

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และการพัฒนาเครือข่าย

ในการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และการพัฒนาเครือข่ายนำเสนอในหัวข้อต่อไปนี้

1. รูปแบบการพัฒนาทักษะ
2. การพัฒนาครูโดยใช้กระบวนการจัดการความรู้
3. บทบาทครูในการพัฒนาผู้เรียน
4. การพัฒนาผู้เรียน
5. การพัฒนานักเรียนโดยค่ายวิทยาศาสตร์
6. เครือข่ายและการพัฒนาเครือข่าย
7. แหล่งเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์
8. บริบทพื้นที่กำแพงเพชรกับการพัฒนาเครือข่าย

#### รูปแบบการพัฒนาทักษะ

เทคนิคการฝึกอบรม คือ วิธีการที่วิทยากรใช้ในการนำเสนอเนื้อหาสาระความรู้ แนวคิด วิธีการ ค่านิยม รวมถึงกิจกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ ที่วิทยากรนำมาใช้ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ทักษะหรือปรับเปลี่ยนทัศนคติตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมนั้น ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

การบรรยาย/การสอน (Lecture and Instruction) เป็นวิธีการที่ใช้มากที่สุดในการเรียนการสอนและการฝึกอบรม การบรรยาย เป็นการนำเสนอ เนื้อหา สาระ ความรู้ จากวิทยากรหรือผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทั่วไป เป็นการสื่อสารทางเดียว โดยผู้เรียนจะเป็นผู้รับฟัง สังเกต และทำความเข้าใจกับหลักการ แนวคิดวิชาการที่วิทยากรนำเสนอ

การอภิปราย (Discussion) คือการให้บุคคลตั้งแต่สองขึ้นไปมาพูดแสดงความคิดเห็นและมุมมองของตนเอง ให้ผู้รับฟัง ในประเด็นซึ่งเป็นปัญหาหรือความสนใจของกลุ่ม ผู้พูดอาจเป็นผู้ทรงคุณวุฒิหรือวิทยากรที่มีความรู้ความสามารถทั้งหมด

การศึกษาดูงาน (Field Trip) เป็นการจัดให้กลุ่มผู้เข้ารับการอบรมเดินทางไปยังสำนักงาน โรงงาน หรือโครงการ เพื่อเปิดโอกาสให้ได้เรียนรู้จากการรับฟังและสังเกตวิธีการทำงาน การใช้เครื่องจักร เครื่องมือ หรือสิ่งที่เป็นรูปธรรม ซึ่งยากต่อการนำเสนอในห้องเรียน

การสาธิต (Demonstration) เป็นการสอนโดยการอธิบายหลักการทฤษฎี และแสดงวิธีการตามลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องของการปฏิบัติงาน การใช้เครื่องมือ เพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกต เข้าใจ และปฏิบัติตามหลักการและกระบวนการที่ถูกต้อง

การระดมความคิด (Brainstorming) เป็นวิธีการที่ใช้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา โดยการพยายามหาวิธีหรือแนวคิดใหม่ ๆ ที่อาจถูกมองข้ามไป เป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิก เสนอแนวคิดหรือวิธีที่นึกได้ทันทีอย่างเป็นอิสระ โดยไม่คำนึงถึงความเหมาะสมหรือความเป็นไปได้

กรณีศึกษา (Case Study) เป็นวิธีการสร้างประสบการณ์ในการวิเคราะห์ ค้นหาสาเหตุและแนวทางในการแก้ปัญหาการตัดสินใจ ทักษะในการรับฟัง โดยให้ผู้เรียนรับฟังเหตุการณ์ที่เป็นจริงหรือสมมุติฐาน วิธีนี้สมาชิกทั้งหมด ได้เรียนรู้และเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ เพื่อหาสาเหตุและแนวทางการแก้ปัญหา ในรูปแบบต่าง ๆ

การแสดงบทบาทสมมุติ (Role Play) เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการปรับเปลี่ยนทัศนคติ ค่านิยม และการรับรู้ถึงความรู้สึกนึกคิดของผู้อื่น โดยการจัดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม เข้าไปแสดงบทบาทของผู้อื่นซึ่ง สภาพแวดล้อมทางสังคม ทัศนคติ และค่านิยมแตกต่างกัน

การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการจัดให้ผู้เข้ารับการอบรม เข้าไปอยู่ในเหตุการณ์ เงื่อนไขสภาพแวดล้อม หรือกระบวนการคล้ายจริงที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน รับการฝึกอบรม โดยประสบการณ์จริง

การฝึกปฏิบัติงาน (On-The-Job Training : OUT) เป็นวิธีการฝึกอบรมที่จัดให้มีขึ้นในที่ทำงาน โดยมีพนักงานอาวุโสหรือผู้ที่มีความชำนาญในงานที่ต้องเรียนรู้ ทำหน้าที่สอนให้ปฏิบัติงานได้ การฝึกปฏิบัติงานให้ได้ผลยังคงต้องทำตามกระบวนการที่ถูกต้อง กล่าวคือ มีการวิเคราะห์หน้าที่และความรับผิดชอบ เนื้อหา ความจำเป็นในการฝึกอบรม

การสอนงาน (Coaching) หมายถึงการพัฒนาความรู้ ความสามารถของพนักงาน โดยผ่านกระบวนการถ่ายทอดอย่างต่อเนื่องระหว่างวิทยากร ซึ่งมักจะเป็นผู้บังคับบัญชากับผู้เรียนซึ่งเป็นผู้ใต้บังคับบัญชา โดยการสอน ให้คำแนะนำวิธีการ การแก้ปัญหาในการทำงานที่มีความยุ่งยาก สลับซับซ้อนมากขึ้น

การให้พี่เลี้ยง (Mentoring) เป็นวิธีหนึ่งในการพัฒนาบุคลากรในองค์กร โดยการจัดให้มีพี่เลี้ยงซึ่งเป็นพนักงานที่มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า และมีตำแหน่งที่สูงกว่า แต่มิได้เป็นผู้บังคับบัญชาโดยตรง คอยให้คำปรึกษาแนะนำ สอนงานและให้ความช่วยเหลือแก่พนักงานที่ยังขาดความรู้หรือประสบการณ์

สรุป การพัฒนาครูในโครงการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายเพื่อหนุนเสริมคุณภาพการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กและเยาวชนกำแพงเพชร ในการพัฒนาเพื่อเพิ่มทักษะให้กับครูวิทยาศาสตร์ ได้ใช้เทคนิคการฝึกอบรมในหลายรูปแบบเพื่อพัฒนาครู เช่น การให้ความรู้โดยการบรรยาย การฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ การจัดทำสื่อ Clay Animation โดยการเชิญวิทยากรในพื้นที่โดยให้ครูได้ผลิตชิ้นงานเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน การระดมความคิดเพื่อหารูปแบบการจัดนิทรรศการผลงานครูและนักเรียน และการให้มีครูพี่เลี้ยงประจำเครือข่ายเพื่อคอยปรึกษาหารือ เป็นต้น

### การพัฒนาครูโดยใช้กระบวนการจัดการความรู้

ในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ สามารถใช้เทคนิคการจัดการความรู้ มาเป็นเครื่องมือในการอบรม เพื่อเพิ่มทักษะได้ โดยเครื่องมือที่ดีมีดังนี้

1. เรื่องเล่า (Story Telling) ใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารเพื่อแบ่งปันความรู้ โดยให้ครูเล่าเรื่องประสบการณ์ การสอนดี ๆ เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยใช้ภาษาง่าย ๆ เพื่อพรรณนาเรื่องราวที่เกิดขึ้น

2. ชุมชนนักปฏิบัติ หรือ Cops เป็นเครือข่ายของครูที่มาร่วมแบ่งปัน ความรู้หรือสมรรถนะ ด้วยความเต็มใจที่จะทำงานและเรียนรู้ร่วมกันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อพัฒนาและแลกเปลี่ยนความรู้ แนวปฏิบัติดี

3. เพื่อนช่วยเพื่อน บริติชปิโตเลียม (British Petroleum : BP) ได้เสนอแนะเทคนิค การถ่ายโอนความรู้ฝังลึกที่เรียกว่าเพื่อนช่วยเพื่อน โดยใช้เป็นวิธีการของการทำงานร่วมกันระหว่าง เพื่อนซึ่งมีฐานอยู่บนการยอมรับนับถือซึ่งกันและกันและสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างเป็น กัลยาณมิตร ในการพัฒนาครู เมื่อเครือข่ายมาพบปะจนมีความใกล้ชิดสนิทสนมและมีความไว้วางใจ จนเกินเป็นความสัมพันธ์ที่ดีในเครือข่ายโรงเรียน ระหว่างเครือข่ายกลุ่มเกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

4. แบบปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แบบปฏิบัติต่างๆ ที่แต่ละ คนหรือโรงเรียนใช้ได้ผลในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยผ่านเรื่องเล่า การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ผู้รู้ในงานนั้นๆ จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จะทำให้ได้แนวปฏิบัติที่ดีในการทำงานนั้นๆ

5. การทบทวนหลังปฏิบัติงาน หรือเรียกว่า AAR เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ แต่ละครั้งหลังการจัดกิจกรรม โดยครูได้พูดถึงกิจกรรมที่ได้จัดให้ ได้อะไรบ้างจากการ ทำกิจกรรม มีอะไรบ้างเป็นสิ่งที่ดีที่จะนำไปใช้ มีอะไรบ้างที่ต้องปรับปรุง

## บทบาทครูในการพัฒนาผู้เรียน

บทบาทครูในการพัฒนาผู้เรียน ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้นำแห่งการเรียนรู้ ครูเป็นผู้ที่จะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียน ผู้ปกครอง ผู้เรียนชุมชน เพื่อร่วมมือกันพัฒนา ผู้เรียน ที่สำคัญได้แก่

1. ด้านการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้เป็นหลักสูตรที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้คู่คุณธรรม จริยธรรมและวัฒนธรรม ในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข

2. ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

3. จัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมอย่างหลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เลือก เรียนตามความสนใจ ความสามารถ

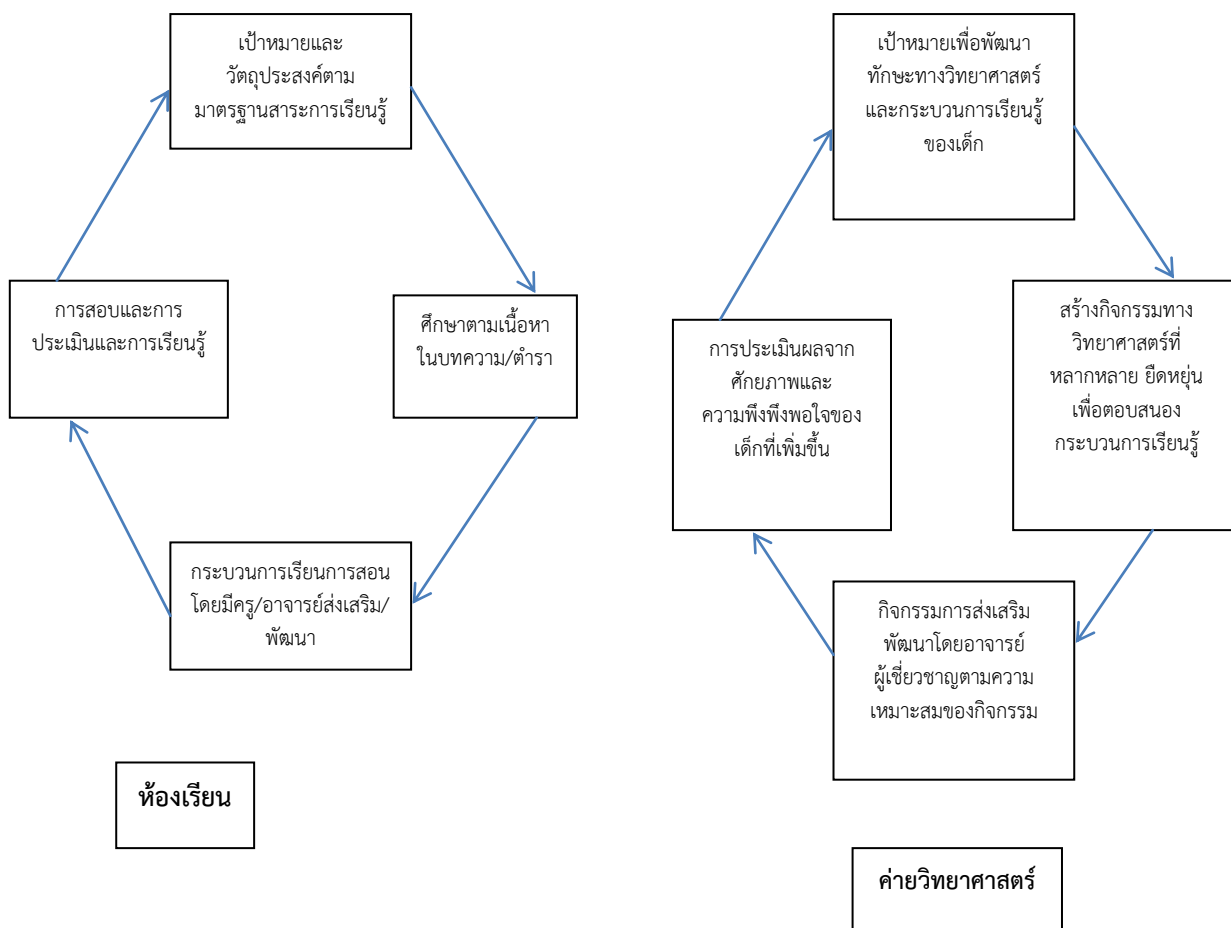
4. ประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนด้วยวิธีที่หลากหลายโดยประเมิน ตามสภาพจริง เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ

5. การผลิต/ใช้สื่อการเรียนรู้ เพื่อช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า และ มีประสิทธิภาพ เกิดการเรียนรู้รวดเร็ว กว้างขวาง

6. ความสัมพันธ์กับชุมชน เพื่อให้ชุมชนได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียนในด้านการเป็น แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและผู้เรียนได้มีโอกาสบริการชุมชนในกิจกรรมต่างๆ ตลอดจน ความร่วมมือพัฒนาชุมชน

## การพัฒนานักเรียนโดยค่ายวิทยาศาสตร์

ค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ศึกษาภายในหรือภายนอกโรงเรียน เป็นการจัดประสบการณ์ โดยตรงให้กับนักเรียน ซึ่งบางประสบการณ์ไม่สามารถจัดในห้องเรียนได้ จุดเน้นของการจัดค่าย คือนักเรียนได้ศึกษาทดลองจากของจริง มีการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมมือช่วยเหลือกันทำให้เกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้ ซึ่งรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นดังแผนภาพที่ 2.1



แผนภาพที่ 2.1 การจัดค่ายวิทยาศาสตร์

### แสดงการจัดกิจกรรมในห้องเรียน กับการจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์

ประเภทแรก ค่ายสร้างความตระหนักทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อจุดประกาย เปิดโลกทัศน์และพัฒนากระบวนการคิดและทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน เช่น กิจกรรมจุดประกายให้เยาวชน มีความตระหนัก และมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ ให้เห็นแนวทางการทำงานและการใช้ประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กิจกรรมพัฒนาเยาวชนให้มีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะช่วยให้เรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลและรู้จักใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาคนอย่างมีคุณภาพ กิจกรรมพัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์ ความคิดเป็นระบบการแสวงหาความรู้ใหม่ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์กิจกรรมทำให้

เยาวชนกล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้องมีการใช้เหตุผล การทำงานเป็นทีม การใช้ชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

ประเภทที่สอง ค่ายส่งเสริมการเรียนรู้เฉพาะทาง ค่ายเรียนรู้เฉพาะทางเป็นการตอบสนองการเรียนรู้ของเยาวชนเฉพาะทาง เช่น ค่ายสำรวจโลกวัสดุ ค่ายอิเล็กทรอนิกส์รุ่นเยาว์ ค่ายวิทยาศาสตร์กับดอกไม้ ค่ายวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีอวกาศ

ประเภทที่สาม ค่ายส่งเสริมและพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งเป็น 4 ระยะ

ระยะที่ 1 ยุคบุกเบิกเป็นโครงการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ลักษณะของค่ายจะเป็นพัฒนาเด็กและเยาวชนในโครงการซึ่งได้คัดเลือกไว้แล้วมารู้จักกัน

ระยะที่ 2 ยุคเริ่มต้นเป็นการหาพี่เลี้ยงให้เด็กเก่ง เพื่อคัดเลือกเด็กที่มีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์มาเข้าทำงานวิจัยร่วมกับนักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง หากผู้ใดที่ได้รับการประเมินว่าเป็นผู้ที่มีศักยภาพสูงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยจะได้รับทุนวิจัยและทุนการศึกษาต่อเนื่องจนถึงปริญญาเอก

ระยะที่ 3 ยุคการสร้างมาตรฐานและขยายโอกาสสำหรับเด็กเก่งมีการจัดตั้งโครงการ อววน. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพัฒนาศักยภาพตามความถนัดทั้งในด้านทฤษฎีและทักษะด้านปฏิบัติให้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนมีความพร้อมที่เข้ารับการคัดเลือก เป็นตัวแทนไปแข่งในโอลิมปิกวิชาการ

ระยะที่ 4 ยุคสร้างแหล่งเรียนรู้ตามความชอบและถนัดมีการจัดตั้งค่ายวิทยาศาสตร์ถาวรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษและมีอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความหลากหลายและตอบสนองความสนใจของเยาวชนมากขึ้น

#### **เทคนิคในการจัดทำกำหนดการค่ายวิทยาศาสตร์**

1. การเรียงลำดับ ก่อน-หลัง ของกิจกรรมในค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น กิจกรรมใดเป็นกิจกรรมลำดับต้นๆ เพื่อจะเป็นการจุดประกายให้มีความรู้พื้นฐานก่อน กิจกรรมฝึกปฏิบัติอยู่ตรงกลาง และกิจกรรมประกวดการแข่งขันอยู่ท้าย ๆ

2. ระยะเวลาของกิจกรรม โดยดูความเหมาะสม ความพร้อม ระดับความรู้พื้นฐานของเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่าย

3. บรรยากาศของแต่ละช่วงเวลา ควรเหมาะสม เช่น ช่วงเช้า ควรมีการออกกำลังเป็นกิจกรรมบรรยายให้ความรู้ก่อน

4. กิจกรรมไม่ควรแน่นหรือน้อยเกินไป

**ขั้นตอนและกระบวนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์** แบ่งเนื้อหา 5 ส่วน ดังนี้

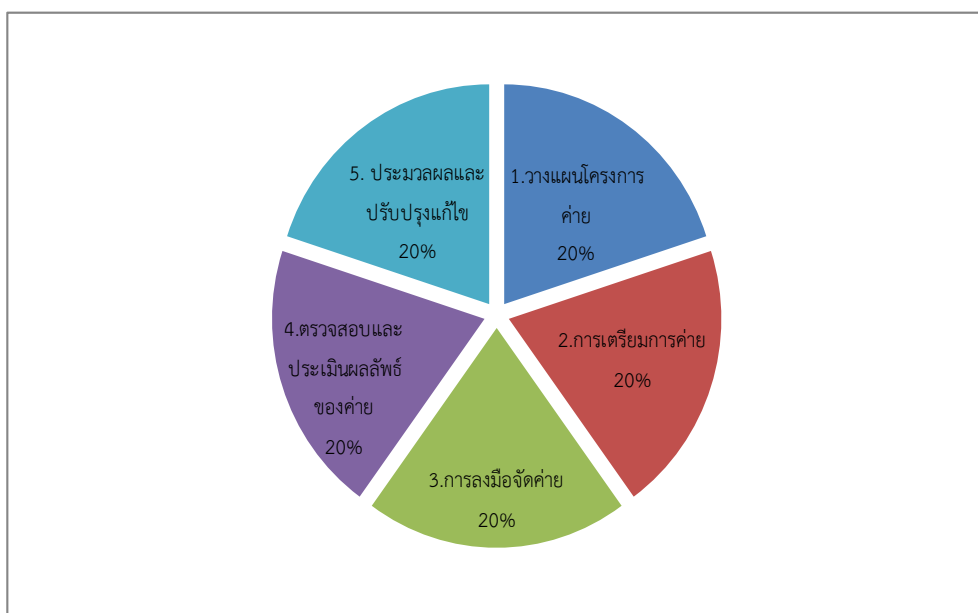
ขั้นที่หนึ่ง วางแผนโครงการค่าย ว่าจัดเพื่อวัตถุประสงค์ใด กลุ่มเป้าหมายคือใคร จำนวนเท่าไร จัดกิจกรรม ใดบ้าง หน่วยงานใด มีใครบ้างที่มีส่วนร่วม แหล่งจัดสรร จำนวนงบประมาณ และมีแผนการดำเนินงานอย่างไร

ขั้นที่สอง การเตรียมค่าย เช่น การประสานงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การวางแผน เตรียมสถานที่ อาหาร เอกสาร เป็นต้น

ขั้นที่สาม การลงมือจัดค่าย เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากที่สุดที่นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายโดยคณะทำงาน

ขั้นที่สี่ ตรวจสอบและประเมินผลลัพธ์ของค่าย จากข้อสังเกตหรือข้อคิดเห็นจากวิทยากร ผู้จัดและนักเรียน

ขั้นที่ห้า ประมวลผลสรุปและปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปพัฒนาค่ายให้ดียิ่งขึ้น



ดังนั้นสิ่งสำคัญที่นักจัดค่าย ควรเรียนรู้ คือ ธรรมชาติและสไตล์การเรียนรู้ของเด็กและเยาวชนที่มาเข้าค่ายเป็นอย่างไร ธรรมชาติของการสนใจและต้องการเข้าร่วมกิจกรรมของเด็กเป็นอย่างไร ระยะเวลาที่เด็กปรับตัวอย่างมีสมาธิ การสร้างบรรยากาศที่ดี ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และเด็กชอบฟังบรรยายจากวิทยากรแบบใด

### แหล่งเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

ในการพัฒนาเครือข่ายหนุนเสริมคุณภาพการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ได้รวบรวมแหล่งเรียนรู้ต่างๆ สรุปได้ดังนี้

1. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) [www.nstda.or.th/pse](http://www.nstda.or.th/pse)
2. ค่ายเยาวชนสมองแก้วจัดโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ค่ายวิทยาศาสตร์หว่ากอ โดยอุทยานวิทยาศาสตร์ พระจอมเกล้า ณ หว่ากอ
4. ค่ายเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชนบทโดยศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
5. ค่ายเยาวชนช่างเผือกซีเมนต์ไทยโดยสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์และมูลนิธิซีเมนต์ไทย
6. ค่ายชินแคมป์ โดยบริษัทชิน คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
7. สถาบันพัฒนาเทคโนโลยี พลังงานแสงอาทิตย์ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี
8. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
9. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
10. ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
11. สถาบันพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์(ISSET) สวทช.

12. บริษัท คูปองท์ (ประเทศไทย) จำกัด
13. บริษัท โซลาร์ตรอน จำกัด
14. สถาบันหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
15. แหล่งเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีอวกาศสำหรับเด็กและเยาวชน

<http://spaceplace.nasa.gov/en/kids/> เป็นเว็บไซต์ขององค์การนาซ่า (NASA : National Aeronautics and Space Administration)

16. เว็บไซต์ที่องค์การนาซ่ายังได้จัดทำขึ้นเกี่ยวกับความรู้ด้านเทคโนโลยีอวกาศแก่เด็กและเยาวชน เช่น Psq (ในหนังสือค่ายวิทย์อวกาศ) <http://spacekids.hq.nasa.gov/> , <http://quest.arc.nasa.gov/> , <http://starchild.gsfc.nasa.gov/docs/StarChild/StarChild/StarChild.html> , <http://quest.arc.nasa.gov/projects/astrobiology/astroventure/avhome.html> , <http://ksnn.larc.nasa.gov/home.html>

17. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิศาสตร์ (สทอภ.) <http://www.gistda.or.th> มุ่งเน้นการบริการข้อมูลดาวเทียมและภูมิสารสนเทศ

18. การพัฒนาเทคโนโลยีจรวดของ ศวอ.ทอ <http://www.swsde.raf.mi.th/others/rocketdevelop.html> ศูนย์วิทยาศาสตร์และพัฒนาระบบอาวุธ กองทัพอากาศ

19. สารานุกรมอวกาศของวิกิพีเดีย <http://th.wikipedia.org/wiki/อวกาศ> เป็นสารานุกรมออนไลน์ที่มีข้อมูลมากมายที่เกี่ยวข้องกับอวกาศและข้อมูลน่าสนใจอื่นๆ

20. แหล่งรวมสุดยอดความรู้โลก <http://www.toryod.com>

21. เว็บไซต์สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา <http://www.thaiteachers.tv>

22. องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพ.วช.)

[www.nsm.or.th](http://www.nsm.or.th)

23. [www.thaiteachers.tv.com](http://www.thaiteachers.tv.com)

24. [www.toryod.com](http://www.toryod.com)

25. ศูนย์วิทยาศาสตร์ เพื่อการศึกษา สำนักส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงสสและการศึกษาตามอัธยาศัย ศึกษาธิการ [www.sciplanet.org](http://www.sciplanet.org)

## เครือข่ายและการพัฒนาเครือข่าย

การพัฒนาเครือข่ายหนุนเสริมคุณภาพการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น การสร้างเครือข่ายจึงเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่ง ที่เป็นปัจจัยเอื้อให้การพัฒนาเครือข่ายครูวิทยาศาสตร์เกิดความยั่งยืนได้ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายเครือข่ายไว้ดังนี้

เสรี พงศ์พิศ (2548: 8) เครือข่ายหมายถึง กระบวนการทางสังคมอันเกิดจากการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล กลุ่มองค์กร สถาบันโดยมีเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และความต้องการบางอย่างร่วมกัน ร่วมกันดำเนินกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

นันทิยา หุตานวัตร และณรงค์ หุตานวัตร (2549: 85-86) เครือข่ายหมายถึง การรวมตัวของกลุ่มที่มีการประสานงานหรือทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่องมีระยะเวลาอันยาวนานพอ มีวัตถุประสงค์หรือ

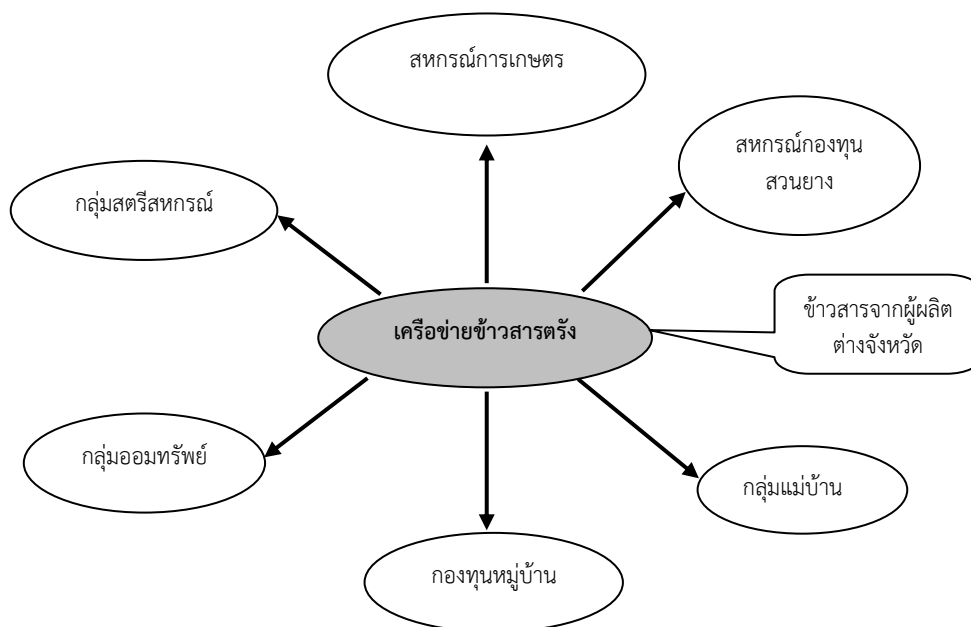
เป้าหมายร่วมกันและหากบรรลุวัตถุประสงค์หนึ่งแล้วอาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมวัตถุประสงค์ใหม่ก็ได้

ขนิษฐา กาญจนรังสีนนท์ (2542: 110) เครือข่ายหมายถึง กลุ่มคนหรือองค์กรที่สมัครใจ แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน หรือทำกิจกรรมร่วมกันโดยมีการจัดรูปแบบหรือจัดระเบียบ โครงสร้างสร้างที่คนหรือองค์กรสมาชิกยังคงมีความเป็นอิสระ

จากความหมายเครือข่าย สอดคล้องกับการพัฒนาเครือข่ายหนุนเสริมคุณภาพการเรียนรู้ด้าน วิทยาศาสตร์จังหวัดกำแพงเพชรที่เกิดจากการรวมตัวของครูในอำเภอเดียวกันหรือบริเวณอำเภอ ใกล้เคียงเพื่อทำกิจกรรมร่วมกันอย่างต่อเนื่อง มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารทั้งทางตรงและทางอ้อม จนเกิดเป็นรูปแบบเครือข่ายที่ร่วมกันกำหนดขึ้นมา

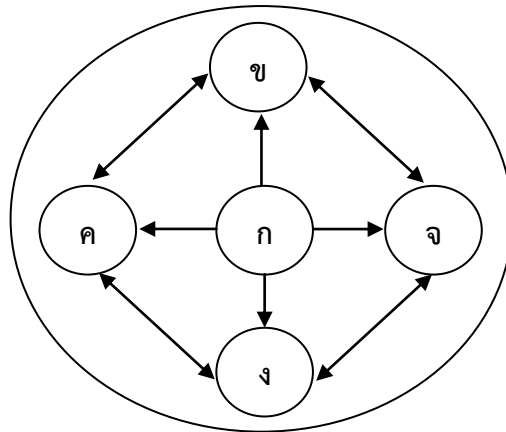
รูปแบบเครือข่ายที่ปรากฏนั้นมีหลายรูปแบบ มีความหลากหลายที่แตกต่างกัน มีการแบ่ง เครือข่ายออกได้หลายประเภทแล้วแต่ละมุมมอง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เครือข่ายพื้นที่ เป็นเครือข่ายที่รวมอยู่ในพื้นที่เดียวกันแต่มีกิจกรรมที่แตกต่างกัน ครอบคลุมพื้นที่ที่มีลักษณะทางกายภาพเหมือนกัน ดังแผนภาพที่ 2.2



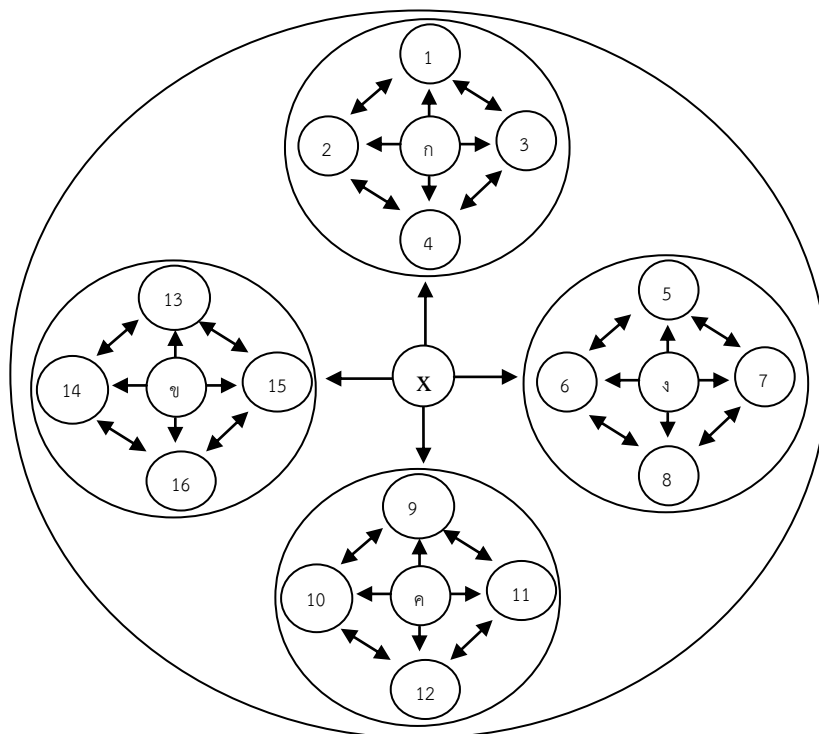
แผนภาพที่ 2.2 เครือข่ายข่าวสารในจังหวัดตรัง  
 ทีมา (จุฑาทิพย์ ภัทราวาท และคณะ, 2549, หน้า 47)

2. เครือข่ายระดับบุคคล เป็นเครือข่ายที่บุคคลต่างๆ มารวมกันเป็นเครือข่าย หรือกลุ่มที่ประสบปัญหาเดียวกันมารวมตัวกัน แผนภาพที่ 2.3



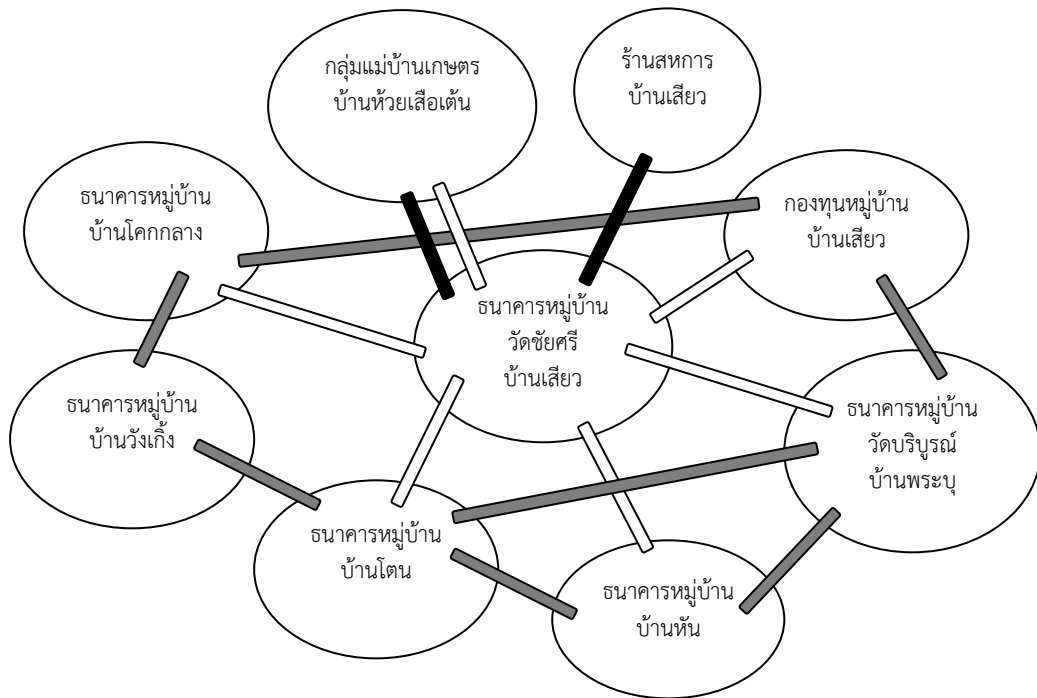
แผนภาพที่ 2.3 เครือข่ายระดับบุคคล  
 ทีมา (สนธยา พลศรี, 2550, หน้า 231)

3. เครือข่ายระดับกลุ่มหรือองค์กร เป็นเครือข่ายที่เกิดจากการรวมตัวกันของกลุ่มหรือองค์กรที่มีใช้บุคคล เช่น เครือข่ายสหกรณ์ออมทรัพย์ เครือข่ายผู้ผลิตสินค้า OTOP ดังแผนภาพที่ 2.4



แผนภาพที่ 2.4 เครือข่ายระดับกลุ่มหรือองค์กร  
 ทีมา (สนธยา พลศรี, 2550, หน้า 232)

4. เครือข่ายระดับสถาบัน เป็นเครือข่ายที่รวมตัวกันด้วยสถาบันเดียวกันทั้งหมด เช่น เครือข่ายสถาบันการเงิน เครือข่ายครอบครัว ดังแผนภาพที่ 2.5



แผนภาพที่ 2.5 เครือข่ายการเงิน

ทีมา (จุฑาทิพย์ ภัทราวาท และคณะ, 2549, หน้า 60)

จากรูปแบบเครือข่ายเพื่อให้การดำรงอยู่ของเครือข่ายอยู่อย่างเข้มแข็งไปอีกรานจำเป็นต้องการพัฒนาเครือข่ายอย่างต่อเนื่อง โดยเครือข่ายควรมีการดำเนินกิจกรรมดังนี้ (เสรี พงศ์พิศ : 212-213)

1. การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้ร่วมกันทำให้เกิดความรู้ ซึ่งสมาชิกในเครือข่ายจำเป็นต้องมีการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ไม่ว่าจะเป็นการประชุม สัมมนา การฝึกอบรมร่วมกัน การศึกษาดูงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่มเครือข่ายอย่างต่อเนื่อง และแบ่งงานกันทำ การมีกิจกรรมอย่างต่อเนื่องอย่างนี้ ทำให้เครือข่ายเข้มแข็งและยั่งยืน
2. มีการใช้ทรัพยากรร่วมกันและการแบ่งปันทรัพยากร กลุ่มใดมีศักยภาพเหนือกว่าควรมีการแบ่งปันทรัพยากรให้กลุ่มที่ด้อยกว่า การรู้จักบริหารทรัพยากรโดยการใช้ทรัพยากรที่อยู่อย่างคุ้มค่า เพื่อป้องกันความซ้ำซ้อน การสูญเสียเปล่าให้มากที่สุด แสดงให้เห็นศักยภาพของกลุ่มที่มีการช่วยเหลือเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน
3. การทำกิจกรรมร่วมกัน เครือข่ายต้องมีการมีกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง มีการถ่ายทอด แลกเปลี่ยน กระจายความรู้ไปสู่สมาชิกเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่อยู่เสมอ
4. มีกระบวนการติดต่อสื่อสาร ความเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต้องมีความสม่ำเสมอสามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมาชิกได้รับทราบข้อมูลอย่างทั่วถึงมีการสรุปผลการดำเนินงานตามกิจกรรม และเปิดโอกาสให้สมาชิกได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
5. ความรู้สึกเป็นพี่เป็นน้อง ที่มีการดูแลที่ช่วยน้อง น้องช่วยพี่ตามศักยภาพที่มีอยู่ โดยไม่หวังผลประโยชน์ ช่วยเหลือด้วยความจริงใจ ทำให้เกิดความผูกพันระหว่างสมาชิกในเครือข่าย เข้าใจและเห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน
6. มีระบบบริหารจัดการที่ดีมีประสิทธิภาพ มีการกำหนดกฎระเบียบเพื่อให้สมาชิกได้ปฏิบัติตาม มีแผนการปฏิบัติงาน มีการวางแผนงบประมาณ มีการจัดหาแหล่งเงินทุนในการดำเนินงาน

### บริบทพื้นที่กำแพงเพชรกับการพัฒนาเครือข่าย

1. ด้านครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ครูในจังหวัดกำแพงเพชรมีโอกาสร่วมกิจกรรมของเขตพื้นที่การศึกษา เช่น การแข่งขันศิลปหัตถกรรมนักเรียน การทดสอบ LAS การอบรมต่าง ๆ ที่เขตพื้นที่การศึกษาดำเนินการ เป็นต้น ทำให้ครูรู้จักกันเป็นส่วนใหญ่ แต่ความคุ้นเคยสนิทสนมของครูผู้สอนกลุ่มสาระเดียวกันที่อยู่ต่างโรงเรียน อันเกิดจากการดำเนินงานของเขตพื้นที่การศึกษามีโอกาสไม่มากพอ รวมทั้งกิจกรรมไม่มีลักษณะที่ส่งเสริมให้ครูช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน หรือเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายทางวิชาการ

ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในจังหวัดกำแพงเพชร มีกิจกรรมในสถานการณ์เดียวกัน ได้แก่ กิจกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์ โดยครูนำนักเรียนเข้าชมนิทรรศการ แข่งขันความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์หรือการอบรมความรู้ทักษะของครูวิทยาศาสตร์ที่มีหน่วยงานต่าง ๆ จัดให้ จากการที่ครูวิทยาศาสตร์ จากต่างโรงเรียนร่วมกิจกรรมเดียวกันไม่มีหลักฐานที่ชัดเจนหรือความคิดเห็นที่สะท้อนจากครูวิทยาศาสตร์ ว่า กิจกรรมอย่างเป็นทางการเหล่านั้นทำให้ครูวิทยาศาสตร์เกิดความรู้สึกเป็นพวกเดียวกันในการมุ่งมั่นพัฒนาการเรียนรู้นักเรียนหรือช่วยเหลือกันในการพัฒนาการเรียนรู้นักเรียน แม้ว่าจะมีชมรมครูวิทยาศาสตร์กำแพงเพชรและตาก ซึ่งครูรวมตัวกันมีกิจกรรมร่วมกัน กิจกรรมของชมรมครูวิทยาศาสตร์ มุ่งสู่อยู่อุดมการณ์

การเป็นเครือข่ายครูวิทยาศาสตร์ในพื้นที่กำแพงเพชรและตาก แต่กิจกรรมมีน้อยมาก ไม่ต่อเนื่อง (ปีละประมาณ 1 ครั้ง) มีคณะกรรมการ แต่ไม่ได้มีบทบาทจริง ไม่มีงบประมาณในการดำเนินกิจกรรม ชมรมมีรายชื่อสมาชิกจำนวนมาก การทำกิจกรรมต้องทำเพื่อสมาชิกทั้งหมด การดำเนินกิจกรรม จึงไม่สะดวก การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ให้ร่วมกิจกรรมกันเป็นเครือข่าย โดยมุ่งพัฒนาคุณภาพ การเรียนรู้ของนักเรียนจำเป็นต้องหาวัตกรรมการใหม่ ให้มีโครงสร้างเหมาะสม เหมาะสมกับบริบท มีกิจกรรมเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ โดยครูได้พัฒนาตนเอง พัฒนาด้านความรู้ ความคิด วิชิตคิด พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียน เห็นผลงานของเครือข่ายครูที่เป็นผลที่เกิดขึ้นที่นักเรียน

2. ด้านผู้บริหาร สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา และผู้บริหารการศึกษาในพื้นที่ ด้านนี้เป็น บริบทที่เป็นบุคคล คณะบุคคลและองค์กรอย่างเป็นทางการที่สามารถเอื้อ หรือสนับสนุนการพัฒนา เครือข่ายครูได้ แต่ทุกฝ่ายมีภารกิจหลัก สำหรับการพัฒนาเครือข่ายครู มิใช่ภารกิจหลักของฝ่ายต่าง ๆ เหล่านี้ แม้ว่าจะมีนโยบายบางส่วน หรือการดำเนินงานบางงาน บางโครงการมีคำว่า “เครือข่าย” อยู่ แต่ไม่ปรากฏ “ความเป็นเครือข่ายครูวิทยาศาสตร์” อย่างชัดเจนในพื้นที่จังหวัด กำแพงเพชร สภาพที่เป็นอยู่จริง คือ มี “กลุ่มโรงเรียน” ซึ่งเขตพื้นที่การศึกษา จัดให้โรงเรียน รวมกลุ่มตามสภาพภูมิประเทศ 6-10 โรงเรียนต่อกลุ่ม กลุ่มโรงเรียน ดำเนินกิจกรรมตามที่ เขตพื้นที่การศึกษาสั่งให้ดำเนินการ ได้แก่ มหกรรมกีฬา มหกรรมวิชาการ กิจกรรมวันครู วันปีใหม่ หรือวันสำคัญอื่นๆ เป็นต้น ลักษณะการทำงานร่วมกันส่วนใหญ่นำไปสู่การแข่งขัน การจัดอันดับ เช่น กลุ่มโรงเรียนดำเนินงานร่วมกันทำข้อสอบ สอบแข่งขันนักเรียน คัดเลือกนักเรียนเก่งที่ชนะเลิศในระดับกลุ่มโรงเรียน เข้าแข่งขันระดับจังหวัด ระดับประเทศต่อไป การแข่งขันเพชรยอดมงกุฏ การแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์ในสัปดาห์วิทยาศาสตร์ มีลักษณะการทำงานตามแนวทางดังกล่าว ผู้บริหารโรงเรียนส่วนใหญ่ ยึดหลักให้โรงเรียนดำเนินการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนของตนให้ดีที่สุด เพื่อแข่งขันได้รางวัล หรืออันดับที่ดี เขตพื้นที่การศึกษาและผู้บริหารการศึกษามีบทบาทในด้าน การดำเนินการจัดการให้เกิด สถานที่ งบประมาณ และจัดงบประมาณให้กลุ่มโรงเรียนเพื่อการแข่งขัน ทางวิชาการ

3. ด้านองค์กรภาครัฐ ภาคเอกชนในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร จากการศึกษาสำรวจโครงการ และทุนในพื้นที่ในการสร้างเครือข่ายสนับสนุนการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กและเยาวชนในจังหวัด กำแพงเพชร พบว่า มีโครงการที่หน่วยงานต่าง ๆ สนับสนุนการดำเนินการของโรงเรียนอยู่แล้ว ส่วนใหญ่เป็นโครงการด้านวิชาการ โครงการทัศนศึกษา โครงการพัฒนากีฬา การอบรมคุณธรรม ซึ่งโรงเรียนทำโครงการเพื่อขอรับทุนจากแหล่งสนับสนุน ได้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น บริษัทเอกชนที่ตั้งอยู่ใกล้โรงเรียน หรือในตำบลที่เป็นที่ตั้งของโรงเรียน บทบาทขององค์กรเหล่านี้ เกือบทั้งหมดคือ เป็นแหล่งให้ทุน หรืองบประมาณ โดยพิจารณาจากโครงการที่โรงเรียนเสนอมา ไม่มีโครงการใดที่กำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือ แต่ในระหว่างทำกิจกรรม หรือรวบรวมข้อมูลในการวิจัยข้างต้น มีตัวแทนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนที่ร่วมกิจกรรมแสดง ความคิดเห็นว่าเห็นด้วยกับการร่วมมือกันเป็นเครือข่ายในการสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนไม่มี ความคิดเห็นที่ชัดเจนเกี่ยวกับกิจกรรมเครือข่าย แต่มีความคาดหวังและความต้องการที่ชัดเจน ที่ต้องการให้ครูวิทยาศาสตร์มีคุณภาพสูงขึ้น ทั้งด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะด้านวิทยาศาสตร์ ทักษะการสอนวิทยาศาสตร์ ความเป็นครูหรือวิทยากร สำหรับความคาดหวังด้านผู้เรียน ผู้เกี่ยวข้องเหล่านี้ต้องการพัฒนาเด็กในกลุ่มเป้าหมายทุกคน มิใช่เฉพาะเด็กที่มีความสามารถ

