

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 พื้นที่ลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนบน ลุ่มน้ำแม่ฮาดเป็นลุ่มน้ำขนาดกลางเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของแม่น้ำปิง พื้นที่ลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนบนเป็นที่สูง มีภูเขาสลับซับซ้อน เป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของน้ำแม่ฮาด พื้นที่ร้อยละ 86.51 เป็นพื้นที่ป่าไม้ ชนิดของป่าไม้ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,000 เมตรขึ้นไป เป็นป่าดิบเขา พรรณไม้เด่นที่พบได้แก่ ก่อแป้นและก่อเคื่อน รองลงมาคือ ทะโล้ สารภี ก่อแดง ไม้พื้นล่างเป็นไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก เถาวัลย์ มีการปกคลุมเรือนยอดอย่างหนาแน่น บริเวณที่พบจะอยู่บริเวณสันเขา และลำห้วยที่มีความชันสูง ลักษณะดินโดยทั่วไปลึก ชั้นดินมีการพัฒนาดีมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีอินทรีย์วัตถุหนาและปริมาณสูง มีความสามารถในการซึมซับและอุ้มน้ำได้ดี และชนิดป่าไม้ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางต่ำกว่า 1,000 เมตรลงไป ชนิดของป่าไม้เป็นป่าเบญจพรรณ ในฤดูแล้งจะผลัดใบ พรรณไม้เด่นประกอบด้วย สัก แดง ประดู่ รองลงมาคือ อินทนิลบก อินทนิลน้ำ ตีนนก ตัวเต้ง เสี้ยว ไม้พื้นล่างเป็นไม้ไผ่ เถาวัลย์ ลักษณะของดินเป็นดินร่วนและดินปนทราย ธาตุอาหารในดินมีน้อยมักมีการพัฒนาพังทลายไปจากผิวหน้าดิน พื้นที่ป่าไม้ในลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนบนถูกกำหนดให้เป็นป่าอนุรักษ์ (โซน C) เป็นส่วนใหญ่ ด้านทิศตะวันตกของน้ำแม่ฮาดเป็นพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ - ปุย ด้านทิศตะวันออกเป็นพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่แดง และเป็นพื้นที่คุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1A เป็นส่วนใหญ่ คือ เป็นพื้นที่สูงหรือบริเวณตอนบนของลุ่มน้ำ ปกคลุมไปด้วยป่าไม้ จึงจำเป็นต้องอนุรักษ์ไว้ เป็นต้นน้ำลำธารเนื่องจากมีลักษณะและสมบัติที่อาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินได้ง่ายและรุนแรง

ลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนบนมีประชากรอาศัยอยู่ 4 หมู่บ้าน 931 ครัวเรือน 3,356 คน มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 - 4 คน เป็นครอบครัวขนาดเล็ก แยกครอบครัวออกมาจากพ่อแม่หลังจากทำการสมรส แต่ก็ยังคงอาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับครอบครัวเดิมของตนเองหรืออยู่สมรส แต่แต่ละครอบครัวมีสมาชิกในวัยทำงานที่สามารถช่วยทำงานหารายได้ให้กับครอบครัวได้ 1 - 2 คนที่เหลือเป็นวัยเด็กหรือวัยชรา การหารายได้จึงเป็นหน้าที่ของผู้นำครัวเรือน ผู้นำครัวเรือนในลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนบนมีระดับการศึกษาอยู่ในระดับที่ต่ำคือระดับชั้นประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่จึงประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก และมีอาชีพเสริมเป็นอาชีพรับจ้างซึ่งจะทำหลังจากว่างเว้นในการทำการเกษตร มีรายได้ในช่วง 10,001 - 20,000 บาท/ปี ในสภาวะการณ์ปัจจุบันค่าครองชีพได้มีราคาสูงขึ้นอยู่ตลอดเวลา ครอบครัวที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนน้อย ไม้พุ่มเพื่อน

ประหยัดและอดออม ก็สามารถที่จะอยู่ในชุมชนหรือสังคมนั้นได้อย่างปกติสุข แต่บางครอบครัวที่มีสมาชิกภายในครัวเรือนมาก มีความต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกสบาย ใช้จ่ายอย่างฟุ่มเฟือย ทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น รายรับไม่สมดุลกับรายจ่าย ทำให้เกิดภาวะหนี้สินขึ้นภายในครอบครัว จากผู้ที่มีภาวะหนี้สินส่วนใหญ่เป็นหนี้กับธนาคารเพื่อเกษตรและสหกรณ์ (ธกส.) โดยการนำเอาที่อยู่อาศัย หรือพื้นที่ใช้ในการเกษตรที่มีเอกสารสิทธิไปจำนองกับธนาคาร เพื่อนำเงินมาลงทุนในการทำการเกษตรและสนองความต้องการของตนเอง ที่อยู่อาศัยและพื้นที่ใช้ในการเกษตรที่มีเอกสารสิทธิส่วนใหญ่เป็นพื้นที่กันออกจากพื้นที่ป่าไม่มีพื้นที่อยู่บริเวณที่ราบริมแม่น้ำ และเส้นทางคมนาคม ส่วนพื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิจะอยู่ในเขตพื้นที่ป่าไม้ คือป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่แดง และอุทยานแห่งชาติคอกสุเทพ - ปุย พื้นที่ในปัจจุบันที่ประชาชนใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำแม่ฮาดอนบนทั้งมีเอกสารสิทธิและไม่มีเอกสารสิทธิมีพื้นที่ร้อยละ 13.48 เป็นที่อยู่อาศัยร้อยละ 1.54 ก่อสร้างอาคารบ้านเรือนอยู่ตามที่ราบริมแม่น้ำ และที่มีการคมนาคมสะดวกเป็นส่วนใหญ่ พื้นที่ใช้ในการเกษตรร้อยละ 11.92 ส่วนใหญ่ใช้ในการทำสวน ปลูกไม้ผล บริเวณที่ดอนรอบหมู่บ้าน พืชที่ปลูกได้แก่ กกล้วย มะม่วง ลำไย ลิ้นจี่ เป็นต้น รองลงมาเป็นพื้นที่ทำไร่ ปลูกข้าวไร่เป็นส่วนใหญ่ ในบริเวณที่ใช้ทำไร่เป็นพื้นที่สูงต่อจากพื้นที่ทำสวน เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวไร่ออกแล้วในปีต่อไป ก็จะนำไม้ผลเข้ามาปลูกแทนพืชไร่ และทำสวนต่อไป พื้นที่นาเป็นพื้นที่ใช้ในการทำการเกษตรน้อยที่สุด เพราะมีพื้นที่ราบน้อย จะมีอยู่ในบริเวณที่ราบริมแม่น้ำ ใกล้กับหมู่บ้าน ปลูกข้าวนาปี และถั่วเหลือง ส่วนพื้นที่เหลือจากพื้นที่ที่อยู่อาศัยและพื้นที่ใช้ในการเกษตรจะเป็นแหล่งน้ำที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และสร้างขึ้นโดยมนุษย์ร้อยละ 0.02 ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ฮาดอนบน

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ฮาดอนบนที่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำนั้น ขนาดของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทมีส่วนทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไป และยังรวมถึงความเข้มข้นของกิจกรรมที่กระทำในการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท พื้นที่ลุ่มน้ำแม่ฮาดอนบนส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ มีการเข้าไปใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าไม้โดยการลักลอบตัดไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ เช่น สัก ยาง แดง ประดู่ เป็นต้น มาใช้สร้างอาคารบ้านเรือน หรือขายให้กับคนในหมู่บ้านที่ใกล้เคียง มีการเข้าไปล่าสัตว์ เก็บหาของป่า และพักผ่อนหย่อนใจ จึงทำให้ระบบนิเวศเกิดความเสียหาย และเสื่อมโทรมลงโดยเฉพาะบริเวณป่าไม้ที่ติดกับอยู่กับหมู่บ้าน

การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นที่อยู่อาศัยและพื้นที่การเกษตรกรรม การใช้ที่ดินเพื่อเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยโดยการตั้งอาคารบ้านเรือนอยู่บริเวณที่ราบริมแม่น้ำ ประกอบกับประชาชนมีวิถีชีวิตที่เรียบง่ายไม่เกิดภาวะวิกฤตด้านสิ่งแวดล้อมกับชุมชน ทำให้ชุมชนขาดความตระหนักและขาดจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การกำจัดขยะมูลฝอยหรือน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน บางครัวเรือนทิ้งขยะและน้ำเสีย

ลงสู่แหล่งน้ำ หรือทิ้งตามบริเวณรอบบ้าน เมื่อฝนตกขยະต่าง ๆ ก็จะมีไหลลงสู่แหล่งน้ำ โดยพบเห็นได้จากถุงพลาสติก โฟม ขยะต่าง ๆ ที่ไหลมากับน้ำติดอยู่ตามบริเวณริมฝั่ง หรืออยู่ตามรอบบ้าน ทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไป

การใช้ประโยชน์ที่ดินในการเกษตร ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สวน ไร่ และนา ตามลำดับ เป็นพื้นที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิเป็นส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตพื้นที่ป่าไม้ ได้มาโดยการเข้าไปแผ้วถางจับจองพื้นที่ป่าไม้ทำการแผ้วถางเมื่อถึงฤดูฝนก็ทำการเพาะปลูกโดยช่วงแรกจะปลูกพืชไร่และปลูกไม้ผลตามไปด้วย พื้นที่ที่เข้าไปแผ้วถางจับจองนั้นเป็นพื้นที่ป่าไม้ที่อยู่ใกล้กับหมู่บ้านเป็นที่ดอน การเพาะปลูกในระยะแรกดินจะมีความอุดมสมบูรณ์ทำให้ต้นไม้ที่ปลูกเจริญเติบโตได้ดี ปัจจุบันพื้นที่ต่าง ๆ ผ่านการทำการเกษตรมาเป็นเวลานาน ธาตุอาหารในดินจึงลดน้อยลง ประกอบกับวิธีการทำการเกษตรขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ ปลูกพืชตามความนิยมหรือราคาในท้องตลาดไม่คำนึงถึงความเหมาะสมของพื้นที่และชนิดของดิน ทำให้หน้าดินบางลง ธาตุอาหารในดินลดน้อยลง จึงต้องทำการบำรุงรักษาดูแล มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา เมื่อมีฝนตกก็จะชะล้างพัดพาสิ่งต่าง ๆ ไหลลงสู่ลำน้ำได้ทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไป

การตรวจวัดคุณภาพน้ำมีอยู่ด้วยกันหลายวิธีทั้งการตรวจวัดทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ การใช้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำกำลังเป็นที่นิยมมากขึ้น เพราะลดความยุ่งยากของการวิเคราะห์ ลดความผิดพลาดของข้อมูลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำของน้ำไหลในช่วงเวลาที่ต่างกันมีค่าใช้จ่ายต่ำ ประหยัดเวลาในการดำเนินงานทำให้แก้ไขสถานการณ์ได้อย่างทันท่วงที คุณภาพน้ำมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากสารอนินทรีย์ทางเคมีแล้ว การปนเปื้อนจากอินทรีย์ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิต ซึ่งทั้งสองสิ่งมีมากเกินไป ก็ทำให้คุณภาพน้ำเสียหายได้ จึงมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยเฉพาะในกลุ่มสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศน้ำจืดมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันไปตามชนิดขึ้นอยู่กับสรีระของสัตว์นั้น ๆ จึงทำให้สัตว์เหล่านี้มีความเหมาะสมที่ใช้เป็นดัชนีทางชีวภาพสำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุณหภูมิ ความเร็วของกระแสน้ำ แสงแดด มีความสำคัญต่อสัตว์น้ำ สัตว์น้ำส่วนมากจะอาศัยอยู่ในอุณหภูมิที่เหมาะสมกับตัวมันเอง ความแตกต่างของรูปร่างสัตว์น้ำแต่ละชนิดก็เพื่อปรับตัวให้อยู่รอดกับความเร็ของกระแสน้ำ สัตว์น้ำหลายชนิดอาศัยอยู่ตามต้นพืช กินพืชเป็นอาหาร และอีกหลายชนิดกินสัตว์กินพืชเป็นอาหาร พืชน้ำก็เหมือนกับพืชชนิดอื่น ๆ ที่ต้องใช้แสงแดดในการปรุงอาหาร แสงแดดสามารถส่งลงสู่ลำน้ำได้ลึกหรือตื้นเพียงใดขึ้นอยู่กับความขุ่นใสของน้ำ น้ำจะขุ่นเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณสารแขวนลอยในน้ำเช่น ตะกอนดิน แพลงก์ตอนสาหร่าย เป็นต้น

ตะกอนดินนอกจากจะทำให้น้ำขุ่นแล้วยังไปอุดรูซอกหลืบต่าง ๆ ตามผิวน้ำที่สัตว์ชอบอาศัยอยู่ ทำให้ไม่มีที่อยู่อาศัย ทั้งอุณหภูมิ ความเร็วของกระแสน้ำ แสงแดด จึงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ จากการศึกษาในน้ำแม่สาวตอนบนพบว่า น้ำแม่สาวตอนบนมีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.3 องศาเซลเซียส มีความเร็วอยู่ในเกณฑ์ที่ “เร็ว” (10 – 20 วินาที ในระยะทาง 10 เมตร) ความขุ่นใสมีค่าเฉลี่ยที่ 4.5 แสดงว่าน้ำแม่สาวค่อนข้างใสถึงใส พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่ใช้เป็นพรรณน้ำจืดจำนวน 25 ชนิด สัตว์ที่พบทุกครั้งที่ในการตรวจวัดได้แก่ หนอนรึ้นน้ำจืด ตัวอ่อนซีปะขาวว่ายน้ำได้ จิงโจ้น้ำ มวนน้ำอื่น ๆ และตัวอ่อนแมลงป่อเพิ่มอื่น ๆ คะแนนเฉลี่ยของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่ในน้ำแม่สาวตอนบนมีค่า 5.4 ค่าพรรณน้ำจืดคุณภาพน้ำที่ “0” คือคุณภาพของน้ำแม่สาวตอนบนมีคุณภาพ “น้ำพอใช้ได้” น้ำแม่สาวตอนบนเป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้ง ขยะมูลฝอย จากอาคารบ้านเรือนแหล่งที่อยู่อาศัย และน้ำฝนชะล้างอนินทรีย์ทางเคมี การปนเปื้อนจากสารอินทรีย์จากพื้นที่เกษตรกรรมที่ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ ขนาดและประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินมีไม่มากส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้จึงทำให้คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่พอใช้ได้ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการอุปโภค บริโภคได้ แต่ต้องผ่านการทำลายเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพโดยทั่วไป และสามารถใช้ในการเกษตรได้

5.1.2 พื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาวตอนล่าง มีลักษณะของพื้นที่เป็นที่ราบและที่ดอน พื้นที่ร้อยละ 44 เป็นพื้นที่ป่าไม้ ชนิดของป่าไม้เป็นป่าเบญจพรรณ ในฤดูแล้งจะผลัดใบ พรรณได้เด่นประกอบด้วย ลักแดง ประดู่ รองลงมาคือ อินทนิลบก อินทนิลน้ำ ตีนนก คิ้วเต๋ว เสี้ยว ไม้พื้นล่างเป็นพวกไม้ไผ่ และเถาวัลย์ ลักษณะของดินเป็นดินร่วน และดินปนทราย ธาตุอาหารในดินมีน้อยมักมีการพัดพาพังทลาย ไปจากผิวน้ำดิน พื้นที่ป่าไม้ในลุ่มน้ำแม่สาวตอนล่างถูกกำหนดให้เป็นป่าอนุรักษ์ ในด้านทิศตะวันตกของน้ำแม่สาวเป็นพื้นที่อุทยานแห่งชาติคอกสุเทพ – ปุย และพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1A ทางด้านทิศตะวันออกมีพื้นที่ป่าไม้น้อยมาก ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่จัดสรรของนิคมสหกรณ์แม่แตง

ลุ่มน้ำแม่สาวตอนล่างมีประชากรอาศัยอยู่ 12 หมู่บ้าน 2,085 ครัวเรือน 6,916 คน มีสมาชิกในครัวเรือน 3 – 4 คน เป็นครอบครัวที่แยกออกมาจากพ่อแม่หลังจากสมรส แต่ก็ยังคงอาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับครอบครัวเดิมของตนเองหรือคู่สมรส ในแต่ละครอบครัวมีสมาชิกในวัยทำงานที่สามารถช่วยทำงานหารายได้ให้กับครอบครัวได้ 1 – 2 คน ที่เหลือเป็นวัยเด็กหรือวัยชรา การหารายได้จึงเป็นหน้าที่ของผู้นำครัวเรือน ผู้นำครัวเรือนมีระดับการศึกษาที่ต่ำ คือระดับชั้นประถมศึกษา อาชีพหลักจึงเป็นอาชีพรับจ้าง ผู้นำครัวเรือนหรือวัยแรงงานจะออกไปรับจ้างแรงงานตามโรงงานต่าง ๆ นอกหมู่บ้านโดยการไปเช้า-เย็นกลับและรับจ้างเป็นฤดูกาล ไม่เป็นงานประจำ และอาชีพหลักที่มีจำนวนใกล้เคียงกับการรับจ้างคือการทำการเกษตร พื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาว

ตอนล่างมีพื้นที่ราบเป็นจำนวนมากส่วนหนึ่งจึงยึดอาชีพเกษตรกรรม รายได้ของครอบครัวอยู่ในช่วง 10,001 – 20,000 บาท/ปี ในสภาวะการณ์ปัจจุบันค่าครอบครัวมีราคาสูงขึ้น สินค้าต่าง ๆ มีราคาแพง หมู่บ้านอยู่ใกล้กับความเจริญทำให้มีความต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกมาก ประชากรในกลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนล่างจึงมีภาวะหนี้สินมากกว่ากลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนบน โดยการกู้ยืมเงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธกส.) โดยการนำเอาที่อยู่อาศัย หรือพื้นที่ใช้ในการเกษตรที่มีเอกสารสิทธิไปจำนองกับธนาคาร เพื่อนำเงินมาลงทุนในการเกษตรและสนองความต้องการของตนเอง พื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่ใช้ในการเกษตรส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบนอกเขตป่าไม้ ตั้งบ้านเรือนอยู่กันเป็นกลุ่มตามเส้นทางคมนาคม พื้นที่ไม้ใช้ป่าไม้มีร้อยละ 56 เป็นที่อยู่อาศัยร้อยละ 5.66 พื้นที่ใช้ในการเกษตรร้อยละ 50.4 ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สวนที่อยู่ในนิคมสหกรณ์แม่แดง พืชที่ปลูกได้แก่ มะม่วง ลำไย เป็นต้น รองลงมาเป็นที่นาใช้ปลูกข้าวในฤดูฝนและปลูกถั่วเหลืองหลังฤดูเก็บเกี่ยว อยู่บริเวณที่ราบริมแม่น้ำและใกล้กับหมู่บ้าน ส่วนพื้นที่ที่เหลือจากพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่ใช้ในการเกษตรเป็นแหล่งน้ำ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น เช่น อ่างน้ำแม่ตุม หนองบัว เป็นต้น

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนล่างมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำนั้นขนาดของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทมีส่วนทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไป และยังรวมถึงความเข้มข้นของกิจกรรมที่กระทำในการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท พื้นที่กลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนล่างส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ใช้ในการเกษตร มีพื้นที่ป่าไม้กระจายอยู่ตามพื้นที่ไม่เป็นที่นาใหญ่เหมือนกลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนบน ชนิดของป่าเป็นป่าเบญจพรรณ ดินเป็นดินร่วนและดินร่วนปนทราย มีไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ เช่น สัก แดง ประดู่ เป็นต้น มีการเข้ามาใช้ประโยชน์จากป่าไม้โดยการเข้ามาลักลอบตัดไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจมาใช้ในการสร้างอาคารบ้านเรือน หรือขายให้กับคนในหมู่บ้านหรือใกล้เคียง มีการเข้าป่าล่าสัตว์ เก็บหาของป่า และพักผ่อนหย่อนใจ จึงทำให้ป่าไม้เสื่อมโทรมลงโดยเฉพาะบริเวณป่าใกล้กับหมู่บ้าน การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม การใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยได้ก่อสร้างอาคารบ้านเรือนอยู่ตามเส้นทางคมนาคม มีถนนตัดผ่านระยะทางห่างจากแม่น้ำมากกว่ากลุ่มน้ำแม่ฮาดตอนบน การกำจัดขยะมูลฝอยมีการจัดการที่ดีมีถังขยะภายในหมู่บ้าน ไม่มีผู้ที่ทิ้งขยะและน้ำทิ้งลงแม่น้ำ

การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สวน นา และไร่ ตามลำดับ ส่วนส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ของนิคมสหกรณ์แม่แดง ที่น่าจะอยู่บริเวณที่ราบริมแม่น้ำ มีเอกสารสิทธิในการเข้าทำประโยชน์ ส่วนพื้นที่ไร่มีจำนวนน้อยส่วนใหญ่ไม่มีเอกสารสิทธิเป็นการเข้าไปแผ้วถางจับจองพื้นที่ป่าเพื่อเพาะปลูกข้าวไร่ และในปีต่อไปจึงนำไม้ผลมาปลูกแทนการทำไร่ การทำการเกษตรในที่สวนที่เป็นพื้นที่ดอนขาดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ปลูกพืชตามความนิยมหรือราคาในท้องตลาด ไม่

คำนึงถึงความเหมาะสมของพื้นที่และชนิดของดิน ทำให้หน้าดินและธาตุอาหารลดน้อยลง จึงต้องทำการบำรุงรักษาดูแล ต้องเพิ่มธาตุอาหารในดินโดยการ ใช้ปุ๋ยเคมี และใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อฝนตกลงมาก็จะชะล้างและพัดพาสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำต่อไป พื้นที่ใช้ในการทำนาก็เช่นกันในช่วงที่ทำการศึกษาก่อนการเริ่มต้นฤดูกาลการทำนามีการ ไถพรวนดิน หว่านกล้า และปักดำ การไถพรวนในการทำนาทำให้น้ำมีความขุ่น และใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงในนาข้าวแล้วปล่อยน้ำให้ไหลผ่านนาและปล่อยลงสู่แม่น้ำทำให้น้ำมีคุณภาพเปลี่ยนแปลงไป

การตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาวตอนบน ได้พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ 25 ชนิด และคุณภาพน้ำมีค่าดัชนีที่ “0” คือคุณภาพน้ำแม่สาวตอนบนมีคุณภาพ “น้ำพอใช้ได้” แต่จากการศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาวตอนล่างพบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำมีการเปลี่ยนแปลงไป คือ อุณหภูมิของน้ำแม่สาวตอนล่างมีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.3 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าสูงกว่าลุ่มน้ำแม่สาวตอนบนถึง 3 องศาเซลเซียส ความเร็วของกระแสน้ำมีค่าความเร็วอยู่ในเกณฑ์ที่ “เร็ว” (10 – 20 วินาทีในระยะทาง 10 เมตร) ซึ่งมีค่าความเร็วของกระแสน้ำที่ไม่แตกต่างกัน ความขุ่นใสของน้ำแม่สาวตอนล่างมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.8 แสดงว่าน้ำแม่สาวมีความขุ่นมากถึงขุ่นมากจนมองไม่เห็นอะไรเลย ซึ่งเกิดจากการพัดพาและชะล้างตะกอนดินจากพื้นที่เกษตร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นนาข้าว พื้นที่สวนที่ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ จึงทำให้น้ำมีความขุ่นมาก ซึ่งมีความแตกต่างกับลุ่มน้ำแม่สาวตอนบนเป็นอย่างมาก เพราะพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาวตอนบนมีเรือนยอดของต้นไม้ในพื้นที่ป่าไม้ช่วยลดการตกกระทบของเม็ดฝนทำให้โมเลกุลของดินแตกกระจายน้อยลงน้ำจึงมีความใสมากกว่าลุ่มน้ำแม่สาวตอนล่าง

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำที่พบในลุ่มน้ำแม่สาวตอนล่างมีจำนวน 13 ชนิด คะแนนเฉลี่ยของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังของขนาดใหญ่มีค่า 4.6 ซึ่งทั้งชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบและคะแนนที่ได้จะน้อยกว่าลุ่มน้ำแม่สาวตอนบน ทำให้คุณภาพน้ำแม่สาวตอนล่างมีค่าดัชนีคุณภาพน้ำที่ “-1” คือคุณภาพน้ำแม่สาวตอนล่างมีคุณภาพ “น้ำสกปรก” คุณภาพของน้ำแม่สาวตอนล่างมีคุณภาพเปลี่ยนแปลงไปจากที่ไหลผ่านลุ่มน้ำแม่สาวตอนบนที่มีคุณภาพน้ำที่ “น้ำพอใช้ได้” แตกต่างไปหนึ่งค่าดัชนี ทำให้น้ำแม่สาวตอนล่างมีคุณภาพ “น้ำสกปรก” คือน้ำแม่สาวตอนล่างได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมในการเกษตรโดยเฉพาะในช่วงฤดูกาลทำนามีการกระทำอย่างเข้มข้น มีการไถพรวน หว่านกล้า และปักดำ มีการใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่มากกว่าลุ่มน้ำแม่สาวตอนบน การทำสวน ไร่ ที่ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ต่าง ๆ มากกว่าพื้นที่ป่าไม้ ทำให้เรือนยอดในการปกคลุมพื้นดินมีการชะล้างพังทลายของดิน และการพัดพาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ไหลสู่ลำน้ำใน

ปริมาณมาก คุณภาพน้ำจึงเกิดความเสียหาย แต่สามารถใช้ประโยชน์ในการอุปโภค บริโภคได้ โดยต้องผ่านการทำลายเชื้อโรค และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษถึงจะนำมาใช้ได้ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการบำบัดรักษาเพิ่มมากขึ้น และสามารถใช้ในการอุตสาหกรรมได้

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาผลกระทบจากการใช้ที่ดินบนพื้นที่สูงต่อคุณภาพน้ำ กรณีศึกษากลุ่มน้ำแม่ฮาว อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าลุ่มน้ำขนาดกลาง เป็นแหล่งกำเนิดของน้ำสายสำคัญในภาคเหนือตอนบน พื้นที่ส่วนใหญ่ทางตอนบนของลุ่มน้ำมีป่าไม้ที่ยังคงอุดมสมบูรณ์ พื้นที่สูงกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางขึ้นไป จะพบชนิดป่าไม้เป็นป่าดิบเขาที่มีการปกคลุมเรือนยอดหนาแน่น ดินมีความอุดมสมบูรณ์ มีอินทรีย์วัตถุหนาและปริมาณมากมีความสามารถในการซึมซับน้ำและอุ้มน้ำได้ดี ส่วนพื้นที่ต่ำกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง พบชนิดป่าไม้เป็นป่าเบญจพรรณมีเรือนยอดไม่หนาแน่น ผลัดใบในฤดูแล้ง ดินเป็นดินร่วน หรือดินปนทราย เกิดการพังทลายและชะล้างสารประกอบอินทรีย์จากผิวดินได้ง่าย ประชาชนที่อาศัยอยู่ที่ความหนาแน่น มีระดับการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา อาชีพส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก สร้างอาคารบ้านพักอาศัยอยู่ตามที่ราบริมแม่น้ำ มีวิถีชีวิตที่เรียบง่าย การกำจัดขยะมูลฝอยและน้ำทิ้งบางครั้งครัวที่อยู่ใกล้กับแม่น้ำก็จะทิ้งลงสู่ลำน้ำ หรือทิ้งในบริเวณรอบบ้าน การใช้พื้นที่ดินในการเกษตรส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สวนที่ได้การครอบครองมาจากการเข้าไปแผ้วถางทำลายป่าและนำมาปลูกไม้ผล ทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลง การใช้ที่ดินขาดการวางแผนการใช้ที่ดิน มีการใช้ที่ดินผิดประเภท พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ดอน มีความลาดชันมากในบางพื้นที่ การทำการเกษตรในพื้นที่ดอนหรือสูงขาดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเกษตร เมื่อฝนตกลงมาน้ำฝนก็จะชะล้างพัดพาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ลงสู่ลำน้ำ คุณภาพน้ำในช่วงลุ่มน้ำแม่ฮาวตอนบนจากการตรวจวัดโดยใช้วิธีทางชีวภาพ ใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ น้ำแม่ฮาวตอนบนจึงมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ “น้ำพอใช้ได้” เป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมของการใช้ที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัยและเพื่อการเกษตร น้ำแม่ฮาวสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในการอุปโภค และบริโภค แต่จะต้องผ่านกระบวนการทำลายเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยทั่วไป และสามารถใช้ในการเกษตรกรรม

น้ำแม่ฮาวที่ไหลผ่านลุ่มน้ำแม่ฮาวตอนบนมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ “น้ำพอใช้ได้” แต่เมื่อน้ำแม่ฮาวไหลผ่านลุ่มน้ำแม่ฮาวตอนล่าง ซึ่งมีพื้นที่ป่าไม้ลดลงเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ฮาวตอนล่าง ชนิดของป่าไม้มีเพียงป่าเบญจพรรณขึ้นอยู่กระจัดกระจาย มีความหนาแน่นของเรือนยอดน้อย เมื่อฝนตกลงมากระทบผิวดินก็จะถูกชะล้าง เกิดการพังทลายได้ง่าย ประชากรที่

อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นเป็น 154 คนต่อตารางกิโลเมตร ทำให้ต้องมีกิจกรรมในด้านต่าง ๆ เพิ่มขึ้น การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรมีความเข้มข้นสูง โดยเฉพาะซึ่งตรงกับฤดูกาลทำนามีการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่มีความลาดชัน เมื่อฝนตกลงมากจะถูกชะล้างผิวหน้าดินลงมาสู่แหล่งน้ำได้ง่าย จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำ โดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ น้ำแม่ฮาดตอนล่างมีคุณภาพต่ำกว่าเดิม มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ “น้ำสกปรก” การนำไปใช้ในการอุปโภค บริโภค จะต้องผ่านกระบวนการทำลายเชื้อโรคและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อนนำไปใช้ แต่ในการอุตสาหกรรมสามารถนำไปใช้ได้ น้ำมีคุณสมบัติพิเศษไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ เป็นตัวทำลายที่ดี จึงเป็นสิ่งชี้วัดที่สำคัญ ในการกระทำกิจกรรมขึ้นบนพื้นที่สูงหรือแหล่งต้นน้ำลำธาร จะถูกนำไปสู่พื้นที่ตอนล่าง ทำให้ผู้ที่อาศัยอยู่ตอนล่างได้รับผลกระทบ เนื่องจาก กิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูง

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าการใช้ที่ดินที่ประชากรมีจำนวนและความหนาแน่นเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องมีความต้องการใช้ที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัย และพื้นที่ใช้ในการผลิตอาหารเพิ่มขึ้นด้วย พื้นที่ที่เหมาะสมกับการเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย และพื้นที่ใช้ในการเกษตรในปัจจุบันก็มีไม่เพียงพอ จึงจำเป็นต้องเข้าไปบุกเบิกแผ้วถางพื้นที่ป่าไม้เพื่อใช้เป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัยและทำการเกษตร จึงทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลงตามลำดับ ประชาชนในชนบทมีการศึกษาในระดับต่ำ จึงทำให้ขาดความรู้ ความตระหนัก และจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ มุ่งหวังเพียงเพื่อที่จะสามารถให้ดำรงชีวิตอยู่ได้ในปัจจุบัน การมองเพียงด้านเศรษฐกิจเพียงด้านเดียว มุ่งแต่ประโยชน์ส่วนตนไม่คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม การใช้ที่ดินขาดการวางแผนการใช้ที่ดินที่ถูกต้องและเหมาะสมกับชนิดและสมรรถนะของดิน ใช้ที่ดินผิดประเภท ปลูกพืชไม่เหมาะสมกับชนิดของดิน จึงต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อช่วยเพิ่มธาตุอาหารในดิน ปรับปรุงบำรุงดินให้เหมาะสมกับพืชที่ต้องการ และยังจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อป้องกันโรคและแมลงมารบกวน ขาดมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทั้งทางด้าน การปลูกพืชคลุมดิน และวิธีวิศวกรรม ขาดการจัดการที่ผสมผสาน และเหมาะสมกับพื้นที่เมื่อถึงในช่วงฤดูฝนน้ำที่มีคุณสมบัติเป็นของเหลวเป็นตัวทำลายที่ดี ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ก็จะพัดพาสิ่งต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เลวลง จากการศึกษาครั้งนี้ได้สอดคล้องกับเกษม จันท์แก้ว (2526) ซึ่งพบว่า การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้เพื่อใช้พื้นที่ดินทำการเกษตรหรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่น จะมีผลทำให้คุณภาพน้ำลดลง ชีระศักดิ์ บุญชูดวง (2526) พบว่าพื้นที่ป่าดิบเขาธรรมชาติมีน้ำคุณภาพได้มาตรฐานเพื่อใช้ในการบริโภค แต่ในพื้นที่ทำการเกษตรสวนท้อมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อย และคุณภาพน้ำที่ผ่านหมู่บ้านชาวเขาเผ่าม้ง น้ำมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการบริโภค แต่ยังสามารถใช้ในการเลี้ยงสัตว์ และการชลประทาน

เพื่อการเพาะปลูกได้ ทรงธรรม สุขสว่าง และคณะ (2538) พบว่าคุณภาพน้ำที่มีพื้นที่อยู่อาศัยและทำการเกษตรในที่ราบลุ่มมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ และแบคทีเรียสูงสุด วัชรินทร์ ศิวพันธ์ (2540) พบว่าพื้นที่อยู่อาศัยในพื้นที่ราบลุ่มก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทางกายภาพมากที่สุด รองลงมาคือ พื้นที่เลี้ยงสัตว์ พื้นที่อยู่อาศัยและทำการเกษตรในที่ราบตอนบน จากการศึกษาที่สอดคล้องกันหลายท่านจึงพอจะสรุปได้ว่าการใช้ที่ดินบนที่สูงย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ลดลง

5.3 ข้อเสนอแนะ

น้ำมีคุณสมบัติที่พิเศษเปลี่ยนแปลงสถานะได้ เมื่อเป็นของเหลวเป็นตัวทำละลายที่ดี ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ น้ำจึงเป็นตัวชีวิตที่สำคัญอย่างหนึ่งในการศึกษาถึงความเสียหายที่เกิดจากพื้นที่สูงหรือพื้นที่ต้นน้ำจะนำลงสู่พื้นล่างทั้งปริมาณที่ไหล ความสม่ำเสมอในการไหล และคุณภาพน้ำทำให้ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ราบหรือพื้นที่ตอนล่างได้รับผลกระทบที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรหรือกิจกรรมใดที่มนุษย์สร้างขึ้นบนที่สูง จากการศึกษาพบว่าการใช้ประชากรในพื้นที่ที่มีจำนวนและความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ทำให้ต้องมีการใช้พื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่ใช้ในการเกษตรกรรมเพื่อผลิตอาหารเพิ่มขึ้น แต่บนที่สูงพื้นที่มีอยู่อย่างจำกัดที่มีตามความเหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ต้องการ แต่เมื่อมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นเพื่อที่จะดำรงชีวิตอยู่ให้ได้ในสังคม จึงจำเป็นต้องเพิ่มพื้นที่ในการอยู่อาศัยและพื้นที่ใช้ในการเกษตรไปในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ พื้นที่ป่าไม้จึงเป็นเป้าหมายหนึ่งที่ถูกเข้าไปบุกรุกแผ้วถางทำลายป่า ทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดน้อยลงเป็นการใช้ที่ดินที่ผิดประเภทไม่เหมาะสมกับลักษณะและสมรรถนะของพื้นที่ จากการใช้ที่ดินที่ผิดประเภทขาดการวางแผนในการใช้ประโยชน์ที่ดิน การทำการเกษตรไม่ได้ผลเท่าที่ควร จึงมีวิธีการที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตให้ได้มากขึ้น โดยวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีในการปรับปรุงบำรุงดิน ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการดูแลรักษา ทำให้เพิ่มต้นทุนในการผลิตมากยิ่งขึ้น และยังมีพืชตกค้างอยู่ในดินอีกด้วย การใช้ที่ดินที่มีความลาดชันสูง ไม่มีวิธีการที่จะช่วยยึดหน้าดิน ลดความเร็วของกระแสน้ำ ขนาดมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำ ประกอบกับประชาชนในชนบทที่มีความรู้ในระดับที่ต่ำ ขาดความรู้ ขาดจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีวิถีชีวิตตามความเคยชินในการที่จะให้ธรรมชาติบำบัดตัวเองโดยไม่ทราบขีดจำกัดของธรรมชาติที่จะรองรับ จึงทำให้เกิดผลกระทบตามมากับสิ่งแวดล้อม เมื่อฝนตกลงมาน้ำฝนก็จะชะล้าง พัดพาสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์กระทำขึ้นบนพื้นที่สูง ทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ต่ำลง เกิดผลกระทบกับผู้ที่อยู่ตอนล่างของกลุ่มน้ำ

การที่คุณภาพน้ำต่ำลงสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การใช้ที่ดินที่ ผิดประเภท ขาดการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ขาดมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ประชาชนบน พื้นที่สูงขาดความรู้ ความตระหนัก และจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การที่จะทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้นได้นั้น จึงควรใช้มาตรการในการแก้ไขปัญหาในสองด้าน คือ การจัดการ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม การจัดการมนุษย์ควรที่จะมีมาตรการควบคุมประชากรที่อยู่บนพื้นที่สูง ในเรื่องของการเกิด ดาย และย้ายถิ่นให้มีจำนวนที่เหมาะสมกับพื้นที่ใช้ประโยชน์ที่ดิน ให้ความรู้ สร้างความตระหนัก และจิตสำนึกให้กับชุมชนบนพื้นที่สูง ให้มีความรักและหวงแหนทรัพยากร ของตน สอนให้รู้จักการเห็นประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าตนเอง มีชีวิตที่พอเพียง ไม่มุ่งเน้นด้าน เศรษฐกิจมากเกินไป ให้คำนึงถึงทางด้านสังคมและระบบนิเวศ ใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีผลกระทบตามมาน้อยที่สุด ไม่มุ่งเน้นให้อยู่รอดเพียงคนเดียวควรจะต้องคำนึงถึงรุ่นลูกรุ่นหลาน ในด้านการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมจะต้องมีแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ถูกต้องและเหมาะสมกับสมรรถนะของดิน มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ บำบัด พื้นฟู ดูแล รักษา ทรัพยากรที่มีความ เสื่อมโทรมให้กลับมามีดังเดิม ผู้ใดกระทำก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จะต้องรับผิดชอบในการบำบัด ดูแล และพื้นฟูให้กลับมามีดังเดิม ในการแก้ไขปัญหาให้ทุกฝ่ายมี ส่วนร่วมในการคิด ร่วมตัดสินใจ ร่วมปฏิบัติ ทั้งภาครัฐ ประชาชน องค์กรเอกชน สถาบันการศึกษา เป็นต้น เข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาให้เป็น ไปอย่างถูกต้อง เพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อไป