ระบบต้นแบบจำลองแจ้งเตือนการเกิดไฟป่าผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ กรณีศึกษาพื้นที่บริเวณเขตท่าอากาศยานนครพนม

Prototype Simulation Wildfire Alarm System via Line Application: A Case Study Nakhon Phanom Airport Zone

เศรษฐศักดิ์ ขวัญเพชร[1] ธราธิป ภู่ระหงษ์[2]

[1]สาขาวิชาช่างอากาศยาน วิทยาลัยการบินนานาชาติ มหาวิทยาลัยนครพนม 48000 E-mail : settasuk100@gmail.com

[2]สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม 48000 E-mail : Tharathip2563@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้ระบบต้นแบบจำลองแจ้งเตือนการเกิดไฟป่าผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ กรณีศึกษาพื้นที่บริเวณเขตท่าอากาศยานนครพนม ส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านทางไลน์แจ้งเตือน (Line Notify) ให้กับเจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องได้รับรู้และแก้ไข เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟไหม้นั้นลุกลามจนไม่สามารถควบคุมได้ที่เป็นอุปกรณ์สื่อสารแบบไร้สาย โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ Node MCU ร่วมกับเซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ Infrared IR Flame ผลจากการวิจัยพบว่า 1) การตรวจจับไฟของ Infrared IR Flame 1 way ตรวจจับไฟจากเปลวเทียนได้ไกลสุดที่ระยะ 17 เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 100 เปอร์เซ็น 2) การตรวจจับไฟของ Infrared IR Flame 2 way ตรวจจับไฟจากเปลวเทียนได้ไกลสุดที่ระยะ 40 เซนติเมตร คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 100 เปอร์เซ็น ดังนั้นจึงใช้ Infrared IR Flame 2 way จำนวน 4 ชุด กำหนดตำแหน่ง 4 ทิศ คือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก เมื่อทำการทดสอบการตรวจจับไฟของ Infrared IR Flame 2 way แต่ละทิศผลการทดสอบสามารถแจ้งเตือนการเกิดไฟแต่ละทิศได้อย่างถูกต้อง

คำสำคัญ: ไฟป่า, อินเตอร์เน็ตออฟติงส์, ไลน์แจ้งเตือน, โนดเอ็มซียู

Abstract

This research aims to apply prototype simulation wildfire alarm system via Line application: a case study Nakhon Phanom Airport zone. The application sends message (Line notification) to officers for preventing wildfire expanded and could not control. It is wireless communication device composing of microcontroller Node MCU with infrared sensor (IR flame) for flame detection. The results found that 1) length of flame detection (candle flame) of infrared IR flame in 1 way was 17 cm which is 100% accuracy 2) length of flame detection (candle flame) of infrared IR flame in 2 ways was 40 cm which is 100% accuracy. Therefore, four Infrared IR Flame 2 ways were selected for placing in 4 direction, north, south, east and west. The detection system results showed that it could detect fire in 4 directions accurately.

Keywords: wildfire, IoT, Line Notify, Node MCU

1. บทนำ

ไฟป่าทำให้เกิดควันและฝุ่นละออง เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เป็นปัญหาด้านสุขภาพต่อประชาชนในชุมชน ซึ่งจังนครพนมเองก็มีเหตุการณ์และจากปัญหาไฟป่าที่จงหวดนครพนมในทุ่งนาของชาวบ้านพบเพลิงกำลังโหมไหม้ตอซังในนาข้าว ซึ่งแห้งและเป็นเชื้อไฟอย่างดี กินพื้นที่บริเวณกว้างเสียหายแล้วกว่า 1,000 ไร่ เจ้าหน้าที่พร้อมด้วยรถดับเพลิงจาก อบต. กุรคุ อบต. บ้านผึ้ง อบต. โพธิ์ตาก และรถดับเพลิงสนามบินนครพนม รวม 4 คันระดมฉีดน้ำสกัด และเร่งเดินเท้าเข้าไปดับไฟครั้งนี้ หลังจากเริ่มลุกไหม้ตั้งแต่เวลาช่วง 12.30 น. ของวันเดียวกัน จากนั้นเจ้าหน้าที่ได้ อาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน (อปพร.) กระจายกำลังกว่า 40 นาย เข้าสกัดเพลิง หวั่นจะไหม้ลุกลามเข้าไปในตัวสนามบิน ซึ่งอาจจะเกิดหมอกควันกระจายคลุ้ง และกระทบการขึ้นลงของเครื่องบินวันละ 4 เที่ยวได้ ล่าสุดไปได้โหมไหม้ลามข้ามถนนสายทางหลวงชนบทบ้านดอนม่วง ทางทิศตะวันตกของสนามบิน ใกล้จะถึงสนามบินเล็กของท่าอากาศยานนครพนม ผู้วิจัยมีแนวคิดในการสร้างการสร้างเครื่องแจ้งเตือนการเกิดไฟป่าผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ โดยการแจ้งเตือนข้อความว่ามีเหตุไฟไหม้ตรงพื้นที่ไหนจากทิศทางอะไร ผ่าน Line Notify ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ใช้อุปกรณ์คอนโทรลเลอร์ Node MCU ในการควบคุม โดยมีเซ็นเซอร์ ตรวจจับเปลวไฟ โดยติดตั้งเครื่องในพื้นที่เสี่ยงและพื้นที่ที่เคยเกิดเหตุไฟป่า เมื่อเครื่องตรวจพบไฟก็จะส่งข้อความแจ้งเตือนให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการเข้าไประงับเหตุตรงจุดที่เครื่องได้แจ้งเตือน ก่อนที่ไฟป่าจะไหม้ลุกลามไปยังส่วนอื่น

2. การเกิดไฟป่า และการแจ้งเตือน

2.1 แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับไฟป่า

ไฟป่าหรือที่เรียกว่า ไฟป่าพุ่มไม้หรือพืชพรรณสามารถอธิบายได้ว่าเป็นการเผาไหม้ที่ไม่มีการควบคุมและไม่ได้กำหนดหรือการเผาไหม้

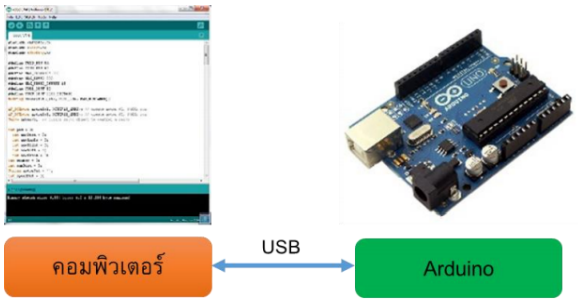
The manuscript received June 18, 2021; revised September 17, 2021; accepted November 20, 2021; available online August 31, 2022.

*Corresponding author: เศรษฐศักดิ์ ขวัญเพชร สาขาวิชาช่างอากาศยานวิทยาลัยการบินนานาชาติ มหาวิทยาลัยนครพนม 48000 (E-mail: settasuk100@gmail.com)

ของพืชในสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติเช่นป่าทุ่งหญ้าทุ่งหญ้าหรือทุ่งทุนดราซึ่งใช้เชื้อเพลิงธรรมชาติและแพร่กระจายตาม เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม (เช่น ลมภูมิประเทศ) ไฟป่าอาจเกิดขึ้นได้จากการกระทำของมนุษย์ เช่น การแผ้วถางที่ดินความแห้งแล้งขั้นรุนแรงหรือในกรณีที่หายากโดยฟ้าผ่า (IRDR)

2.2 ระบบควบคุม

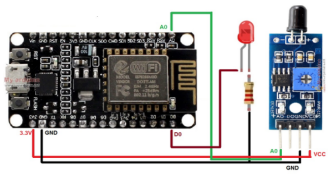
การออกแบบบอร์ด Arduino ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์และคอนโทรลเลอร์ที่หลากหลาย บอร์ดนี้มี ชุดพิน อินพุต / เอาท์พุต (I / O) แบบดิจิตอลและอนาล็อกซึ่งอาจเชื่อมต่อกับบอร์ดส่วนขยายต่างๆ ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถตั้งโปรแกรมได้โดยใช้ภาษาโปรแกรม C และC ++ โดยใช้ API มาตรฐานซึ่งเรียกอีกอย่างว่า "ภาษา Arduino" นอกเหนือจากการใช้โซ่เครื่องมือคอมไพเลอร์แบบเดิมแล้วโครงการ Arduino ยังมีสภาพแวดล้อมการพัฒนาแบบบูรณาการ (IDE)



รูปที่ 1 Arduino IDE และบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino

2.3 เซ็นเซอร์วัดค่าสิ่งแวดล้อม

เซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ Infrared IR Flame Detector Sensor Module คือโมดูลเซ็นเซอร์ปรับให้เข้ากับแสงโดยรอบได้โดยมีท่อส่งและรับอินฟราเรดคู่หนึ่งท่อส่งสัญญาณปล่อยคลื่นอินฟราเรดบางความถี่เมื่อตรวจพบทิศทางของสิ่งกีดขวาง (พื้นผิวสะท้อน) หลอดรับสัญญาณอินฟราเรดได้รับหลังจาก การประมวลผลวงจรเปรียบเทียบไฟสีเขียวติด



รูปที่ 2 Infrared IR Flame Detector

2.4 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (อังกฤษ: Internet of Things) หรือ (IoT) หมายถึงเครือข่ายของวัตถุ อุปกรณ์ พาหนะ สิ่งปลูกสร้าง และสิ่งของอื่นๆ ที่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ และการเชื่อมต่อกับเครือข่าย ฝังตัวอยู่ และทำให้วัตถุเหล่านั้นสามารถเก็บบันทึกและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งทำให้วัตถุสามารถรับรู้สภาพแวดล้อมและถูกควบคุมได้จากระยะไกลผ่านโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายที่มีอยู่แล้ว ทำให้เราสามารถผสานโลกกายภาพกับระบบคอมพิวเตอร์ได้แนบแน่นมากขึ้น ผลที่ตามมาคือประสิทธิภาพ ความแม่นยำ และประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่เพิ่มมากขึ้น

2.5 ภาพถ่ายทางอากาศ

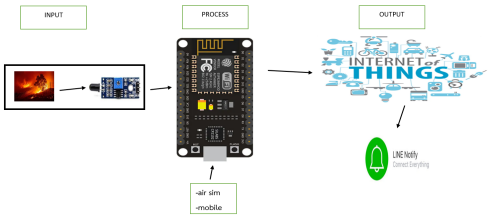
รูปที่ 3 ภาพถ่ายดาวเทียม ของ Google earth

จากรูปที่ 3 ภาพถ่ายดาวเทียม ที่แสดงให้เห็นพื้นที่รอบ ๆ บริเวณท่าอากาศยานนครพนม ด้วยพื้นที่ขนาดใหญ่ ถ้าใช้การป้องกัน เช่น 1.การใช้คนในการออกสำรวจตามช่วงเวลา 2.การทำแนวกันไฟ การสร้างรั้วกันไฟ นั้นต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการป้องกันไฟป่า ดังนั้นการสร้างเครื่องเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม และแจ้งเตือนการเกิดไฟป่าผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ด้วยเทคโนโลยี Internet of Thing ที่ช่วยตรวจจับไฟป่าและเก็บข้อมูลอุณหภูมิความชื้นเป็น Big data

3. การออกแบบระบบการทำงาน

3.1 การออกแบบระบบโดยรวม

ระบบจะรับค่า Input 1. ตรวจจับไฟ ส่งค่าให้กับคอนโทรลเลอร์ประมวลผลตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ และส่งค่าอุณหภูมิความชื้นเก็บไว้ที่คลาวด์ ถ้าตรวจจับไฟได้ก็จะส่งแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

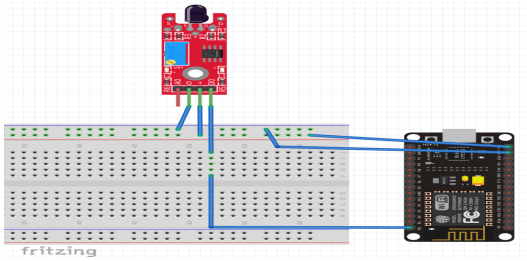


รูปที่ 4 ไดอะแกรมระบบ

3.2 การทดลองInfrared IR Flame 1 way

การทดลองเซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ Infrared IR Flame และการแจ้งเตือนผ่าน Line Notify การทดลองกับ Infrared IR Flame 1 way กับเทียนไข จากการทดสอบสามารถตรวจจับได้ไกลที่สุดที่ระยะ 17 เซนติเมตร ได้ทำการทดลองการตรวจจับไฟ เมื่อใช้สมุดกั้นเครื่องจะไม่ส่งแจ้งเตือน และถ้าไม่ใช้สมุดกั้นเครื่องสามารถตรวจจับไฟจากเทียนไขและส่งข้อความผ่าน Line Notify โดยทำการทดสอบจำนวน 50 ครั้ง เริ่ม

ทดสอบการทำงานที่ระยะ 10 เซนติเมตร เพิ่มระยะขึ้นทีละ 1 เซนติเมตร จนถึงระยะ 17 เซนติเมตร



รูปที่ 5 การออกแบบวงจร Node MCU with Infrared IR Flame 1 way

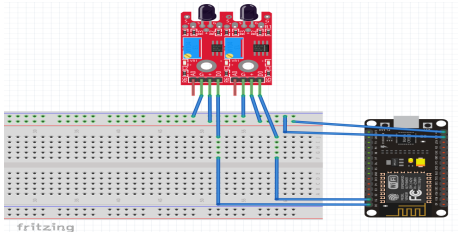
ตารางที่ 1 ผลของการตรวจจับเปลวไฟของ Infrared IR Flame 1 way

ระยะ (เซนติเมตร)	จำนวนที่ทดสอบ	ความถูกต้องเมื่อตรวจไม่พบไฟ ไม่ส่งข้อความผ่าน Line Notify (เปอร์เซ็น)	ความถูกต้องเมื่อตรวจพบไฟในการส่งข้อความผ่าน Line Notify (เปอร์เซ็น)
10	50	100	100
11	50	100	100
12	50	100	100
13	50	100	100
14	50	100	100
15	50	100	100
16	50	100	100
17	50	100	100
18	50	-	-

จากตารางที่ 1 การตรวจจับไฟของ Infrared IR Flame 1 way เมื่อมีสมุดกั้น เครื่องไม่ส่งแจ้งเตือน คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 100 และถ้าไม่ใช้สมุดกั้นเครื่องสามารถตรวจจับไฟจากเทียนไข และส่งข้อความผ่าน Line Application ได้ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ 100

3.3 การทดลองInfrared IR Flame 2 way

การทดลองเซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ กับ Infrared IR Flame 2 way กับเทียนไข จากการทดสอบสามารถตรวจจับได้ไกลที่สุดที่ระยะ 40 เซนติเมตร ได้ทำการทดลองการตรวจจับไฟ เมื่อใช้สมุดกั้นเครื่องจะไม่ส่งแจ้งเตือน และถ้าไม่ใช้สมุดกั้นเครื่องสามารถตรวจจับไฟจากเทียนไขและส่งข้อความผ่าน Line Application โดยทำการทดสอบจำนวน 50 ครั้ง เริ่มทดสอบการทำงานที่ระยะ 10 เซนติเมตร เพิ่มระยะขึ้นทีละ 1 เซนติเมตร จนถึงระยะ 40 เซนติเมตร



รูปที่ 6 การออกแบบ Infrared IR Flame 2 way

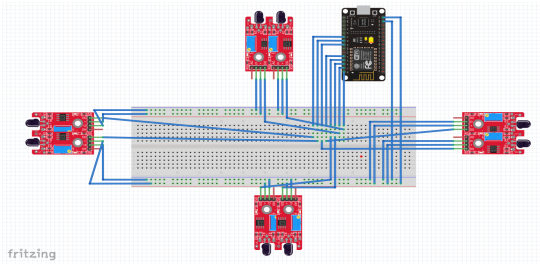
ตารางที่ 2 ผลของการตรวจจับเปลวไฟของ Infrared IR Flame 2 way

ระยะ (เซนติเมตร)	จำนวนที่ทดสอบ	ความถูกต้องเมื่อตรวจไม่พบไฟ ไม่ส่งข้อความผ่าน Line Notify (เปอร์เซ็น)	ความถูกต้องเมื่อตรวจพบไฟ ในการส่งข้อความผ่าน Line Notify (เปอร์เซ็น)
10	50	100	100
20	50	100	100
30	50	100	100
40	50	100	100
50	50	-	-

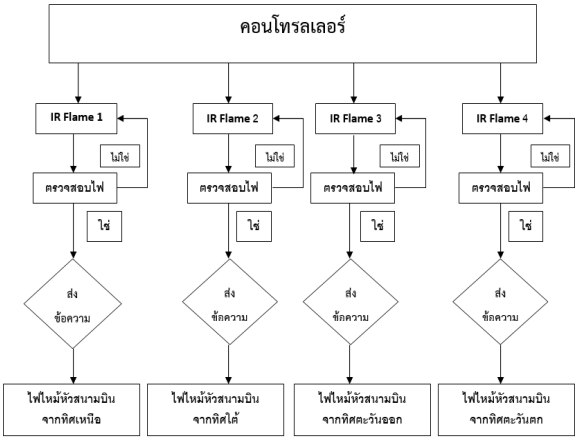
จากตารางที่ 2 การตรวจจับไฟของ Infrared IR Flame 2 way เมื่อมีสมุดกั้น เครื่องไม่ส่งแจ้งเตือน คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 100 และถ้าไม่ใช้สมุดกั้นเครื่องสามารถตรวจจับไฟจากเทียนไขและส่งข้อความผ่าน Line Application ได้ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 100

4. ผลจากการทดลอง

จากผลการทดลอง ผู้วิจัยเลือกใช้ Infrared IR Flame 2 way ในการตรวจจับไฟ โดยใช้ Infrared IR Flame 2 way จำนวน 4 ชุด แบ่ง Infrared IR Flame เป็น 4 ทิศทาง โดยกำหนดดังนี้ Infrared IR Flame ตัวที่ 1 ทิศเหนือ Infrared IR Flame ตัวที่ 2 ทิศใต้ Infrared IR Flame ตัวที่ 3 ทิศตะวันออก และ Infrared IR Flame ตัวที่ 4 ทิศตะวันตก



รูปที่ 7 การออกแบบวงจร Infrared IR Flame 2 way 4 ทิศทาง



รูปที่ 8 ออกแบบและทดสอบการทำงาน

การทดสอบ Infrared IR Flame ตัวที่ 1 ทิศเหนือและตัวที่ 2ทิศใต้ เมื่อตรวจพบไฟสามารถส่งข้อความ

รูปที่ 9 การแจ้งเตือน Infrared IR Flame ทิศเหนือ,ใต้

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบในพื้นที่บริเวณเขตท่าอากาศยานนครพนมตรวจจับเปลวไฟ

ระยะ (เซนติเมตร)	จำนวนที่ทดสอบ	ความถูกต้องเมื่อตรวจไม่พบไฟ ไม่ส่งข้อความผ่าน Line Notify (เปอร์เซ็น)	ความถูกต้องเมื่อตรวจพบไฟในการส่งข้อความผ่าน Line Notify (เปอร์เซ็น)
10	50	100	100
20	50	100	100
30	50	100	100
40	50	100	100
50	50	100	100
60	50	100	100

จากตารางที่ 3 การตรวจจับไฟบริเวณเขตท่าอากาศยานนครพนม พบว่า เครื่องไม่ส่งแจ้งเตือน เนื่องจากมีแสงมาตกกระทบตัวเซนเซอร์มากไปจึงต้องปรับใส่กรวยครอบตัวเซนเซอร์ จึงทำให้สามารถตรวจจับเปลวไฟที่เกิดขึ้นได้ และส่งข้อความผ่าน Line Application ได้ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ 100และในขณะที่ไม่มีเปลวไฟ คิดเป็นร้อยละความแม่นยำ เท่ากับ 100

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลการดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องระบบต้นแบบจำลองแจ้งเตือนการเกิดไฟป่าผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ กรณีศึกษาพื้นที่บริเวณเขตท่าอากาศยานนครพนม ที่ใช้การตรวจจับไฟของ Infrared IR Flame 2 way กับไมโครคอนโทรลเลอร์ Node MCU แจ้งเตือนผ่าน LineNotify โดยใช้ Infrared IR Flame 2 way จำนวน 4 ชุด กำหนดตำแหน่ง 4 ทิศ คือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก เมื่อทำการทดสอบการตรวจจับไฟของ Infrared IR Flame 2 way แต่ละทิศ สามารถแจ้งเตือนการเกิดไฟแต่ละทิศได้อย่างถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

[1] W. Withayachumnankul, P. Kunakornvong, C. Asavathongkul, and P. Sooraksa, “Rapid detection of hairline cracks on the surface of piezoelectric ceramics,” *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, vol. 64, nos. 9–12, pp. 1275–1283, 2013.

[2] S. Yammen, P. Muneesawang, U. Boonsri, and S. Bunchuen, “An effective method for corrosion detection of the pole tip,” in *Proc. Int. Data Storage Technol. Conf.*, 2011.

[3] https://create.arduino.cc/projecthub/electropeak/getting-started-w-nodemcu-esp8266-on-arduino-ide-28184f

[4] https://th.wikipedia.org/wiki/อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

[5] https://www.arduitronics.com/

เศรษฐศักดิ์ ขวัญเพชร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จาก มหาวิทยาลัยนครพนม ปี พ.ศ. 2557 ปัจจุบันตำแหน่ง อาจารย์ สาขาวิชาช่างซ่อมอากาศยาน วิทยาการบินนานาชาติ มหาวิทยาลัยนครพนม

ธราธิป ภู่ระหงษ์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปี พ.ศ. 2548 ปัจจุบัน ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม