

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

5.1 ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล

ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในแอ่งน้ำบาดาลเชิงใหม่ – ลำพูน ประกอบไปด้วย ปริมาณการกักเก็บน้ำบาดาลในแอ่งน้ำบาดาลเชิงใหม่ – ลำพูน ทั้งหมดคิดเป็น 5,575.47 ล้านลูกบาศก์เมตร แบ่งเป็นน้ำบาดาลที่สะสมตัวอยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนหินร่วน 4,881.83 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นชั้นน้ำบาดาลที่มีปริมาณสะสมตัวอยู่มากที่สุด และเป็นชั้นน้ำบาดาลที่มีการใช้น้ำบาดาลมากที่สุด น้ำบาดาลที่สะสมตัวอยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำหินตะกอน หินปูน หินอัคนีและหินแปร คิดเป็น 693.65 ล้านลูกบาศก์เมตร

ปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปีในแอ่งน้ำบาดาลเชิงใหม่ – ลำพูน ทั้งหมดคิดเป็น 1,088.77 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยเพิ่มเติมมากที่สุดในชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนหินร่วน 998.856 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ที่เหลือเป็นการเพิ่มเติมน้ำบาดาลในชั้นหินอุ้มน้ำหินตะกอน หินปูน หินอัคนีและหินแปร คิดเป็น 90.22 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี

ปริมาณการใช้น้ำบาดาลทั้งสิ้น 166.49 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยพื้นที่ที่มีการใช้น้ำบาดาลมากที่สุดได้แก่บริเวณอำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ตั้งอยู่บริเวณตอนใต้ของแอ่งน้ำบาดาลเชิงใหม่ – ลำพูน มีปริมาณการใช้น้ำบาดาลมากกว่า 20,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือมากกว่า 7.3 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี กิจกรรมการใช้น้ำส่วนมากเป็นการใช้น้ำเพื่อการเกษตรโดยเฉพาะสวนลำไย ส่วนบริเวณที่มีปริมาณการใช้น้ำบาดาลน้อยที่สุดได้แก่บริเวณอำเภอหางดง อำเภอสารภี และอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของแอ่งน้ำบาดาลเชิงใหม่ – ลำพูน มีปริมาณการใช้น้ำบาดาลน้อยกว่า 2,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือน้อยกว่า 0.9 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี เนื่องจากบริเวณดังกล่าวส่วนมากจะมีประปาส่วนภูมิภาคให้บริการอยู่แล้ว

จากข้อมูลปริมาณการกักเก็บ ปริมาณการเพิ่มเติม และปริมาณการใช้น้ำบาดาลในแอ่งน้ำบาดาลเชิงใหม่ – ลำพูน แสดงให้เห็นว่าแอ่งน้ำบาดาลเชิงใหม่ – ลำพูน ยังสามารถพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ได้อีกมาก ประมาณ 800 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือวันละ กว่า 2 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่อย่างไรก็ดียังต้องคำนึงถึงปัจจัยอย่างอื่นอีกเช่น ปริมาณที่น้ำบาดาลที่ไหลออกจากแอ่งตามธรรมชาติอีก หลังจากนั้นก็ต้องมีการตรวจสอบพฤติกรรมของการใช้น้ำบาดาล ระดับน้ำบาดาลและขอบเขตพื้นที่ที่มีการสูบน้ำขึ้นมาใช้ว่าเป็นไปตามเงื่อนไขของผลการศึกษาหรือไม่ดังนั้นปริมาณน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนามาใช้ได้จะต้องเป็นตัวเลขที่มีค่าน้อยกว่านี้ แต่กระนั้นก็ยังพบการลดระดับลงของน้ำบาดาลอย่างต่อเนื่องจากปีพ.ศ. 2540 ถึง ปี พ.ศ. 2548 โดยลดลงเฉลี่ยทั้งหมด 2.35 เมตร

ซึ่งเกิดจากปริมาณการใช้น้ำบาดาลที่เพิ่มมากขึ้นทุกปี ประกอบกับการไหลซึมลงสู่ชั้นน้ำบาดาล เป็นไปได้ยากขึ้นและช้าลง จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินซึ่งการเปลี่ยนแปลง การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินบางประเภทเช่น จากพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่การเกษตร เปลี่ยนไปเป็น สิ่งปลูกสร้างหรือที่อยู่อาศัย ก็จะมีผลทำให้อัตราการซึมของน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาลลดน้อยลงไป ทำให้ ปริมาณน้ำที่เติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลได้ช้าและลดน้อยลงตามไปด้วย เป็นผลให้ระดับน้ำบาดาลลดต่ำลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะทางตอนใต้ของแอ่งน้ำบาดาลเชียงใหม่ – ลำพูน บริเวณอำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน ระดับน้ำบาดาลลดลงมากที่สุด คือมากกว่า 4 เมตร สอดคล้องกับ ปริมาณการใช้ ซึ่งบริเวณนี้มีปริมาณการใช้น้ำบาดาลมากที่สุดเช่นกัน

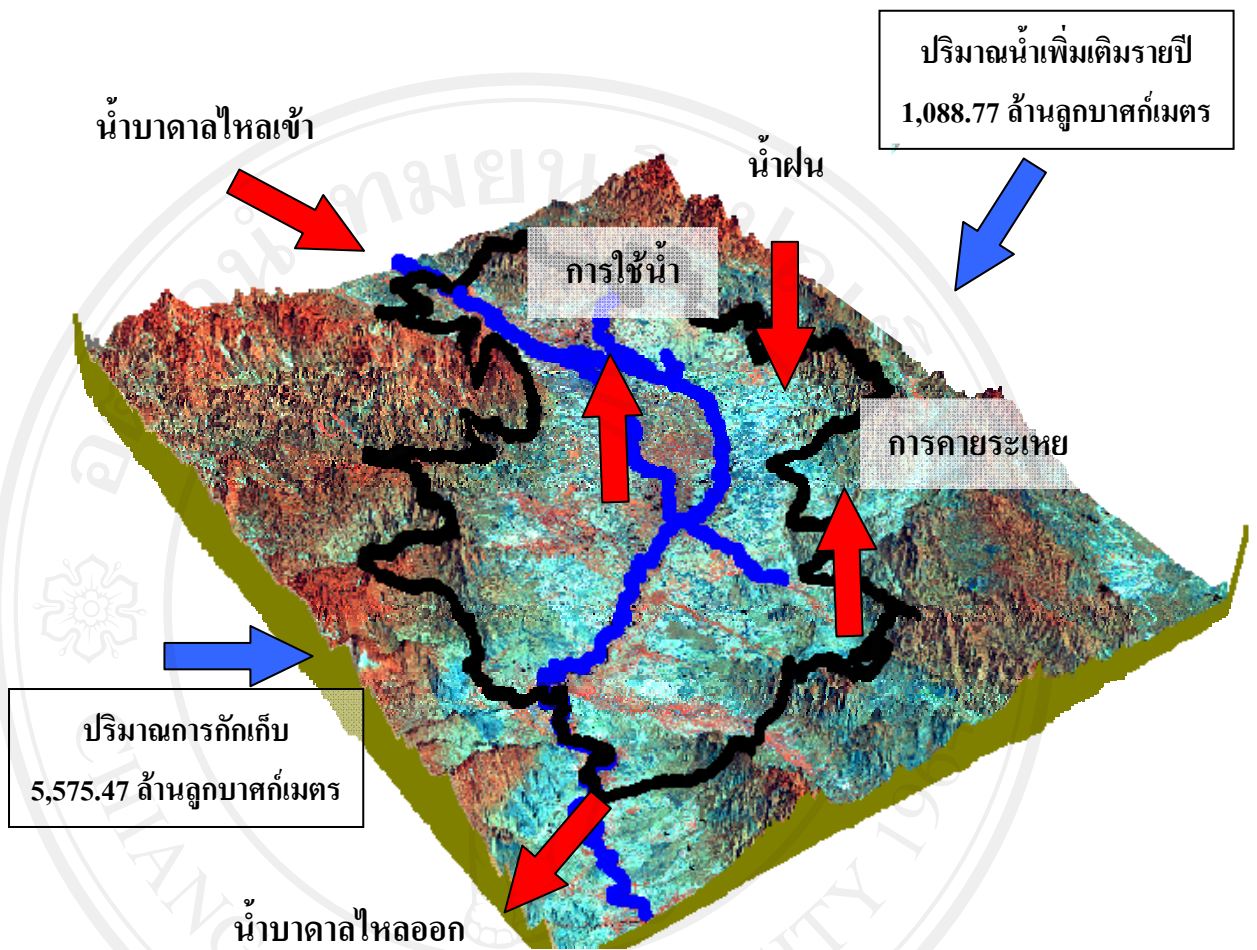
จากผลการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในแอ่งน้ำบาดาลเชียงใหม่ – ลำพูน พบว่า สอดคล้องกับผลการศึกษาของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล โครงการสำรวจจำแนกแอ่งน้ำบาดาลเพื่อ การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพ (2548) โดยผลการศึกษาดังกล่าวพบว่า ปริมาณการกักเก็บน้ำบาดาลในแอ่งน้ำบาดาลเชียงใหม่ – ลำพูน ทั้งหมดคิดเป็น 27,999 ล้านลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำเพิ่มเติมรายปีในแอ่งน้ำบาดาลเชียงใหม่ – ลำพูน ทั้งหมดคิดเป็น 4,111 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี จากตัวเลขดังกล่าวมีความแตกต่างจากค่าที่คำนวณได้จากการศึกษา ครั้งนี้ก็จริง แต่หากพิจารณาถึงพื้นที่ศึกษาของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548) แล้วมีพื้นที่ศึกษาถึง 25,409 ตารางกิโลเมตร ส่วนพื้นที่ศึกษาของผู้ศึกษามีเพียง 3,007 ตารางกิโลเมตร หากพิจารณาถึง ความแตกต่างของขนาดพื้นที่ที่ศึกษาแล้ว ผลการคำนวณศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลในแอ่งน้ำบาดาล เชียงใหม่ – ลำพูน ถือว่ามีค่าใกล้เคียงกัน สาเหตุที่พื้นที่ศึกษาอยู่ในแอ่งน้ำบาดาลเดียวกันคือแอ่ง น้ำบาดาลเชียงใหม่ – ลำพูน แต่ขนาดพื้นที่ศึกษาแตกต่างกันมากถึง 8 เท่า เนื่องจากการศึกษาของ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2548) ภายใตโครงการสำรวจจำแนกแอ่งน้ำบาดาลเพื่อการบริหารจัดการ ทรัพยากรน้ำบาดาลอย่างมีประสิทธิภาพ มีเป้าประสงค์ในการจำแนกพื้นที่ออกเป็นแอ่งน้ำบาดาล ทั่วทั้งประเทศ ดังนั้นขอบเขตแอ่ง จึงครอบคลุมพื้นที่ที่เป็นภูเขาสูงและหินแข็ง มีผลให้ค่าที่คำนวณ ออกมาจึงมากตามไปด้วย ส่วนขอบเขตพื้นที่ศึกษาของผู้ศึกษามุ่งเน้น ไปถึงบริเวณใจกลางแอ่งน้ำ บาดาล มีพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ประกอบด้วยตะกอนหินร่วนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีบ่อน้ำบาดาลและ การใช้น้ำบาดาลกระจุกตัวอยู่บริเวณนี้เท่านั้น เป็นผลทำให้พื้นที่ศึกษาแคบตามไปด้วย

5.2 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาล

รูปแบบการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลในแอ่งน้ำบาดาลเชิงใหม่ – ลำพูน มี 2 ลักษณะ คือ การเปลี่ยนแปลงในรอบปีซึ่งจะเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล คือในช่วง ฤดูฝน เดือนมิถุนายน ถึง เดือนกันยายน ซึ่งระดับน้ำบาดาลจะมีระดับเพิ่มขึ้นจากปริมาณน้ำฝนที่สะสมในแอ่งน้ำบาดาล ส่วนฤดูแล้ง ระดับน้ำบาดาลก็จะลดลงจากการใช้น้ำบาดาลและการไหลออกจากแอ่งน้ำบาดาล เปลี่ยนแปลงเช่นนี้ในรอบปีทุกๆปี ส่วนการเปลี่ยนแปลงอีกลักษณะหนึ่งคือ การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลระหว่างปีเป็นการคำนวณระดับน้ำบาดาลเฉลี่ยตลอดทั้งปี แล้วนำมาเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2548 พบว่าระดับน้ำบาดาลเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2540 จะสูงกว่าระดับน้ำบาดาลเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2548 โดยเฉลี่ย 2.35 เมตร ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่เพิ่มเติมลงไป ปริมาณการใช้ และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน จะมีผลต่อการซึมของน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล อีกทั้งกิจกรรมต่างๆ ก็จะมีการใช้น้ำโดยเฉพาะน้ำบาดาล ที่ต่างกัน

จากผลการศึกษา ไม่สามารถระบุถึงการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน หรือจากปริมาณการใช้น้ำบาดาล อย่างหนึ่งอย่างใดได้เสียทีเดียว จะต้องมีการตรวจสอบควบคู่กันไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน จะมีผลต่อการซึมของน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล และกิจกรรมต่างๆ ก็จะมีการใช้น้ำที่ต่างกัน อีกทั้งต้องศึกษารูปแบบการไหลเวียนของน้ำบาดาล (รูป 5.1) ในแอ่งน้ำบาดาลเชิงใหม่ – ลำพูน โดยต้องมีข้อมูล และการเก็บข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง และระยะเวลาที่ยาวนาน ดังนั้นสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลระหว่างปีคือ ปริมาณน้ำที่เพิ่มเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาล และปริมาณที่ไหลออกจากชั้นน้ำบาดาล โดยธรรมชาติและการสูบน้ำบาดาลจากบ่อน้ำบาดาลโดยมนุษย์

ผลการศึกษาในครั้งนี้ สอดคล้องกับงานรายงานโครงการศึกษาหาสาเหตุการทรุดตัวของแผ่นดิน บริเวณกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล โดยสำนักอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2549) กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลอันเป็นสาเหตุทำให้เกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลเกิดจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เป็นจำนวนมากเกินกว่าที่น้ำบาดาลจะไหลมาทดแทนได้ทัน มีผลทำให้ระดับน้ำบาดาลลดลงไปอีกประการหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้คือ น้ำฝนไหลซึมลงสู่ใต้ดินได้น้อยลง เนื่องจากหน้าดินถูกปกคลุมมากขึ้น และมีการจัดระบบการระบายน้ำดีขึ้น สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณน้ำที่ไหลซึมเพิ่มเติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลช้าลงและลดน้อยลงตามไปด้วย



รูป 5.1 รูปแบบการไหลเวียนของน้ำบาดาลในแอ่งน้ำบาดาลเชียงใหม่ลำพูน

5.3 การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศในงานด้านน้ำบาดาล

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาล ในแอ่งน้ำบาดาลเชียงใหม่ – ลำพูน ได้ใช้กระบวนการทางภูมิสารสนเทศมาช่วยในการศึกษา ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ อีกทั้งยังง่ายต่อการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ และยังมี การใช้กระบวนการทางภูมิสารสนเทศ มาใช้ในการวิเคราะห์อีกหลายส่วนดังนี้

1. การรังวัดตำแหน่งบ่อน้ำบาดาล โดยเครื่อง GPS ทำให้ได้ตำแหน่งบ่อน้ำบาดาลที่มีความถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อนำไปวิเคราะห์ในส่วนอื่นๆต่อไป
2. การใช้ข้อมูล DEM มาช่วยในการสร้างภาพตัดขวางจำแนกชั้นหินอุ้มน้ำ โดยการใช้ DEM มาสร้าง Profile หรือ ภาพตัดขวางแสดงความสูงต่ำของภูมิประเทศ

3. การใช้ข้อมูล DEM ในการหาค่าความสูงของบ่อน้ำบาดาลจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยการนำข้อมูลบ่อน้ำบาดาล มาซ้อนทับกับข้อมูล DEM เพื่อหาค่าความสูงของระดับน้ำบาดาลจากระดับน้ำทะเลปานกลาง อันนำไปสู่แผนที่ระดับน้ำบาดาล และแผนที่ทิศทางการไหลของน้ำบาดาล

4. การนำแผนที่อุทกธรณีวิทยา มาคำนวณหาพื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำแต่ละชนิด โดยใช้ฟังก์ชัน Calculate (Shape.ReturnArea) เพื่อนำเอาข้อมูลพื้นที่ของชั้นหินอุ้มน้ำแต่ละชนิด มาคำนวณหาปริมาณการกักเก็บและปริมาณการเพิ่มเติมน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาต่อไป

5. การวิเคราะห์ระดับน้ำบาดาลใช้ฟังก์ชัน Spatial Interpolation โดยกระบวนการ Ordinary Kriging เพื่อสร้างข้อมูลระดับน้ำบาดาลในปี พ.ศ. 2540 และปี พ.ศ. 2548

6. การวิเคราะห์ทิศทางการไหลของน้ำบาดาลใช้ ฟังก์ชัน Flow Directions ในส่วนของ Extention “Watershed Analysis”

7. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาล โดยนำข้อมูลระดับน้ำบาดาลจากแผนที่ระดับน้ำบาดาลปี พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2548 มาวิเคราะห์โดยการ Combine ด้วยฟังก์ชัน Subtract จะทำให้ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำบาดาลระหว่างปี พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2548

8. การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ที่ดินโดยการแปลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat TM5 โดยใช้วิธีการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) และใช้ Maximum Likelihood Classification เป็นทฤษฎีการจำแนก

9. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยการนำข้อมูลการใช้ที่ดินปี พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2548 มาวิเคราะห์ด้วยการ Overlay โดยใช้ฟังก์ชัน Intersect

10. วิเคราะห์และจัดทำแผนที่ปริมาณการใช้ น้ำบาดาล โดยใช้ฟังก์ชัน Attribute Analysis

5.4 ข้อจำกัดในการศึกษา

เนื่องจากสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาที่สร้างขึ้นก่อนปี พ.ศ. 2540 มีเพียง 12 สถานี แต่สถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาลที่สร้างขึ้นหลังจากปี พ.ศ. 2546 โดยเฉพาะตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 มีมากกว่า 150 สถานี ดังนั้น ช่วงเวลาที่ผู้ศึกษาศึกษาจึงมีข้อมูลระดับน้ำบาดาลจากสถานีสังเกตการณ์น้ำบาดาลน้อยมาก ทำให้การวิเคราะห์ ทำได้ยากและอาจทำให้มีความถูกต้องน้อยตามไปด้วย อีกประการหนึ่งคือ ในการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล จะต้องใช้ความรู้ทางธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา มาประกอบการวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยมีพื้นฐานทางด้านนี้น้อยมาก การวิเคราะห์เชิงลึกทางด้านธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยาจึงไม่สามารถทำได้ หากมีผู้วิจัยที่มีพื้นฐานทางด้านธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยามาร่วมด้วยจะทำให้งานวิจัยมีความน่าสนใจเพิ่มมากขึ้น

5.5 ข้อเสนอแนะในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งต่อไปหากมีการศึกษาในรูปแบบเดียวกัน สามารถใช้ข้อมูลจากสถานี่
สังเกตการณ์น้ำบาดาล ที่มีเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากและกระจายเต็มพื้นที่ ทำให้ข้อมูลมีความถูกต้อง
และน่าเชื่อถือมากขึ้น อีกทั้งยังง่ายต่อการนำไปวิเคราะห์อีกด้วย อีกประการหนึ่งคือการศึกษา
ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล หากมีผู้วิจัยที่มีพื้นฐานทางด้านธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยามาร่วม
ศึกษาวิจัยด้วย โดยเฉพาะนำโมเดลทางด้านน้ำบาดาลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาร่วมใน
การศึกษาวิจัย จะทำให้งานวิจัยมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น