ด้านวิทยาศาสตร์ ต้องการให้เด็กมีจิตวิทยาศาสตร์ และได้เรียนอย่างมีความสุขด้วย จากสถานการณ์ข้างต้นจัดว่าบริบทในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชรมีองค์ประกอบนอกเหนือจากสถาบันการศึกษา สามารถสนับสนุนการพัฒนาเครือข่ายได้

#### 4. ด้านมหาวิทยาลัยในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

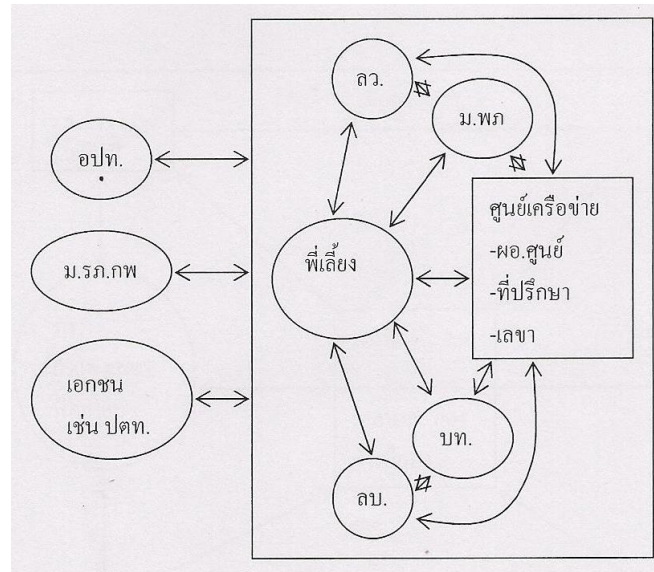
เป็นมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในจังหวัดกำแพงเพชร เปิดสอน 5 คณะ มีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีบริการทางวิชาการให้ความรู้แก่ครูวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมการเรียนรู้และกิจกรรมแข่งขันความรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง กิจกรรมที่คณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ดำเนินอย่างต่อเนื่องได้แก่นิทรรศการวิชาการวิทยาศาสตร์ (ซึ่งสนับสนุนงบประมาณ โดยบริษัท ปตท.สผ.)

การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การอบรมครูวิทยาศาสตร์ ในโอกาสต่างๆ การดำเนินกิจกรรมชมรมครูวิทยาศาสตร์จังหวัดกำแพงเพชรและตากลุ่มคณะกรรมการส่วนหนึ่งเป็นคณาจารย์ของมหาวิทยาลัย การดำเนินกิจกรรมไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากขาดงบประมาณ

โดยภาพรวมบริบทพื้นที่กำแพงเพชรกับการพัฒนาเครือข่าย มีปัจจัยที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาเครือข่ายหนุนเสริมคุณภาพการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กและเยาวชนในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร แต่ไม่มีกระบวนการสร้างเครือข่ายที่เกิดรูปแบบโครงสร้าง กิจกรรมเชื่อมโยงที่เข้มแข็งดำรงอยู่ได้ เกิดผลปรากฏชัดจากความเป็นเครือข่าย เนื่องจากบริบทรอบๆ ตัวเด็กและเยาวชนมีความซับซ้อนหลายระดับมีหลายฝ่าย ที่มีภารกิจหลักแตกต่างกัน ไม่มีฝ่ายใดมีบทบาทโดยตรงในการพัฒนาเครือข่ายจำเป็นต้องมีนวัตกรรมในการพัฒนาเครือข่ายที่เหมาะสมกับบริบทพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร การวิจัยพัฒนาเครือข่ายต้องยึดหลักการที่เหมาะสมหลักการหนึ่งคือการเรียนรู้ของเด็กและเยาวชน เป็นส่วนสำคัญที่สุด แต่ตัวเด็กไม่อยู่ในสถานะที่จะเป็นเครือข่ายระหว่างกันได้ เครือข่ายที่ใกล้ตัวเด็กมากที่สุด คือ เครือข่ายครูวิทยาศาสตร์จึงควรเป็นจุดเริ่มที่สำคัญเมื่อพัฒนาเครือข่ายครูวิทยาศาสตร์ได้เข้มแข็งยั่งยืนแล้ว ความโยงโยงของเครือข่ายจะสามารถแผ่ขยายออกสู่ระดับผู้บริหาร หรือองค์กรภายนอกได้อย่างมั่นคง เนื่องจากภาระงานของครู และผู้บริหารโรงเรียนมีมาก จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการวิจัย พัฒนาที่ทีมนักวิจัยต้องเป็น “นักคิด” บทพื้นที่ของข้อมูลจากการวิจัย ในบริบทจริง โดยนักวิจัยและครู ผู้บริหาร ที่ร่วมวิจัย เรียนรู้เฉพาะตนไปพร้อมๆ กับ เรียนรู้ร่วมกันในการพัฒนาเครือข่ายโดยรู้เป้าหมายที่ชัดเจนร่วมกัน

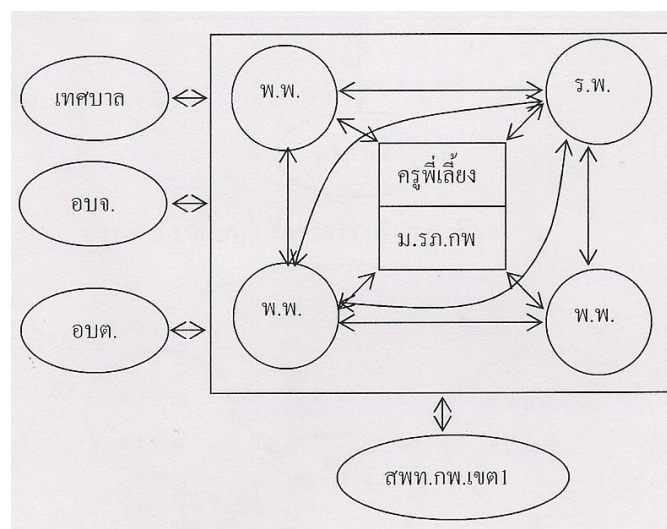
จากการระดมความคิดเครือข่ายครูวิทยาศาสตร์กำแพงเพชรมีการนำเสนอเครือข่ายในหลายรูปแบบ ดังนี้

1. เครือข่ายโรงเรียนอำเภอลานกระบือ ดังแผนภาพที่ 2.6



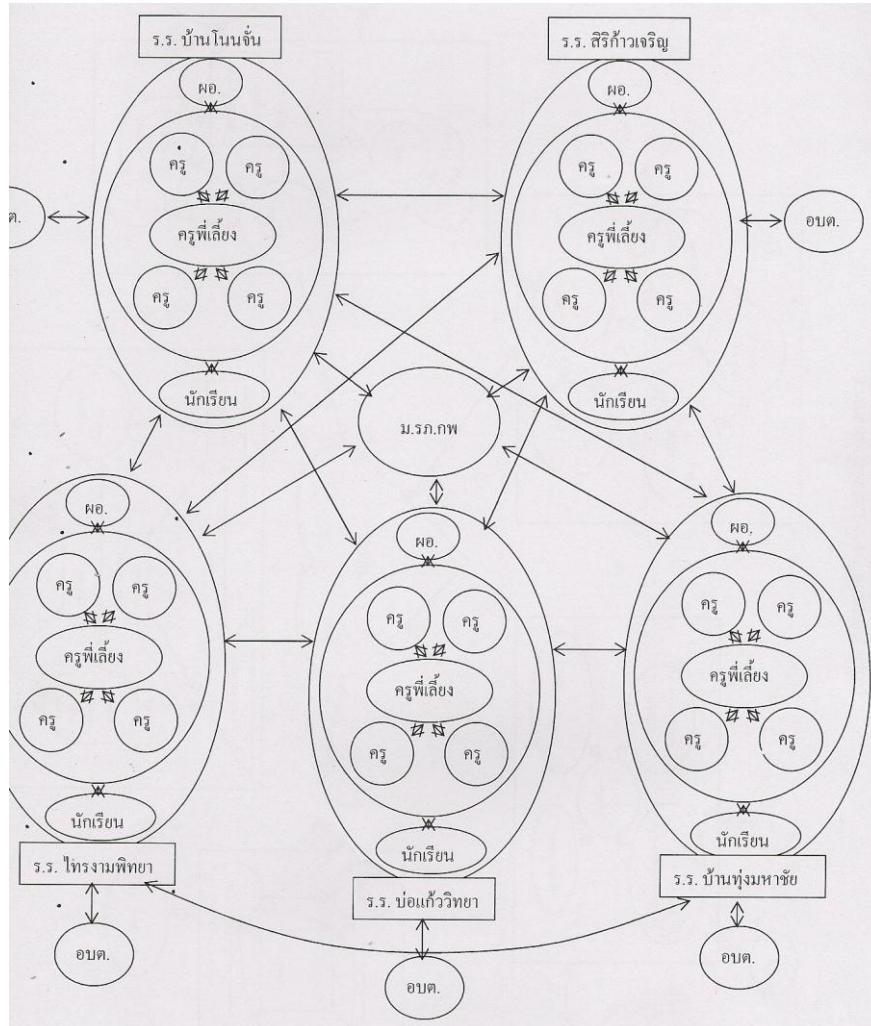
แผนภาพที่ 2.6 เครือข่ายโรงเรียนอำเภอลานกระบือ

2. เครือข่ายโรงเรียนอำเภอฟรานกระต่าย ดังแผนภาพที่ 2.7



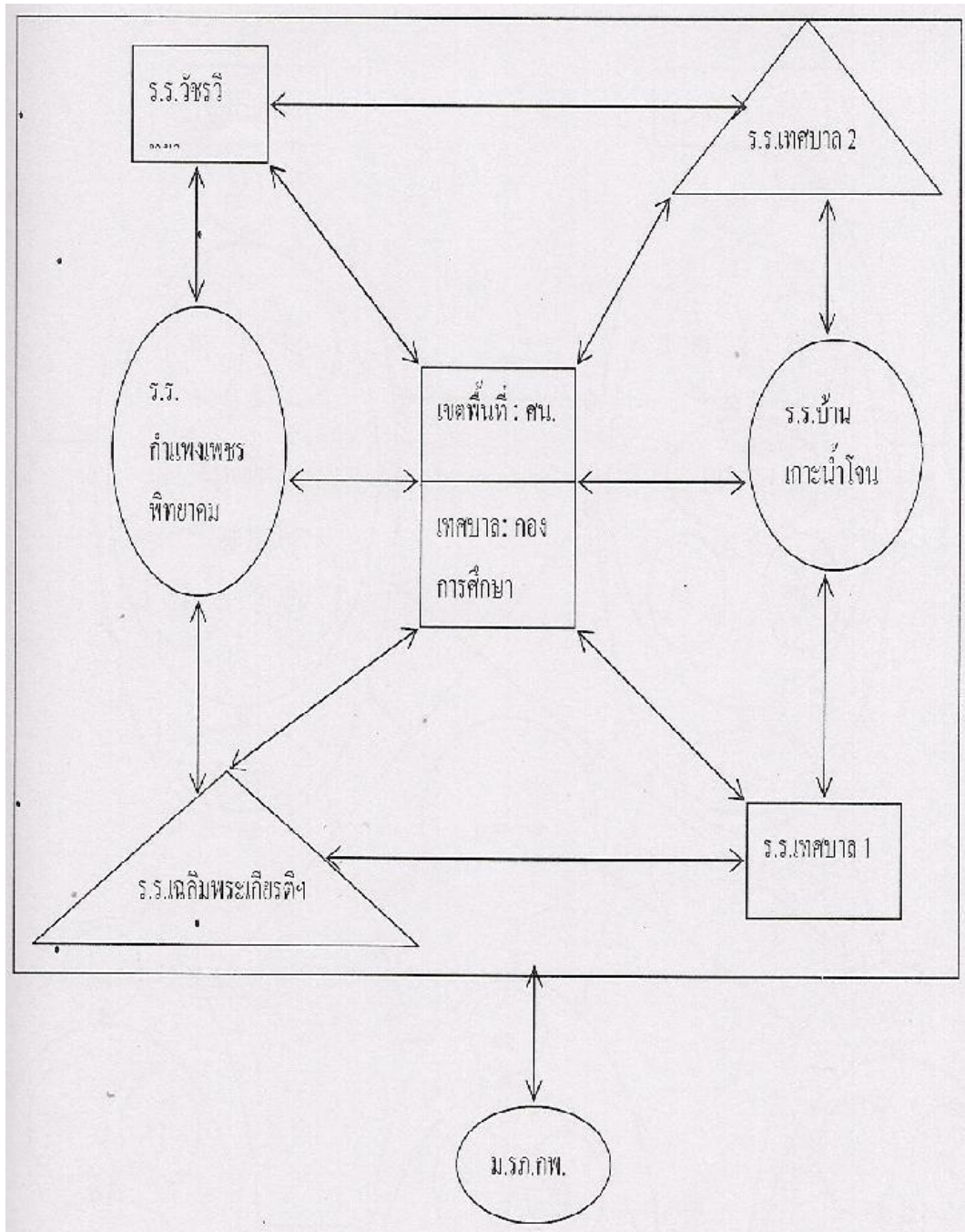
แผนภาพที่ 2.7 เครือข่ายโรงเรียนอำเภอฟรานกระต่าย

3. เครือข่ายโรงเรียนอำเภอไทรงาม ดัชนีภาพที่ 2.8



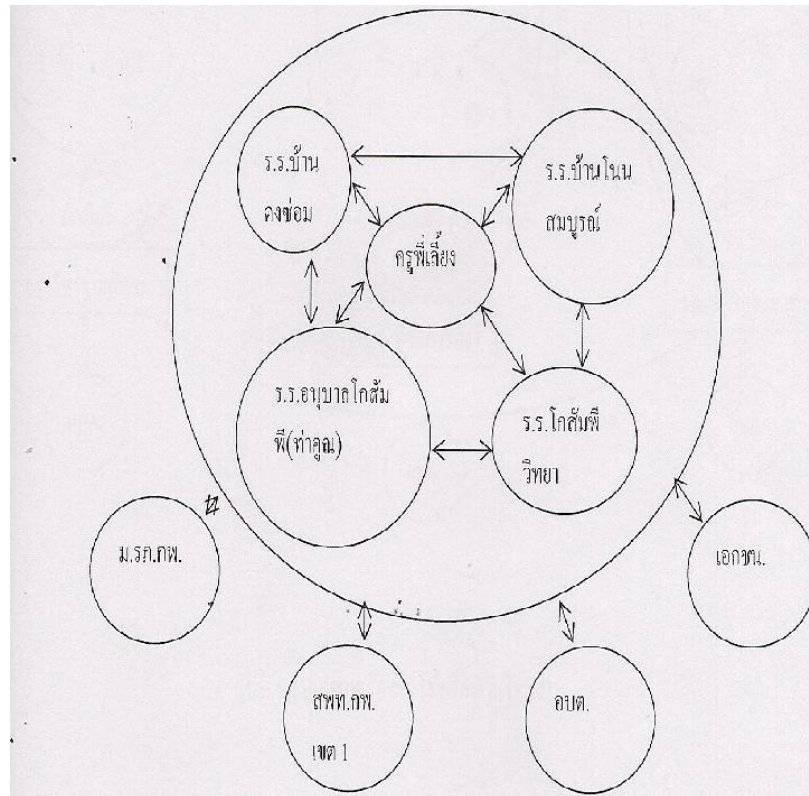
แผนภาพที่ 2.8 เครือข่ายโรงเรียนอำเภอไทรงาม

4. เครือข่ายโรงเรียนอำเภอเมือง ดังแผนภาพที่ 2.9



รูปที่ 2.9 เครือข่ายโรงเรียนอำเภอเมือง

5. เครือข่ายโรงเรียนอำเภอโกสุมพิี ดัังแผนภาพที่ 2.10



รูปที่ 2.10 เครือข่ายโรงเรียนอำเภอโกสุมพิี



