่ต้องเรียน
4. ด้านความคิดสร้างสรรค์	
4.1 นักเรียนตั้งคำถามมากขึ้นและใช้คำถามเหล่านั้นเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้และระบุแหล่งเรียนรู้	4.1 นักเรียนมีความสามารถในการตั้งคำถามลดน้อยลง และคำถามที่ตั้งขึ้นไม่เป็นที่ยอมรับเพราะไม่สอดคล้องกับหลักสูตร
4.2 นักเรียนตั้งคำถามที่กระตุ้นความสนใจของตนเอง ของเพื่อน และของครูได้ดี	4.2 น้อยครั้งมากที่นักเรียนตั้งคำถามที่น่าสนใจ
4.3 นักเรียนมีทักษะในการระบุเหตุและผลของการสังเกตและการกระทำได้	4.3 นักเรียนไม่สามารถระบุเหตุและผลในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้
4.4 นักเรียนมีความคิดใหม่ ๆ ตลอดเวลา	4.4 นักเรียนมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ น้อยมาก
5. การนำแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้	
5.1 นักเรียนสามารถโยงความสัมพันธ์วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้	5.1 นักเรียนไม่เห็นคุณค่า และ / หรือไม่ได้นำวิทยาศาสตร์ที่เรียนรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน
5.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ประเด็นปัญหาของสังคม และเห็นว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเติมเต็มความรับผิดชอบในฐานะที่เป็นพลเมือง	5.2 นักเรียนไม่เห็นคุณค่าของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาสังคม

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม	การจัดการเรียนการสอนทั่วไป
5.3 นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลเพื่อตอบคำถามได้	5.3 นักเรียนท่องจำข้อมูลและแนวคิด วิทยาศาสตร์
5.4 นักเรียนสนใจและใช้ความก้าวหน้าของ เทคโนโลยีเพื่อให้เห็นความสำคัญ และความ สัมพันธ์ของแนวคิดวิทยาศาสตร์	5.4 นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงวิทยา- ศาสตร์กับเทคโนโลยีใด ๆ ได้

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ในส่วนของเป้าหมายสาระการเรียนรู้และแนวการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ระบุให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา ดังนั้นหากนำแนวคิดนี้มาใช้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะได้ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ตามเป้าหมายของการปฏิรูปการศึกษาที่ต้องการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจ ได้ฝึกคิด ได้ลงมือปฏิบัติ ได้เรียนวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์จริง สามารถนำความเป็นจริงในชีวิตประจำวันมาศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ นักเรียนจะเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยความสนุกและมีความสุขกับการเรียน

### การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS)

เอมอร์ บูชานูพพจารย์ (2546) ได้นำขั้นตอนของ Bryant, Jr., Napoleon Adebolact.al. 1995 ; อ้างถึงใน นฤมล ยุคตม (2542) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนนำองค์ความรู้ของภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาช่วยในการแก้ปัญหา เพื่อประสานองค์ความรู้สากลและองค์ความรู้จากท้องถิ่นให้สอดคล้องและเหมาะสมเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนต่อไป

ขั้นตอนการจัดการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสำรวจและกำหนดปัญหา
2. ขั้นศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและวางแผนแก้ปัญหา
3. ขั้นลงมือปฏิบัติ
4. ขั้นวิเคราะห์และสรุปผล
5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์
6. ขั้นนำไปใช้

เอมอร บุญานพพจารย์ (2546) ได้อธิบายบทบาทของครูและนักเรียนในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน ดังนี้

#### 1. ขั้นสำรวจและกำหนดปัญหา

##### 1.1 บทบาทของครู

1.1.1 จัดกิจกรรมให้นักเรียนระดมสมองคิดปัญหาที่เป็นผลจากความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.1.2 จัดสถานการณ์ให้นักเรียนได้สัมผัสกับปัญหา เช่น นำนักเรียนไปสำรวจหรือทัศนศึกษาที่ใดที่หนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นปัญหาได้ชัดเจนขึ้น

1.1.3 การให้นักเรียนไปสัมภาษณ์ สอบถามปัญหาจากบุคคลต่างๆที่เกี่ยวข้องการสำรวจปัญหานี้จะช่วยทำให้ประเด็นปัญหาต่างๆที่หลากหลาย ครูควรแนะนำให้นักเรียนช่วยกันรวบรวมปัญหาและจัดประเภทของปัญหา รวมทั้งจัดลำดับความสำคัญของปัญหา เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์และเลือกปัญหาที่ตนและกลุ่มสนใจ

##### 1.2 บทบาทของนักเรียน

1.2.1 ร่วมกันสำรวจและคิดประเด็นปัญหาต่างๆรวมทั้งการจัดประเภทปัญหา

1.2.2 จัดลำดับความสำคัญของปัญหา วิเคราะห์และเลือกประเด็นปัญหาที่สนใจ

ตัวอย่างประเด็นปัญหาในโรงเรียน/ท้องถิ่นที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น น้ำท่วม โรคระบาด ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ศัตรูพืช เป็นต้น

#### 2. ขั้นศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและวางแผนแก้ปัญหา

##### 2.1 บทบาทของครู

2.2.1 แนะนำแหล่งค้นคว้า หนังสือ เว็บไซต์

2.2.2 เชิญวิทยากรมาอบรมให้ความรู้

2.2.3 ช่วยเหลือการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์

2.2.4 ช่วยแนะนำการวางแผนการทำงาน

2.2.5 แนะนำการเขียนแผนการทำงาน

## 2.2 บทบาทนักเรียน

วางแผนและเขียนขั้นตอนการทำงาน กำหนดวันเวลา สถานที่และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ แบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงาน

## 3. ชั้นลงมือปฏิบัติ

### 3.1 บทบาทของครู

3.1.1 ช่วยเหลือและแนะนำการปฏิบัติตามขั้นตอน

3.1.2 ช่วยอำนวยความสะดวกและประสานงาน เพื่อให้ นักเรียนสามารถดำเนินงานได้ตามแผนที่วางไว้

3.1.3 ให้กำลังใจในการทำงาน โดยเฉพาะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

3.1.4 ช่วยเหลือการจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์บางชนิด

### 3.2 บทบาทนักเรียน

ดำเนินงานตามขั้นตอน เช่น สำรวจ สังเกต สอบถาม / สัมภาษณ์ ทดลอง เพื่อรวบรวมและบันทึกข้อมูล

## 4. ชั้นวิเคราะห์และสรุปผล

### 4.1 บทบาทของครู

4.1.1 แนะนำการสรุปผลและการอภิปรายผล

4.1.2 กำหนดสถานที่ / วัน / เวลา ในการนำเสนอ

### 4.2 บทบาทของนักเรียน

คิดวิธีการ / รูปแบบ ในการเสนอผลการศึกษาให้น่าสนใจ

## 5. ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์

### 5.1 บทบาทของครู

5.1.1 จัดเวลา / สถานที่ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันออกมานำเสนอ

5.1.2 กระตุ้นให้นักเรียนอภิปราย ชักถามและให้ข้อเสนอแนะบทบาท

นักเรียน

5.1.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการศึกษา โดยใช้วิธีการต่างๆ

เช่น การสาธิต การรายงานด้วยวาจา การแสดงบทบาทสมมติ การใช้วีดิทัศน์ เป็นต้น

## 6. ขั้มนำไปใช้

### 6.1 บทบาทของครู

เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไป

ปฏิบัติจริง

### 6.2 บทบาทนักเรียน

นักเรียนทำกิจกรรม โครงการต่างๆ ในโรงเรียน และท้องถิ่น เช่น จัดเลี้ยง ตามสาย ขอความร่วมมือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาร่วมแก้ปัญหา เป็นต้น

## ภูมิปัญญา

ความหมายของภูมิปัญญา

มีผู้รู้ให้ความหมายของภูมิปัญญาไว้มากมาย เช่น วิเชียร วงศ์คำจันทร์ (ม.ป.ป.)

ภูมิปัญญา (Wisdom) หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ความเชื่อ ความสามารถทางพฤติกรรม และความสามารถในการแก้ไขปัญหาของมนุษย์

ภูมิปัญญา เป็นเรื่องที่สั่งสมกันมาตั้งแต่อดีตและเป็นเรื่องของการจัดการ ความสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน คนกับธรรมชาติ คนกับสิ่งเหนือธรรมชาติ โดยผ่าน กระบวนการทางจารีตประเพณี วิถีชีวิต การทำมาหากิน และพิธีกรรมต่างๆ เพื่อให้เกิดความ สมดุลระหว่างความสัมพันธ์เหล่านี้

ภูมิปัญญา หมายถึง ประสบการณ์ในการประกอบอาชีพ ในการศึกษาเล่าเรียน การที่ชาวไร่รู้จักวิธีทำนา การไถนา การเอาควายมาใช้ในการไถนา การรู้จักนวดข้าวโดยใช้ ควาย รู้จักสานกระบุง ตระกร้า เอาไม้ไผ่มาทำเครื่องใช้ไม้สอยในชีวิตประจำวัน เรียกว่าภูมิ ปัญญาทั้งสิ้น

ภูมิปัญญา เป็นผลึกขององค์ความรู้ที่มีกระบวนการสั่งสม สืบทอด กลั่นกรอง กับมายาวนานมีที่มาหลากหลาย แต่ได้ประสบประสานกันจนเป็นเหลี่ยมกรณีที่จรัสแสงคงทน และทำทลายตลอดกาลเวลา ความรู้อาจจะไม่ได้เป็นเอกภาพ แต่ภูมิปัญญาจัดว่าเป็นเอกลักษณ์

ดังนั้น สรุปได้ว่า ภูมิปัญญา หมายถึง องค์ความรู้ ความเชื่อ ความสามารถของ คนในท้องถิ่น ที่ได้จากการสั่งสมประสบการณ์และการเรียนรู้มาเป็นระยะเวลายาวนาน มี ลักษณะเป็นองค์รวม และมีคุณค่าทางวัฒนธรรม

## ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี ภูมิปัญญาท้องถิ่นมีมากมายหลายแขนง แต่มักจะถูกมองว่าล้าหลัง คนบางกลุ่มจึงไม่ค่อยให้ความนิยมและสืบสานกันมากนัก ส่วนใหญ่แล้วภูมิปัญญาท้องถิ่นมักสืบทอดบอกกล่าวกันเป็นการภายใน เช่น สูตรทำอาหาร หรือตำรับตำราต่าง ๆ ทำให้ไม่เป็นที่รับรู้กัน โดยทั่วไป อาจจำแนกภูมิปัญญาท้องถิ่นออกเป็น 10 ลักษณะได้ดังนี้

1. ภูมิปัญญาที่เกี่ยวกับความเชื่อและศาสนา ภูมิปัญญาประเภทนี้จะมีลักษณะที่แตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น เนื่องจากมีพื้นฐานทางความเชื่อในศาสนาที่แตกต่างกัน สำหรับภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยซึ่งเกี่ยวกับความเชื่อในทางพระพุทธศาสนาเป็นหลักนั้น ได้มีส่วนสร้างสรรค์สังคม โดยการผสมผสานกับความเชื่อดั้งเดิมจนกลายเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละท้องถิ่น

2. ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับประเพณีและพิธีกรรม - เนื่องจากประเพณีและพิธีกรรมเป็นสิ่งที่ดำรงที่คนในท้องถิ่นสร้างขึ้นมา โดยเฉพาะเป็นการเพิ่มขวัญและกำลังใจคนในสังคม ภูมิปัญญาประเภทนี้จึงมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตในสังคมเป็นอย่างมากจะเห็นได้จากประเพณีและพิธีกรรมที่สำคัญในประเทศไทยล้วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของคนในสังคมแทบทั้งสิ้น

3. ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับศิลปะพื้นบ้าน เป็นการสร้างสรรค์งานศิลปะต่างๆ โดยการนำทรัพยากรที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหลังจากนั้นได้สืบทอดโดยการพัฒนาอย่างไม่ขาดสายกลายเป็นศิลปะที่มีคุณค่าเฉพาะถิ่น

4. ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับอาหารและผักพื้นบ้าน นอกจากมนุษย์จะนำอาหารมาบริโภคเพื่อการอยู่รอดแล้ว มนุษย์ยังได้นำเทคนิคการถนอมอาหารและการปรุงอาหารมาใช้ เพื่อให้อาหารที่มีมากเกินไปความต้องการสามารถเก็บไว้บริโภคได้เป็นเวลานานซึ่งถือว่าเป็นภูมิปัญญาอีกประเภทหนึ่งที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต นอกจากนี้ยังนำผักพื้นบ้านชนิดต่าง ๆ มาบริโภคอีกด้วย

5. ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน การละเล่นถือว่าเป็นการผ่อนคลายโดยเฉพาะในวัยเด็กซึ่งชอบความสนุกสนานเพลิดเพลิน ภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยส่วนใหญ่จะใช้อุปกรณ์ในการละเล่นที่ประดิษฐ์มาจากธรรมชาติซึ่งแสดงให้เห็นวิถีชีวิตที่ผูกพันกับธรรมชาติ และรู้จักปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมอย่างกลมกลืน

6. ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรม ประเทศไทยมีวัฒนธรรมที่หลากหลาย ซึ่งเกิดจากการสร้างสรรค์ของแต่ละภาคเราสามารถพบหลักฐานจากร่องรอยของ

ศิลปวัฒนธรรมที่ปรากฏกระจายอยู่ทั่วไป เช่น สถาปัตยกรรม ปฎิมากรรม จิตรกรรม เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงเทคนิค ความคิด ความเชื่อของบรรพบุรุษเป็นอย่างดี

7. ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับเพลงพื้นบ้าน ภูมิปัญญาประเภทนี้ส่วนมากแสดงออกถึงความสนุกสนาน และยังเป็นคติสอนใจสำหรับคนในสังคม ซึ่งมีส่วนแตกต่างกันออกไปตามโลกทัศน์ของคนในภาคต่าง ๆ

8. ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับสมุนไพรและตำรายาพื้นบ้าน ภูมิปัญญาประเภทนี้เกิดจากการสั่งสมประสบการณ์ของคนในอดีตและถ่ายทอดให้กับคนรุ่นหลังถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะถือว่าเป็นปัจจัยสี่ ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับมนุษย์ หากได้รับการพัฒนาหรือส่งเสริมจะเป็นประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมในอนาคตได้

9. ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับการประดิษฐกรรม เทคโนโลยีและสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เกิดจากภูมิปัญญาของคนไทยในแต่ละภาคนั้นถือเป็นการประดิษฐกรรมและหัตถกรรมชั้นเยี่ยม ซึ่งปัจจุบันไม่ได้รับความสนใจในการพัฒนาและส่งเสริมภูมิปัญญาประเภทนี้เท่าที่ควร หากมีการเรียนรู้และสืบทอดความคิดเกี่ยวกับการประดิษฐกรรมและหัตถกรรมให้แก่เยาวชน จะเป็นการรักษาภูมิปัญญาของบรรพชนได้อีกทางหนึ่ง

10. ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตตามสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เนื่องจากคนไทยมีอาชีพที่เกี่ยวกับการเกษตรกรรม โดยเฉพาะการทำนา ทำไร่ จึงทำให้เกิดภูมิปัญญาที่เกี่ยวกับความเชื่อและพิธีกรรมในการดำรงชีวิตเพื่อแก้ปัญหาหรืออ่อนนวยเพื่อให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ในการเพาะปลูกและเพื่อเพิ่มผลิตผลทางการเกษตรดังจะเห็นได้จากพิธีกรรมที่เกี่ยวกับการเกษตรทั่วทุกภูมิภาคของไทย

### ความเป็นมาและความสำคัญของแหล่งเรียนรู้ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

โลกปัจจุบันเป็นโลกแห่งข้อมูลข่าวสารที่แพร่หลายทั่วถึงกันได้อย่างรวดเร็ว ไร้อาณาเขตขวางกั้น สภาพดังกล่าวมีส่วนกระทบถึงวิถีชีวิตของผู้คนพลเมืองโดยทั่วไป เพราะเป็นสภาพที่เอื้ออำนวยในการรับและถ่ายโยงเอาศาสตร์หรือภูมิปัญญาตะวันตกเข้ามาในการพัฒนาประเทศและพัฒนาผลผลิต ตลอดจนการดำเนินชีวิต อย่างมิได้มีการปรับปนกับภูมิปัญญาไทยที่มีความเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นที่เป็นทุนเดิมอยู่แล้ว ทำให้ชุมชนชนบทประสบปัญหาดังที่กล่าวว่ามีชุมชนล่มสลาย อันมีผลรวมไปถึงความทรุดโทรมของสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง การพยายามใช้กลไกทางการศึกษาจากเงื่อนงำที่เปิดโอกาสให้มีการพัฒนาหลักสูตร ตามความต้องการ ของท้องถิ่น เป็นช่องทางในการประยุกต์เอาภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีจุดเด่น ที่สามารถพิสูจน์ตัวเองในการยืนหยัดอยู่รอดได้ ท่ามกลางกระแส การล่มสลายของ

ชุมชนและการทรุดโทรมของสิ่งแวดล้อม ดังกล่าว มาสู่หลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ใน  
 แนวทางของการคิดปฏิบัติจริง จากการประยุกต์ปรับปน ภูมิปัญญาชาวบ้านหรือภูมิปัญญาไทย  
 กับปัญญาสากล เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบคุณค่าภูมิปัญญาที่มีในท้องถิ่นที่เหมาะสมกับวิถีชีวิตของ  
 ชุมชน และสามารถประยุกต์ใช้ได้โดยไม่มีที่สิ้นสุด นำมาซึ่งคุณภาพที่สงบสันติสุขของบุคคล  
 ชุมชนและชาติ

ความสำคัญของแหล่งเรียนรู้

1. เป็นแหล่งเสริมสร้างจินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. เป็นแหล่งศึกษาตามอัธยาศัย
3. เป็นแหล่งเรียนรู้ตลอดชีวิต
4. เป็นแหล่งสร้างความรู้ ความคิด วิชาการและประสบการณ์
5. เป็นแหล่งปลูกฝังค่านิยมรักการอ่านและแหล่งศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้

ด้วยตนเอง

6. เป็นแหล่งสร้างความคิดเกิดอาชีพใหม่สู่ความเป็นสากล
7. เป็นแหล่งเสริมประสบการณ์ตรง
8. เป็นแหล่งส่งเสริมมิตรภาพความสัมพันธ์ระหว่างคนในชุมชนหรือผู้เป็นภูมิ

ปัญญาท้องถิ่น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
 ทศนีย์ ทองไชย (2542) ได้ศึกษาสภาพและแนวทางการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการ  
 เรียนการสอนวิชาสังคมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า หัวหน้า  
 สถานศึกษาและครูวิชาการ มีความเห็นในเรื่อง สภาพและแนวทางการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมา  
 ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1.1 การสนับสนุนให้ครูผู้สอนวิชาสังคมศึกษานำเนื้อหาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้  
 ในการจัดการเรียนการสอน ในด้าน

1.1.1 ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ มีการ  
 สนับสนุนอยู่ในระดับปานกลาง

1.1.2 ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม  
 ทางธรรมชาติมีการสนับสนุนอยู่ในระดับมาก



1.1.3 ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับประสบการณ์  
มีการสนับสนุนอยู่ในระดับมาก

1.2 การนำแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนของ  
ครูผู้สอนวิชาสังคมศึกษา นำมาปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

1.3 ปัญหาอุปสรรคในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน  
ของครูผู้สอนวิชาสังคมศึกษา นำมาปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

1.4 แนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นของครูผู้สอนวิชาสังคมศึกษามาใช้ในการ  
จัดการเรียนการสอน เห็นด้วยกับแนวทางการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก

ครูผู้สอนวิชาสังคมศึกษามีความเห็นในเรื่อง สภาพและแนวทางการนำภูมิปัญญา  
ท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. การนำเนื้อหาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้จัดการเรียนการสอน ในด้าน

1.1 ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ มีการ  
ปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

1.2 ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทาง  
ธรรมชาติมีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

1.3 ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับประสบการณ์  
มีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

2. การนำแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ครูผู้สอนวิชาสังคมศึกษานำมาใช้ในการจัดการ  
เรียนการสอนมีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

3. ปัญหาอุปสรรคในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมี  
ปัญหาอุปสรรคอยู่ในระดับปานกลาง

4. แนวทางในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีการ  
ปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

ยุพา พิริยะชัชวรวงศ์ (2543) ได้ทำวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชา  
วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพโดยภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง พืชสมุนไพร : การวิจัยเชิงปฏิบัติการ  
ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องพืชสมุนไพร โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น  
ให้ประสิทธิภาพยิ่งขึ้นควรดำเนินการดังนี้คือ การนำหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้จัด  
กิจกรรมเสริมหลักสูตรเรื่องพืชสมุนไพร ทำให้นักเรียนได้ศึกษาองค์ความรู้ที่มีอยู่ในท้องถิ่นมี  
ส่วนร่วมในการเรียนการสอนมีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน

กล้าแสดงความคิดเห็นเกิดประสบการณ์การเรียนรู้จากการกระทำจริง เป็นต้น ข้อมูลที่ได้จากนักเรียนและครู ผู้ร่วมวิจัยได้สะท้อนให้เห็นข้อดี ข้อบกพร่อง ระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้สามารถแก้ไขปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ได้ในขณะที่กิจกรรมการเรียนการสอนยังดำเนินอยู่

เรวดี หมวดคารักษ์ (2548) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบ จำนวนเต็ม พบว่าจำนวนนักเรียนร้อยละ 72.50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2) นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการเรียนภูมิปัญญาท้องถิ่น (เลขหางหมา) ตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ทำให้ได้ฝึกงานกลุ่มฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตาม ขอมรับในเหตุผลและหาความสามารถของเพื่อน ได้รู้ว่าทุกคนมีความสามารถและความสำคัญ การช่วยเหลือกันทำให้เกิดความสามัคคีและสนิทสนมกันมากขึ้น การเรียนเลขหางหมาสามารถนำไปใช้ในการบวกเลขเรียงกันได้เร็วขึ้นและชอบการสร้างโจทย์ทำใช้วิธีการนี้หาคำตอบ บรรยายภาคในการเสนอสุนกสนานและควรรนำเลขหางหมาสอนในวิชาคณิตศาสตร์อีก

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### งานวิจัยในประเทศ

ชวนชื่น โชติโรสง (2541) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อปัญหาลพิษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (Science Technology and Social) กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมแพศึกษา จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิด STS มีเจตคติต่อปัญหาลพิษสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประทุม อัทธู (2544) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม/ทฤษฎีการสร้างความรู้ในเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ด้านความคิดรวบยอด จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 25.41 หลังเรียน 83.55 นั่นคือ พัฒนาเพิ่มขึ้นร้อยละ 58.14 2) ด้านทักษะ วิธีการค้นหาความรู้และการนำไปใช้ นักเรียนมีทักษะการค้นหาความรู้กว้างขวางขึ้น และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น 3) ด้านความคิดสร้างสรรค์นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุที่ทำให้เกิดสถานการณ์ และเสนอแนะวิธีการแก้ไขได้เป็นอย่างดี

รุ่งนภา ปัดปอภาร (2545) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความแตกต่างของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนทดลองและหลังทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนบ้านวังตะเข้ อำเภอนองบัวระเหว จังหวัดชัยภูมิ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามโปรแกรมวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### งานวิจัยต่างประเทศ

Peter A. Rubba (1989) ได้ทำการศึกษาความคิดรวบยอดของครูที่ได้รับรางวัลผู้อำนวยการจัดการเรียนการสอนจาก NSTA และ NSF จำนวน 87 คนในด้าน 1) การให้ความหมายของ STS 2) ร้อยละของหลักสูตร STS ที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น 3) ส่วนที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS-issue) ที่ครูได้บูรณาการเข้ามาในการจัดการเรียนการสอน 4) วิธีการจัดการเรียนการสอนของครู ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูคิดว่าตนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะความรู้ 2) ควรจัดให้มีสัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ในสัดส่วน 15% จากเนื้อหาทั้งหมด 3) ครูบูรณาการประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในห้องเรียนประมาณ 1-3 ประเด็น 4) วิธีการที่ครูนำมาใช้ในการเรียนการสอน ครูจะใช้ตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป

Peter A. Rubba, Michael McGuyer, Thomas M. Wahlundw (1991) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างการเรียนที่มีการแทรกเรื่องสั้นที่เกี่ยวข้องกับ STS เข้าไปในหน่วยเรื่องพันธุกรรม ของวิชาชีววิทยา และนักเรียนที่เรียนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน Grade 9/10 ในวิชาชีววิทยาทั่วไปของโรงเรียนมัธยมในเขต Midwest และนักเรียน Grade 9/10

ในวิชาชีพวิทยาทั่วไปของโรงเรียนมัธยมในเมือง Midwest ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับความรู้ในประเด็นที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้ความสำคัญเกี่ยวกับประเด็นต่างๆที่เกี่ยวกับ STS-issue มากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Yager, Tamir (1996) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการใช้วิธีการสอน STS ในประเทศไต้หวัน โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการใช้โปรแกรม Iowa Chautauqua กับครูที่สอนเกรด 4-9 จำนวน 176 คน ในด้าน 1) ความคิดรวบยอด 2) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) การนำไปใช้ 4) ความคิดสร้างสรรค์ 5) เจตคติ พบว่า ในด้านความคิดรวบยอดนั้น ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบ STS และไม่ใช่ STS มีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน แต่ในด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเกรด 4 และเกรด 5 และในด้านการนำไปใช้ของนักเรียนเกรด 8 และ เกรด 9 พบว่า ผู้เรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบ STS มีผลสัมฤทธิ์แตกต่างมากกว่านักเรียนที่เรียน โดยไม่ใช้วิธีการเรียนแบบ STS อย่างมีนัยสำคัญ

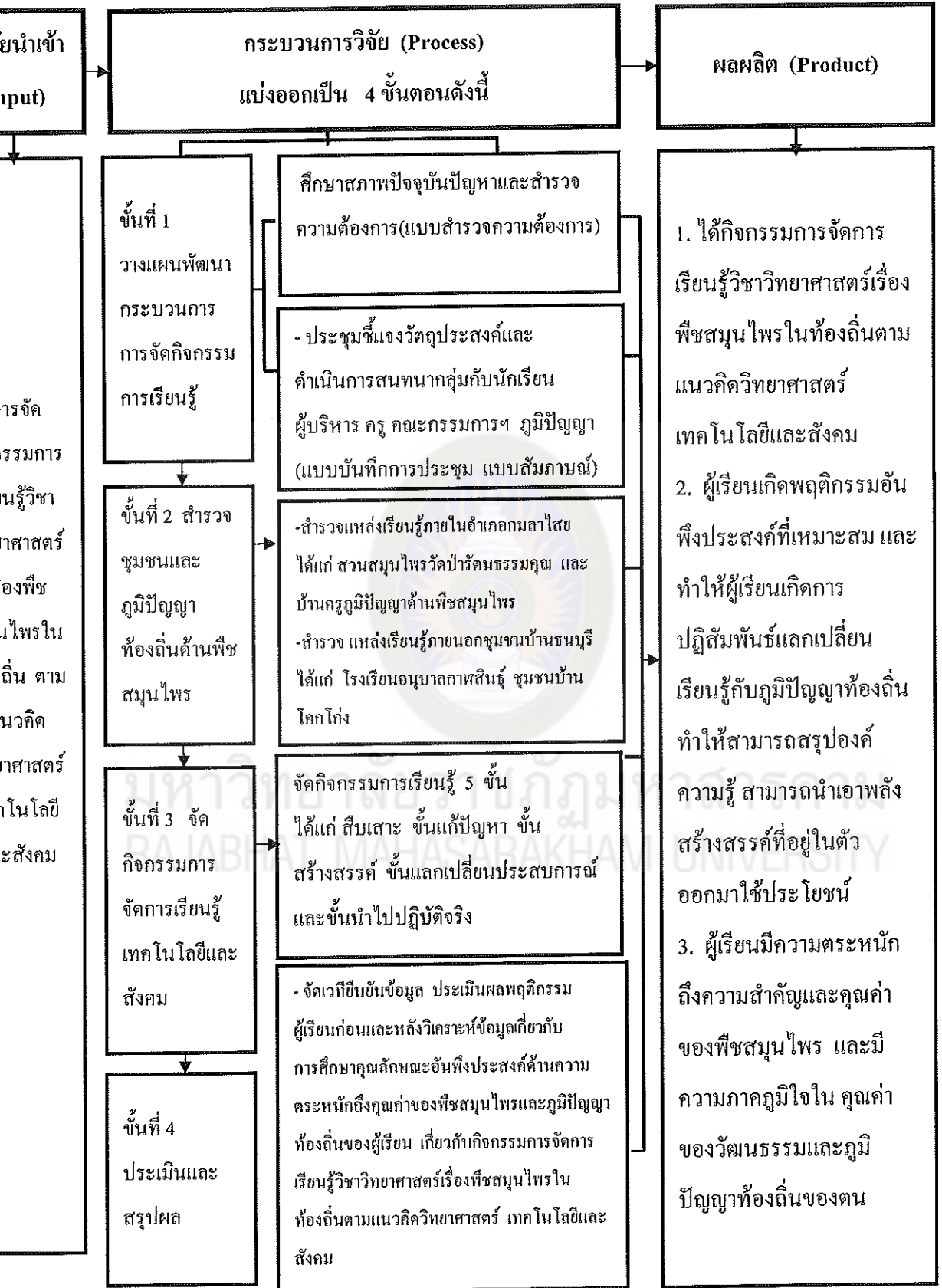
### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ร่วมกับวิธีการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เอมอร บุษานุพพาจารย์ (2548) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด STS โดยใช้เนื้อหาความรู้ของภูมิปัญญาไทยที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด STS โดยใช้เนื้อหาความรู้ของภูมิปัญญาไทย และกลุ่มควบคุมที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีปกติมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 และจากการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์โดยแยกประเภทของคำถาม 4 ประเภท ได้แก่ ความสามารถในการระบุปัญหา ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาความสามารถในการเสนอวิธีแก้ปัญหาและความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์ พบว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีปกติมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ทุกประเภทของคำถามก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แต่กลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม โดยใช้เนื้อหาความรู้ของภูมิปัญญาไทย มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ในด้านการวิเคราะห์ปัญหาและการเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยทั้งหมดดังที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าทั้งการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่างส่งผลต่อคุณภาพของนักเรียนได้อย่างเป็นที่น่าพอใจ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านความรู้ที่ได้จากห้องเรียนแล้วนำไปใช้ประโยชน์นอกห้องเรียนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในทักษะกระบวนการคิดขั้น มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และเป็นการพัฒนาเจตคติของนักเรียนอีกวิธีการหนึ่ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะนำแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มาใช้ร่วมกับแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อทำการวิจัยในเรื่องผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพืชสมุนไพรในท้องถิ่น ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม