

ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช
ในกระบวนการเพาะปลูกมันสำปะหลัง
HEALTH AND ENVIRONMENT EFFECT OF HERBICIDES
IN CASSAVA CULTIVATION PROCESS.

ดวงใจ วิชัย¹

สุวิตร สร้างนา²

นงนิตย์ คาคสนิท³

1. บทนำ

ประเทศไทยประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรมปัจจุบันส่วนใหญ่จะเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อการจำหน่ายและปลูกในปริมาณมาก จึงมีความจำเป็นต้องใช้แรงงานในการดูแลเป็นจำนวนมากตามมาเช่นกัน แต่ด้วยจำนวนแรงงานที่มีอยู่อย่างจำกัดในภาคเกษตรกรรมของไทยในปัจจุบัน จึงทำให้เกษตรกรไม่สามารถดูแลกระบวนการเพาะปลูกพืชด้วยวิธีการทางธรรมชาติตามแบบดั้งเดิม ดังนั้นในปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ที่ทำการเพาะปลูกพืชจึงได้นำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการเพาะปลูกเพื่อใช้ในการเพิ่มผลผลิตลดต้นทุนในการผลิต โดยเฉพาะการลดภาระแรงงานในการดูแลกระบวนการเพาะปลูก ในการเพาะปลูกพืชปริมาณมากนั้นเกษตรกรมักจะพบกับปัญหาสำคัญเกี่ยวกับ “วัชพืช” หรือ “หญ้า” ที่มีจะเจริญงอกงามควบคู่ไปกับพืชเป้าหมายที่เกษตรกรเพาะปลูกเช่นกัน วัชพืชเหล่านี้เกษตรกรมองว่าเป็นสิ่งที่ขัดขวางการเจริญเติบโตของพืชเป้าหมาย ทำให้ผลผลิตมีปริมาณต่ำลง ด้วยเหตุนี้เกษตรกรที่ปลูกพืชในลักษณะต่าง ๆ จึงมีความพยายามที่จะกำจัดวัชพืช ประเภทหญ้า หรือวัชพืชให้หมดไปจากแปลงเพาะปลูกของตนเอง โดยการหันมาใช้วิธีการที่ง่าย สะดวกสบาย ประหยัดแรงงานในภาคเกษตร นั่นก็คือการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช (Herbicides) หรือ ที่ใช้เรียกกันโดยทั่วไปในกลุ่มเกษตรกร คือ “ยาฆ่าหญ้า” เข้ามาทดแทนแรงงานในการกำจัดวัชพืชของเกษตรกร ข้อมูลในปัจจุบันพบว่า เกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกพืชประเภทต่าง ๆ และมีปัญหาเกี่ยวกับการกำจัดวัชพืช จะหันมาใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช หรือยาฆ่าหญ้า แทนแรงงานคนเกือบทั้งหมด เพื่อลดต้นทุนการผลิตและที่สำคัญคือนอกจากจะนำมาใช้ในการกำจัดวัชพืชในภาคเกษตรกรรมแล้วยังมีการนำมาใช้อย่างเกินขอบเขตความจำเป็น เช่น การใช้ทำลายหญ้าในบริเวณที่ไม่ใช่แปลงเพาะปลูก ในบริเวณริมถนนต่าง ๆ บริเวณแหล่งชุมชนไม่ว่าจะเป็นบริเวณรอบบ้านเรือนที่อยู่อาศัย หรือสำนักงานบางแห่ง ตลอดจนรวมทั้งบริเวณใกล้แหล่งน้ำ เป็นต้น ซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้สามารถพบเห็นได้ทั่วไปในพื้นที่ต่าง ๆ

^{1,2}อาจารย์ประจำสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

³นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลนาฝาย อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ

แต่อย่างไรก็ตาม ภาคเกษตรกรรม ถือเป็นภาคส่วนที่มีการนำสารเคมีกำจัดวัชพืชเข้ามาใช้ในกระบวนการเพาะปลูกมากที่สุด ข้อมูลการนำเข้าสารเคมีในประเทศไทยได้สะท้อนถึงข้อมูลการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชในปัจจุบัน ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องที่ผ่านมามีในปี 2553 มีปริมาณนำเข้าอยู่ที่ 109,908 ตัน และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 134,377 ตันในปี 2557 คิดเป็นการนำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.26 เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลแยกตามประเภทของลักษณะการใช้งานก็จะพบว่า สารที่นำเข้าเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงมากที่สุดคือ ประเภทสารกำจัดวัชพืช (Herbicides) โดยในปี 2553 มีปริมาณการนำเข้าอยู่ที่ 68,825 ตันแล้วเพิ่มปริมาณเป็น 106,860 ตันในปี 2557 คิดเป็นการนำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 55.26 ซึ่งเป็นข้อมูลปริมาณการนำเข้าในอัตราเพิ่มที่สูงมาก และมีทิศทางตรงกันข้ามกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มสารกำจัดแมลงศัตรูพืช (Insecticide) โดยในปี 2553 มีปริมาณการนำเข้าอยู่ที่ 25,332 ตัน แล้วลดลงเหลือ 16,797 ตันในปี 2557 คิดเป็นการนำเข้าลดลงร้อยละ 50.81 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) ข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่นำเข้ามาที่สุดเป็นอันดับ 1 นั้นได้เปลี่ยนเป็นสารในกลุ่มที่ใช้สำหรับการกำจัดวัชพืชแทน นอกจากนี้ผลการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรที่ปลูกพืชอาหารและพืชเศรษฐกิจพบว่ามีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการเพาะปลูกร้อยละ 100 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรนำมาใช้ทั้งหมดเป็นสารในกลุ่มที่ใช้กำจัดวัชพืชได้แก่ ไดยูรอน (Diuron) พาราควอต (Paragquat) และ ไกลโฟเซต (Glyphosate) คิดเป็นร้อยละ 42.4 29.1 และ 27.9 ตามลำดับ (เอกพล กาละดี, 2558) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สะท้อนให้เห็นความชัดเจนของแนวโน้มการใช้สารกำจัดวัชพืช หรือยาฆ่าหญ้ากันอย่างแพร่หลาย

มันสำปะหลัง เป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่ประเทศไทยปลูกได้ปริมาณมากเป็นอันดับ 3 ของโลกผลิตได้ปริมาณมากกว่า 20 ล้านตันต่อปี และเป็นผู้ส่งออกมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์อยู่ในอันดับ 1 ของโลกในประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังอยู่ที่ 8.6 ล้านไร่ พื้นที่ที่ปลูกมากที่สุดคือพื้นที่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมาคือภาคเหนือ และภาคกลาง ตามลำดับ (สุดใจ สุนาสวน, 2554) ในกระบวนการปลูกพืชเศรษฐกิจประเภทมันสำปะหลัง เกษตรกรแต่ละครอบครัวจะวางแผนปลูกในปริมาณมากเพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตเพียงพอต่อการจำหน่ายในแต่ละปี เพื่อนำรายได้มาใช้จ่ายในครอบครัว เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกง่าย ไม่ต้องได้รับการดูแลมากเหมือนพืชประเภทอื่น ๆ แต่ปัญหาสำคัญของการปลูกมันสำปะหลังคือ ปัญหาในการกำจัดวัชพืช หรือหญ้าในแปลงปลูก ลักษณะการปลูกแต่เดิมนั้น ถ้ามีหญ้าในแปลงปลูก เกษตรกรก็จะใช้แรงงานภายในครอบครัว หรือใช้วิธีการจ้างแรงงานจากครอบครัวอื่นๆเข้ามาช่วยในการทำลายหญ้าดังกล่าว หรือบางครอบครัวอาจปลูกในปริมาณที่แรงงานภายในครอบครัวสามารถดูแลได้เท่านั้น แต่ในปัจจุบันเมื่อมีการนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประเภทสารเคมีกำจัดวัชพืช หรือยาฆ่าหญ้า เข้ามาใช้ในการกระบวนการกำจัดหญ้า ทำให้เกษตรกรได้หันมาใช้วิธีการกำจัดหญ้าด้วยสารเคมีกันอย่างหลากหลาย บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้สารกำจัดวัชพืชในกระบวนการเพาะปลูกมันสำปะหลัง

2. กระบวนการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกมันสำปะหลัง

ในกระบวนการเพาะปลูกมันสำปะหลัง เริ่มใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช หรือยาฆ่าหญ้าครั้งแรกหลังจากเกษตรกรทำการปลูกมันสำปะหลังเสร็จ 1 วัน ในปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้“ไดยูรอน”ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม “สารควบคุมหญ้า” เพื่อป้องกันไม่ให้หญ้าเกิด โดยการผสม ไดยูรอน ซึ่งมีขายในรูปแบบผง ในสัดส่วน 1 – 1.5 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร (เกษตรกรบางคนใช้ปริมาณ 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 600 ลิตร ขึ้นกับความต้องการให้มีความเข้มข้นมากน้อยต่างกัน โดยไม่ปฏิบัติตามปริมาณการผสมที่ระบุไว้ในฉลาก) แล้วนำไปทำการฉีดพ่นในแปลงปลูกมันสำปะหลังที่เพิ่งปลูกได้ 1 วัน ได้ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 4 – 5 ไร่ นอกจากนี้ยังมีเกษตรกรบางรายที่ทำการผสมสารเคมีกำจัดวัชพืชประเภท ยาฆ่าหญ้า ที่เกษตรกรนิยมใช้เป็นประเภท“เผาไหม้” คือ พาราควอต (Paraquate) ร่วมกับ ไดยูรอน ในอัตราส่วน พาราควอต 1-1.5 ลิตร ต่อ ไดยูรอน 1 กิโลกรัมผสมกับน้ำจำนวน 200 ลิตร แล้วนำไปฉีดพ่นในแปลงมันสำปะหลังที่ปลูกได้ 1 วัน หลังจากนั้นเมื่อเวลาผ่านไปเกษตรกรจะคอยเผาดูว่าจะมีหญ้าเจริญเติบโตขึ้นในแปลงปลูกมันสำปะหลังอีกหรือไม่ ซึ่งถ้าพบว่ามีหญ้าออกมาขึ้นในแปลง เกษตรกรจะทำการฉีดพ่น ยาฆ่าหญ้าซ้ำ ในช่วงที่มันสำปะหลังมีอายุอยู่ในระหว่าง 3 – 4 เดือน ในการฉีดครั้งที่ 2 นี้ เกษตรกรจะเลือกใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทมีฤทธิ์ในการดูดซึม คือ ไกลโฟเสต (Glyphosate) หรือเกษตรกรบางคนอาจใช้ประเภท มีฤทธิ์ในการเผาไหม้ คือ พาราควอตอัตราส่วนในการผสม คือ พาราควอต 1 ลิตร ต่อน้ำ 200 ลิตร หรือ ไกลโฟเสตจำนวน 1 ลิตร ต่อน้ำ 200 ลิตร แล้วนำไปฉีดพ่นในแปลงปลูก (ข้อมูลการสัมภาษณ์เกษตรกร, 2559) ข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าสารเคมีกำจัดวัชพืชหลักๆ ที่เกษตรกรนำมาใช้ในกระบวนการเพาะปลูกมันสำปะหลัง ประกอบด้วย 3 ประเภท คือ 1) ไดยูรอน (Diuron) 2) พาราควอต (Paraquate) 3) ไกลโฟเสต (Glyphosate) และในกระบวนการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในกระบวนการเพาะปลูกมันสำปะหลังเกษตรกรจะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในการฉีดพ่นอยู่ระหว่าง 1 – 2 ครั้ง ๆ ที่ 1 และครั้งที่ 2 จะห่างกันประมาณ 3 – 4 เดือน ขึ้นอยู่กับขนาดและปริมาณหญ้าในแปลง ในการฉีดพ่นแต่ละครั้งเกษตรกรจะทำการผสมเคมีกำจัดวัชพืชอย่างน้อย 1 – 2 ชนิดในการฉีดพ่น

ดังนั้นในกระบวนการกำจัดวัชพืชในแปลงเพาะปลูกมันสำปะหลัง เกษตรกรจึงมีโอกาสนำสารเคมีกำจัดวัชพืช ได้ใน 5 ขั้นตอนหลักคือ ขั้นตอนที่ 1 การผสมสารเคมีกำจัดวัชพืช เริ่มจากการเปิดถุงบรรจุภัณฑ์ของไดยูรอน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบผงบรรจุ 1 กิโลกรัมแล้วนำไปเทลงผสมในถังบรรจุน้ำขนาด 200 ลิตร (ในขั้นตอนนี้ เกษตรกรบางคนใช้ถุงมือป้องกันตนเอง เกษตรกรบางคนใช้มือเปล่า) หลังจากนั้นจะต้องทำการผสมสารให้ละลายกับน้ำโดยการใช้น้ำคนให้เข้ากัน(เกษตรกรบางคนใช้น้ำคนสารเคมีให้เข้ากัน แต่มีบางคนซึ่งเป็นส่วนน้อยใช้มือเปล่าลงไปผสมสารเคมีในถัง) ขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่จะทำให้บ้านของเกษตรกรเนื่องจากมีความสะดวกในเรื่องการเตรียมน้ำ ซึ่งมักจะเตรียมผสมบนพาหนะที่จะใช้ขนส่งสารเคมีฯ ไปที่แปลงปลูก เช่น รถกระบะ รถไถเดินตามดัดแปลง เป็นต้นต่อมาขั้นตอนที่ 2 ในระหว่างการฉีดพ่น เมื่อถึงผสมสารเคมีฯถูกขนส่งมาถึงบริเวณแปลงปลูก เกษตรกรจะถ่ายเทสารเคมีฯจากถังใหญ่มาใส่ในถังสำหรับฉีดพ่น ขนาดความจุ 25 ลิตร แล้วนำไปฉีดพ่นในแปลง โอกาสในการสัมผัสจะเริ่มจากขั้นตอนที่เกษตรกรตักสารเคมีฯในถังผสมด้วยแกลลอน

พลาสติกเก่าขนาดความจุ 3-5 ลิตรแล้วนำมาตัดแต่งเพื่อให้สามารถใช้ตักสารเคมีฯ ได้(ในขั้นตอนนี้เกษตรกรบางคนสวมถุงมือ บางคนไม่สวมถุงมือ) หลังจากนั้นเกษตรกรจะสะพายถังไว้บนหลัง แล้วเดินฉีดพ่นไปรอบๆ บริเวณแปลงปลูก เมื่อสารเคมีฯหมดก็จะทำการบรรจุใหม่ แล้วทำการฉีดพ่นต่อไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะเสร็จ (ในขั้นตอนนี้เกษตรกรบางคนใส่อุปกรณ์ในการป้องกัน เช่น การสวมชุดรัดกุม สวมถุงมือ รองเท้าบูท ผ้าปิดจมูก เป็นต้น แต่เกษตรกรบางคนก็ไม่สวมอุปกรณ์ในการป้องกัน) โอกาสในการสัมผัสสารเคมีฯในขั้นตอนนี้คือการสัมผัสสารเคมีฯในบริเวณหลังที่ใช้แบกถังฉีดพ่นที่มีโอกาสรั่วซึม การสัมผัสบริเวณที่มีมือ และแขน จากสายฉีดพ่นที่รั่วซึม หรือจากละอองจากการฉีดพ่น และจากการหายใจเอาละอองที่ปลิวอยู่ในอากาศ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้ผ้าปิดจมูกที่ทำจากผ้า ไม่ได้สวมหน้ากากประเภทที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันสารเคมีฯได้ ขั้นตอนที่ 3 หลังการฉีดพ่นสารเคมีฯเกษตรกรมีโอกาสสัมผัสพิษของสารเคมีฯจากชุดที่สวมใส่ขณะฉีดพ่น หลังฉีดพ่นสารเคมีฯเสร็จเกษตรกรจะต้องสวมใส่ชุดเดิมจนกว่าจะเดินทางกลับถึงบ้านพัก เพื่ออาบน้ำชำระร่างกาย และเปลี่ยนชุดที่สวมใส่ เนื่องจากส่วนใหญ่แปลงปลูกมันสำปะหลังจะอยู่ห่างไกลจากบ้านพักอาศัย ตามไร่ นา หรือในป่า ซึ่งมักจะไม่มีระบบประปาไว้สำหรับการใช้สอย หรือเพื่อการอาบน้ำชำระร่างกาย เกษตรกรจึงต้องสวมชุดที่เปียกชุ่มไปด้วยสารเคมีฯจนกว่าจะเดินทางกลับบ้านพักอาศัย ขั้นตอนที่ 4 การทำความสะอาดอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการฉีดพ่น ประกอบด้วย ถังฉีดพ่น ถังผสม สิ่งเหล่านี้เมื่อฉีดพ่นเสร็จที่แปลงปลูกเกษตรกรส่วนใหญ่จะล้างอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่บริเวณแปลงปลูก ด้วยน้ำที่นำมาจากบ้าน และมีเกษตรกรอีกส่วนหนึ่งที่นำมาล้างทำความสะอาดที่บ้าน ในบริเวณก๊อกน้ำใช้ของบ้าน ซึ่งโดยปกติก๊อกน้ำนี้จะใช้ในการทำกิจกรรมการซักล้างปกติของบ้าน เช่น การล้างจาน การซักผ้า ก๊อกน้ำอาจจะอยู่บริเวณที่เหมาะสมในการใช้งานของแต่ละบ้าน เช่น ในห้องอาบน้ำ บริเวณห้องครัว หลังบ้าน ข้างบ้าน หรือหน้าบ้าน เป็นต้น ลักษณะการล้างก็จะปฏิบัติในลักษณะปกติเหมือนการล้างภาชนะโดยทั่วไป ส่วนใหญ่ไม่สวมถุงมือ น้ำจากการชะล้างก็ไหลไปตามระบบน้ำทั้งภายในบ้านขั้นตอนที่ 5 การเก็บภาชนะบรรจุสารเคมีฯที่ใช้แล้ว ถังบรรจุสารเคมีฯที่ใช้หมดแล้ว เกษตรกรจะทิ้งไว้บริเวณแปลงปลูก ส่วนภาชนะบรรจุที่เป็นขวด หรือเกลลอนจะเก็บไว้ขายให้กับพ่อค้ารับซื้อของเก่า ส่วนสารเคมีฯที่ยังใช้ไม่หมดจะเก็บไว้บริเวณบ้านแปลงปลูก หรือบ้านพักอาศัยที่ค่อนข้างมืดซิด และปลอดภัยจากเด็กเข้าถึงได้ (ข้อมูลการสัมภาษณ์เกษตรกรปลูกมันสำปะหลัง, 2559) จากข้อมูลรายละเอียดการใช้สารเคมีฯในกระบวนการปลูกมันสำปะหลัง แสดงให้เห็นว่าสารเกษตรกรมีโอกาสสัมผัสพิษของสารเคมีฯในทุกขั้นตอนของกระบวนการฉีดพ่น

3. ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของสารเคมีกำจัดวัชพืช

สารเคมีกำจัดวัชพืช (herbicides) หมายถึง สารเคมีชนิดใดก็ตามที่นำมาใช้เพื่อฆ่าทำลาย หรือเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชไม่ว่าจะเป็นในขณะที่วัชพืชงอกขึ้นมาแล้ว หรือยังเป็นเมล็ดอยู่ รวมทั้งชิ้นส่วนต่างๆของวัชพืชที่ขยายพันธุ์ได้ ที่อยู่ในดิน หรือกลุ่มอยู่บนดิน (ทศพล, 2545) สารเคมีกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรนิยมนำมาใช้ในกระบวนการเพาะปลูกมันสำปะหลัง ประกอบด้วย 3 ประเภท คือ 1) ไดยูรอน (Diuron)

2) พาราควอต (Paraquate) 3) ไกลโฟเสต (Glyphosate) ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมของสารเคมีกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ไดยูรอน (Diuron) ชื่อเต็มคือ N-(3,4-dichlorophenyl) N,N-dimethyl-urea เป็นสารกำจัดวัชพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ Phenylamide และอยู่ในชั้นย่อย Phenylurea ซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชจำพวกที่มียูเรียเป็นส่วนประกอบกลไกการออกฤทธิ์คือ จะมีผลยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช มักใช้ควบคุมวัชพืชปีเดียวได้หลายชนิด เช่น วัชพืชยืนต้นที่มีใบกว้าง และวัชพืชจำพวกหญ้าต่างๆ รวมทั้งมอสด้วยไดยูรอน ถ้าใช้ในอัตราความเข้มข้นต่ำ จะเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภท เเจาะจงพืช สามารถควบคุมการงอกของเมล็ดพืชใบกว้าง และหญ้า แต่ถ้าใช้ในอัตราความเข้มข้นสูงจะเป็นสารกำจัดวัชพืชทั่วไป ไดยูรอนมักใช้ก่อนการปลูกพืช ซึ่งเกษตรกรโดยทั่วไปจะเรียกว่า “ยาคุมวัชพืช” หรือ “ยาคุมหญ้า” ในพื้นที่ปลูกสับปะรด ฝ้าย มันสำปะหลัง อ้อย ชา กาแฟ และหม่อน โดยมีปริมาณในการใช้เฉลี่ย 900,000 กิโลกรัมต่อปี อย่างไรก็ตาม การแพร่กระจายตัวของไดยูรอนในพื้นที่ทำการเกษตรนำไปสู่มลพิษทางน้ำ โดยเฉพาะการชะล้างดิน ไดยูรอนมักตรวจพบว่าตกค้างอยู่ในดินมาก และมักอยู่ในรูปของ 3,4-dichloroaniline (3,4-DCA)

ไดยูรอนจะสลายตัวได้ช้ากว่าสารเคมีกำจัดวัชพืชกลุ่ม ไกลโฟเสต และพาราควอต ไดยูรอนจะคงสภาพได้ดีในสภาวะที่เป็นกลาง แต่จะสลายตัวได้เร็วขึ้นในสภาวะความเป็นกรดแก่ หรือเป็นด่าง มีค่าครึ่งชีวิต 1 เดือน 1 ปี ไดยูรอนสามารถพบได้หลายแหล่งในสิ่งแวดล้อม เช่น ดินตะกอน และน้ำ (Okamura et al., 2003) นอกจากนี้ยังพบว่าไดยูรอนมีการตกค้างในไร่สับปะรดนานกว่า 3 ปี ซึ่งในการสลายตัวส่วนมากจะเกิดจากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสโดยจุลินทรีย์ในดิน

ไดยูรอน เป็นสารเคมีกำจัดวัชพืชที่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตสูงมาก ผลการศึกษาในหนูทดลอง พบว่าค่า LD50 (50% lethal dose) ซึ่งหมายถึงค่าที่แสดงปริมาณสารเคมีที่ให้กับสัตว์ทดลองทั้งหมดเพียงครั้งเดียว แล้วทำให้สัตว์ทดลองนั้นตายลงครึ่งหนึ่ง ซึ่งค่า LD50 ของหนูที่ได้รับไดยูรอนทางปากมีปริมาณอยู่ที่ 3,400 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และถ้าได้รับทางผิวหนังจะมีปริมาณอยู่ที่ 2,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมหมายความว่า ถ้ามีหนูอยู่ 100 ตัว หนูจะตายลงจำนวน 50 ตัว ไดยูรอนมีกลไกการออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของระบบหมุนเวียนโลหิต เพิ่มอัตราการตาย ทำให้การเจริญเติบโตช้าลง ไดยูรอนที่ได้รับเข้าไปในร่างกาย จะเกิดการสะสมที่ไขมัน กล้ามเนื้อ ไต และตับ ทำให้มีไขมันขยายใหญ่ขึ้น ในหนูตั้งท้องเมื่อได้รับไดยูรอนเป็นปริมาณมาก จะทำให้น้ำหนักตัวของลูกหนูลดลง เกิดการสร้างตัวของกระดูกขา เป็นพิษต่อปลา และต่อสัตว์น้ำที่มีกระดูกสันหลัง (Extension Toxicology Network Pesticide Information Profiles, 1996) ส่วนผลการศึกษาในมนุษย์พบว่า ไดยูรอนทำให้เกิดการระคายเคืองตา คอหอย และผิวหนัง (ทศพล. 2545)

จากข้อมูลความเป็นพิษของไดยูรอนจะพบว่า ไดยูรอนเข้าสู่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตได้ดีผ่านทางผิวหนัง ซึ่งในกระบวนการใช้สารไดยูรอนในการฉีดพ่นในกระบวนการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรดังกล่าวข้างต้นล้วนทำให้เกษตรกรมีโอกาสสัมผัสพิษของไดยูรอนผ่านทางผิวหนังของเกษตรกรในทุกกระบวนการของการใช้

ในเบื้องต้นจะทำให้เกิดความรู้สึกระคายบริเวณผิวหนังที่มีความบอบบางก่อน เช่น การระคายเคืองตา คอหอย และความรู้สึกระคายเคืองที่ผิวหนัง ซึ่งเมื่อไดยูรอนเข้าสู่ร่างกายผ่านช่องทางต่าง ๆ แล้วก็จะออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง มีผลให้การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ช้าลง เกิดการสะสมพิษในบริเวณไขมันตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย บริเวณกล้ามเนื้อ ไต และตับ เป็นต้น

2) พาราควอต (Paraquate) พาราควอต เป็นสารเคมีกำจัดวัชพืช ที่ประเทศไทยมีการนำเข้ามาใช้ในประเทศปริมาณมากเป็นอันดับ 2 รองจากกลุ่มไกลโฟเสต โดยมีปริมาณการนำเข้า 21,765,581 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 2,034,844,948 บาท (ไทยแพน, 2558) สารในกลุ่มนี้มีชื่อเรียกทางการค้าที่หลากหลาย ได้แก่ กรัสม็อกโซน รูต้า โซน่า ทานาโซน ยิบอินโซน โอมาโซน โซดัสโซน เคนโด เป็นต้น แต่ที่นิยมใช้กันมากในกลุ่มเกษตรกรของไทย คือ กรัสม็อกโซน (Grammoxone) พาราควอตเป็นสารที่ไม่ระเหย สามารถละลายน้ำได้ดีมากที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สลายตัวโดยแสงอุลตราไวโอเลตและจุลินทรีย์ที่อยู่ในดิน กลไกการออกฤทธิ์ของสารเคมีในกลุ่มพาราควอต คือ จะออกฤทธิ์ยับยั้งการเติบโตของเซลล์พืช เฉพาะส่วนที่เป็นสีเขียวอย่างรวดเร็ว ออกฤทธิ์เร็ว กำจัดวัชพืชสีเขียวทุกชนิดที่อยู่เหนือดิน และทำให้เนื้อเยื่อของเซลล์นั้นแห้งลง โดยไม่แพร่กระจายเข้าสู่เนื้อเยื่อไม้ จึงสามารถใช้ได้กับเนื้อเยื่อพืชหลายชนิดทั้งไม้ต้นสูงและพืชพันธุ์เตี้ย เกษตรกรมักจะเรียกสารเคมีในกลุ่มพาราควอตว่าเป็น “ยาเผาไหม้” พาราควอตใช้ฉีดพ่นทางใบหลังวัชพืชงอก มีความทนทานต่อการชะล้างโดยน้ำฝน ด้วยคุณสมบัติของพาราควอต ดังกล่าว เกษตรกรจึงนำมาใช้ในการควบคุมวัชพืชหลังจากวัชพืชงอก คือ เมื่อเกษตรกรปลูกมันสำปะหลัง ได้ประมาณ 3-4 เดือน ถ้ามีวัชพืชงอกเกษตรกรก็จะทำการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มพาราควอต

สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มพาราควอตจะมีละอองขนาดใหญ่เกินกว่าจะเข้าสู่ระบบหายใจได้ (US EPA, 1997) และมีขนาดใหญ่เกินไปที่จะซึมเข้าสู่ทางร่างกายทางผิวหนัง แต่อย่างไรก็ตามในกระบวนการเพาะปลูกทางการเกษตรที่มีการนำสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มพาราควอตเข้ามาใช้ ก็จะมีพบว่ามีเกษตรกรที่เจ็บป่วยหลังจากมีพฤติกรรมการใช้พาราควอตในการกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่อง อาการที่มักพบคือ มีบาดแผลพุพองหลังจากฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มพาราควอต หรือการเกิดแผลพุพองตามขาและเท้าของบุคคลที่เข้าไปสัมผัสบริเวณใกล้เคียงกับแปลงปลูกที่มีการฉีดพ่นพาราควอตมาก่อน เป็นต้น

แต่สารในกลุ่มพาราควอตทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายในระบบของผิวหนังที่ได้รับการสัมผัส คือ จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อที่สัมผัส ในกรณีที่ผิวหนังมีรอยแตก หรือมีร่องรอยของบาดแผลเพียงเล็กน้อย สารเคมีกำจัดวัชพืชในกลุ่มนี้จะแทรกซึมเข้าสู่ผิวหนังบริเวณที่เป็นรอยแตก หรือบาดแผลโดยตรง แล้วพิษจะเข้าไปในร่างกายทำให้ผิวหนังเป็นแผลพุพอง ที่ผ่านมามีเกษตรกรหลายรายที่ได้รับพิษจากการสัมผัสทางผิวหนัง แล้วเกิดแผลพุพอง แล้วกระจายความรุนแรงของบาดแผลใหญ่ขึ้นจนเกิดการติดเชื้อรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต และบางรายต้องใช้เวลาในการรักษานานหลายเดือน จนกว่าร่างกายจะสร้างเนื้อเยื่อมาทดแทนบริเวณบาดแผลที่ติดเชืวดังกล่าว พาราควอตมีความเป็นพิษอย่างมากต่อผิวหนังและเยื่อ ซึ่งอยู่ในปาก จมูก และตา หากสัมผัสกับตาจะทำให้ตาบวมแดงอักเสบ ประสิทธิภาพในการมองเห็นลดลง หากบริโภคจะทำให้เกิดอาการระคายเคืองลำคอ ปวด และหายใจไม่ออก และส่งผลต่อการทำงานของตับ หากร่างกายมีบาดแผล

พาราควอตจะเข้าสู่ระบบไหลเวียนของโลหิต และส่งผลอย่างรุนแรงต่อการทำงานของอวัยวะภายใน เช่น ตับ ปอด ไต ซึ่งหากเข้าสู่ร่างกายโดยตรงทางปาก จะทำให้เกิดอาการร้ายของอวัยวะต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่น ตับ ไต ปอด เป็นต้น

3) ไกลโฟเสต (Glyphosate) เป็นสารเคมีกำจัดวัชพืช ประเภทกำจัดวัชพืชที่ใช้กันมากที่สุดในโลก (แฉล้ม, 2552) และประเทศไทยก็มีการนำสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มไกลโฟเสตมาใช้มากเป็นอันดับ 1 ในประเทศ คือ ไกลโฟเสต มีปริมาณการนำเข้า 38,518,328 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 2,038,827,088 บาท (ไทยแพน, 2558) ซึ่งเป็นข้อมูลการนำเข้าที่ตรงกันข้ามกับต่างประเทศ ในปัจจุบันพบว่าต่างประเทศ ได้มีการควบคุมการนำเข้าสารเคมีกำจัดวัชพืชในกลุ่มนี้ (Praneetvatakul et al, 2013) ไกลโฟเสตเป็นสารเคมีกำจัดวัชพืชประเภท “ดูดซึม” ที่มีฤทธิ์กว้าง ทำให้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ส่วนใหญ่จะนำมาใช้ในลักษณะเป็นของเหลว สีเหลืองอ่อน ถึง สีน้ำตาล ละลายน้ำได้ดี ชื่อทางการค้าที่รู้จักกันดีคือ ราวด์อัฟ (Roundup) สำหรับการกำจัดวัชพืชในกระบวนการเพาะปลูกมันสำปะหลัง เกษตรกรจะเลือกใช้ ไกลโฟเสต 48 (Glyphosate 48) ซึ่งมีชื่อสามัญคือ ไกลโฟเสต ไอโซโพรพิลแอมโมเนียม (Glyphosate - isopropylammonium) อยู่ในทะเบียนวัตถุอันตรายเลขที่ 1268-2556 อยู่ในกลุ่มสารเคมี Glycine derivate มีสารสำคัญคือ N-(phosphonomethyl) กลไกการทำงานของไกลโฟเสตในการกำจัดวัชพืช คือไปยับยั้งการสังเคราะห์สังเคราะห์โปรตีนและสารอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของพืช

ทางด้านพิษวิทยา ไกลโฟเสตสามารถทำลายดีเอ็นเอ เป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็ง การกลายพันธุ์ เป็นอันตรายต่อเซลล์สืบพันธุ์ (Paganelli et al, 2010) ไกลโฟเสตความเข้มข้นที่ใช้ในการเกษตรต่ำกว่า 1 กรัม/ลิตร สามารถยับยั้งการทำงานของต่อมไร้ท่อ ทำให้ปริมาณเทสโทสเตอโรน (Testosterone) ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศชาย ลดลง 35 % และยับยั้งการทำงานของยีนที่ควบคุมการสร้างเอสโตรเจน (Estrogen) ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศหญิง และมีผลต่อการเกิดมะเร็งเต้านมชนิดที่สัมพันธ์กับฮอร์โมนเอสโตรเจน (Hokanson et al, 2007)

ความเป็นพิษต่อสัตว์ ไกลโฟเสตมีฤทธิ์ทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์มากมาย (Hassan et al, 2009) การลดปริมาณของแมลงมีผลเสียต่อนกและสัตว์กินแมลงขนาดเล็ก (Santillo et al, 1989) ไกลโฟเสตทำให้สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำตายลงได้ ส่งผลให้ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำลดลง 70 % และทำให้จำนวนลูกอ๊อดลดลง 86 % จนทำให้กบบางชนิดใกล้สูญพันธุ์ (Reylea, 2005) ผลกระทบต่อมาคือผลกระทบต่อปลา คือ มีผลต่อการว่ายน้ำ การหายใจของเหงือก และโครงสร้างของตับเปลี่ยนไป (Liong et al, 1988) สารกำจัดวัชพืชที่มีไกลโฟเสตเป็นส่วนประกอบหลัก สามารถรบกวนกระบวนการสังเคราะห์ฮอร์โมนในหนู (Benachour et al, 2007) สารกำจัดวัชพืชที่มีไกลโฟเสตเป็นสารประกอบสำคัญยังมีสารเคมีอื่นๆ ผสมอยู่ด้วย เช่น สารลดแรงตึงผิว (Surfactant) โดยสารเสริมเหล่านี้จะเพิ่มความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชให้มากกว่าสารไกลโฟเสตเดี่ยวๆ (Seralini et al, 2012) ไกลโฟเสตในรูปการค้ามีพิษสูงกว่าไกลโฟเสตเดี่ยว ๆ 20-70 เท่า (Folmar et al, 1979)

ความเป็นพิษต่อพืช และสิ่งแวดล้อม ไกลโฟเสตนอกจากมีผลต่อการกำจัดวัชพืชแล้วยังมีผลกระทบต่อพืชที่ไม่ใช่เป้าหมายด้วย ไกลโฟเสตที่มีความเข้มข้นต่ำ จะมีผลลดการออกและน้ำหนักรากของเมล็ด (Locke et al.,

1995) ส่วนในสิ่งแวดล้อม พบว่าการนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาใช้ในการระบวนการเพาะปลูกนั้น มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มีผลโดยตรงกับศัตรูพืช สารที่เหลือส่วนมากจะกระจายไปสู่สิ่งแวดล้อม เกิดการตกค้างในดินปนเปื้อนในน้ำใต้ดิน รวมถึงการกระจายลงสู่แหล่งน้ำต่างๆ ด้วย จากการศึกษาพบว่าในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นมีเพียง 0.1 % เท่านั้นที่ไปทำลายสิ่งมีชีวิตเป้าหมาย ส่วนที่เหลืออีก 99.9 % จะปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม ในแหล่งน้ำ ดิน อากาศ (Pimentel, 1995) ไกลโฟเสตจับกับสารอื่นๆ ได้ง่าย สามารถจับกับอนุภาคดินได้แน่น จึงส่งผลให้เกิดความคงทนในดินได้ถึง 170 วัน จากปกติมีค่าครึ่งชีวิต (Half-life คือค่าที่สารเคมีสลายตัวเหลือครึ่งหนึ่งของที่มีอยู่เดิม) อยู่ที่ประมาณ 45-60 วัน (Peruzzo et al, 2008) ปริมาณแสงและอุณหภูมิ มีผลต่อความคงทนของไกลโฟเสตในสิ่งแวดล้อม ไกลโฟเสตที่ปนเปื้อนลงสู่ทะเลที่มีแสงปริมาณต่ำพบว่าที่อุณหภูมิ 25 °C ไกลโฟเสตมีค่าครึ่งชีวิต 47 วัน แต่ถ้าอยู่ในบริเวณที่มีแดดไม่มีแสงส่องถึงได้ ที่อุณหภูมิ 25 °C จะมีค่าครึ่งชีวิต 267 วันและที่อุณหภูมิ 31 °C จะมีค่าครึ่งชีวิต 315 วัน

สารเคมีกำจัดวัชพืช ทั้ง 3 กลุ่มที่เกษตรกรนำมาใช้ในการระบวนการเพาะปลูก เป็นสารที่มีความเป็นพิษต่อระบบต่างๆ ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะเกษตรกรผู้นำมาใช้ จะเป็นคนแรกที่ต้องสัมผัสพิษโดยตรง พิษเหล่านี้จะมีโอกาสเข้าสู่ร่างกายได้มากที่สุดคือ การซึมผ่านระบบของผิวหนังเข้าสู่ร่างกาย ในเบื้องต้นของการสัมผัสพิษคือ เกษตรกรจะเกิดอาการแพ้พิษในแบบเฉียบพลัน ส่วนใหญ่มักจะเป็นอาการที่เกิดจากการสัมผัสพิษผ่านทางผิวหนัง เยื่อปูด เช่น การระคายเคืองตา ตาบวมแดง ระคายเคืองบริเวณคอหอย และผิวหนัง โดยเฉพาะถ้าร่างกายมีร่องรอยบาดแผลจะเป็นช่องทางให้สารเคมีกำจัดวัชพืชทั้ง 3 กลุ่มนี้สามารถซึมผ่านเข้าไปในร่างกายได้เพิ่มมากขึ้นลำดับต่อมาคือการเกิดพิษในแบบเรื้อรัง เกิดจากการที่เกษตรกรที่ได้รับพิษผ่านระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่นทางผิวหนัง ทางปาก ทางหายใจ พิษของสารเหล่านี้จะซึมเข้าไปในร่างกายเข้าสู่กระแสเลือด เข้าสู่ตับ ไต และปอดเพื่อเข้าสู่กระบวนการกำจัดพิษออกจากร่างกาย ดังนั้นถ้าเกษตรกรสัมผัสพิษของสารในกลุ่มนี้ต่อเนื่องกันบ่อย ๆ และการได้รับในปริมาณมาก ก็จะทำให้ตับและไตต้องทำงานหนักแล้วเกิดการเสื่อมของอวัยวะดังกล่าวได้มากขึ้นเกิดการสูญเสียหน้าที่ของอวัยวะเหล่านั้น จนเกิดผลกระทบต่อสุขภาพในระบบอื่นๆ ตามมา

ตามลักษณะด้านพิษวิทยาของสารเคมีกำจัดวัชพืชในกลุ่มนี้ ไม่ว่าจะเป็นไกลโฟเสต ซึ่งมีฤทธิ์ในการทำลายดีเอ็นเอ เป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็ง เกิดการกลายพันธุ์ เป็นอันตรายต่อเซลล์สืบพันธุ์ กรณีในคนที่ตั้งครรภ์จะมีทำให้เซลล์ของรกตาย แล้วทำให้เกิดการคลอดลูกก่อนกำหนด หรือเกิดการแท้งลูกนอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อระบบฮอร์โมนในร่างกายของคนเราคือ ทำให้ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในเพศชายลดลงส่วนในเพศหญิงจะมีผลต่อระบบการควบคุมการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนซึ่งมีผลต่อความเสี่ยงในการการเกิดมะเร็งเต้านมได้ เป็นต้น ต่อมาคือพิษของพาราควอตที่เข้าสู่ระบบไหลเวียนของโลหิต และส่งผลอย่างรุนแรงต่อการทำงานของอวัยวะภายใน เช่น ตับ ปอด ไตเมื่อนาน ๆ เข้าจะเกิดอาการวาย หรือการสูญเสียหน้าที่ของอวัยวะเหล่านั้นตามมา ส่วนไดูรอนจะมีฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง มีผลให้การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ช้าลง เกิดการสะสมพิษในบริเวณไขมันตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย บริเวณกล้ามเนื้อ ไต และตับ แล้วส่งผลกระทบต่อระบบไหลเวียนโลหิต ทำให้การสร้างกระดูกช้าลงซึ่งจะทำให้การเจริญเติบโตช้าลง เป็นต้น

ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม สารเคมีกำจัดวัชพืชทั้ง 3 กลุ่มที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการปลูกมันสำปะหลัง จะเกิดการตกค้างพิษอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ยาวนานแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาวะที่เหมาะสม ซึ่งสารในกลุ่มไดยูรอนพบว่ามี การตรวจพบการตกค้างของสารนานถึง 3 ปี รองลงมาคือ ไกลโฟเสตซึ่งมีค่าครึ่งชีวิต (Half - life) ที่มากที่สุดคือนานถึง 315 วัน พืชต่างๆ เหล่านี้ส่วนใหญ่จะตกค้างอยู่ในดิน และน้ำ แล้วส่งผลกระทบต่อพืชและสัตว์ต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ปนเปื้อนพิษเหล่านั้น รวมทั้งคนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เหล่านี้ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ลักษณะการเกิดพิษจะมีทั้งที่สามารถสังเกตได้คือ มีอาการแสดงให้เห็น เช่น อาการบวมแดงอักเสบ หรือการเกิดแผลตามผิวหนังบริเวณที่สัมผัส แต่อย่างไรก็ตามอาการเหล่านี้ยังมีความรุนแรงน้อยกว่าลักษณะการเกิดพิษที่สะสมและส่งผลกระทบต่อระบบหรืออวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย ไม่ว่าจะเป็น ตับ ไต ระบบไหลเวียนเลือด และระบบฮอร์โมนภายในร่างกาย เมื่อส่วนต่างๆ เหล่านี้สูญเสียหน้าที่ หรือทำงานผิดปกติ ก็จะส่งผลกระทบต่อทุกระบบในการทำงานของร่างกายตามมา ดังนั้นจึงทำให้เกิดการเจ็บป่วยและตายตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และคงเป็นปัญหาสำคัญสำหรับทุกฝ่ายที่ต้องนำไปวางแผนในการแก้ไขปัญหา ก่อนที่สภาพของปัญหาจะรุนแรงมากไปกว่านี้

4. บรรณานุกรม

- ข้อมูลสัมภาษณ์เกษตรกร. (2559). การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในกระบวนการปลูกมันสำปะหลัง. สัมภาษณ์เมื่อ 12 ธันวาคม 2559.
- ไทยแพน. (2558). วัตถุอันตรายที่มีการนำเข้า 10 อันดับแรก. รายงานสรุปการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรปี 2558 ค้นจาก <http://www.thaipan.org>. ค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2559.
- ทศพล พรพรหม. (2545). สารกำจัดวัชพืช. หลักการและกลไกในการทำลาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เฉลิม มาศวรรณา. (2552). พิษภัยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. นสพ.กสิกร. 82(6) 52-66.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2558). รายงานการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรประจำปี. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2558. ค้นจาก www.aftc.or.th ค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2559.
- สุดใจ สุนาสนวน และคณะ. (2554). รายงานผลการศึกษาสินค้าเกษตรประเภทมันสำปะหลัง. สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตรล่วงหน้า ค้นจาก www.aftc.or.th ค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2559.
- เอกพล กาละดี, เจตนิพิฐ สมมาตย์. (2558). พฤติกรรมการใช้สารเคมีศัตรูพืช และพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของชาว ตำบลท่าหินโงม อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ. มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.

- Benachour, N., S. Moslemi, H. Sipahutar and G. E. Séralini. (2007). *Cytotoxic effects and Aromatase in hibition by xenobiotic endocrine disrupter alone and in combination. Toxicology and Applied Pharmacology.*
- Extension Toxicology Network. (1996). Pesticide information Profiles. Oregon State University. ค้นจาก <http://www.ace.orst.edu/info/extonet> ; Search on November 2008.
- Folmar, L. C., H. O. Sanders and A. M. Julin. (1979). *Toxicity of the herbicide glyphosate and Several of its formulations to fish and aquatic invertebrates. Archives of Environmental Contamination and Toxicology.*
- Hassan, S. A. F. Bigler, H. Bogenschütz, E. Boller, J. Brun, P. Chiverton, P. Edwards, F. Mansour, E. Naton, P. A. Oomen, W. P. J. Overmeer, L. Polgar, W. Rieckmann, L. Samsøe-Petersen, A. Stäubli, G. Sterk, K. Tavares, J. J. Tuset, G. Viggiani and A. G. Vivas. (2009) *Results of The fourth joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS.*
- Hokanson, R., R. Fudge, R. Chowdhary and D. Busbee. (2007). *Alteration of estrogen-regulated Gene expression in human cells induced by the agricultural and horticultural Herbicide glyphosate. Human and Experimental Toxicology.*
- Locke, D, J. A. Landivar and D. Moseley. (1995). *The effects of rate and timeing of glyphosate applications on defoliation efficiency, regrowth inhibition, lint yield, fiber quality and seed quality.* National Cotton Council of America: 1088-1090. Mercurio, P, F. Flores, J. F. Mueller, S. Carter and A. P. Negri. 2014. Glyphosate persistence in seawater. Marine Pollution Bulletin.
- Liong, P. C., W. P. Hamzah and V. Murugan. (1988). *Toxicity of some pesticides towards Freshwaterfishes.* Malaysian Agriculture Journal 54(3) : 147-156. Locke, D., J. A. Landivar and D. Moseley.
- Okamura, H. (2002). *Photodegradation of antifouling compounds irgarol 1015 and diuron Released from a commercial antfouling paint. Chemosph.*
- Paganelli, A., V. Gnazzo, H. Acosta, S. L. López and A. E. Carrasco. (2010). Glyphosate based herbicides produce teratogenic effects on vertebrates by impairing retinoic acid signaling. Chemical Research in Toxicology.
- Peruzzo, P. J., A. A. Porta and A. E. Ronco. (2008). *Levels of glyphosate in surface waters, Sediments and soils associated with direct sowing soybean cultivation in north Pampasic region of Argentina. Environmental Pollution.*
- Pimentel, D. (1995). *Amounts of pesticides reaching target pests : environmental impacts*

and ethics. Journal of Agricultural and Environmental Ethics.

Relyea, (2005). *The lethal impact of Roundup on aquatic and terrestrial amphibians.*

Ecological Applications 15(4) : 1118-1124.

Santillo, D. J., D. M. Leslie and P. W. Brown. (1989). *Responses of small mammals and*

Habitat to glyphosate application. The Journal of Wildlife Management 53(1) :

164-172. Savitz, D.A., T. Arbuckle, D. Kaczor and K. M. Curtis.

Séralini, G. E., E. Clair, R. Mesnage, S. Gress, N. N. Defarge, M. Malatesta, D. Hennequin and J.

S. de Vendômois. (2012). *Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-*

Tolerant genetically modified maize. Food and Chemical Toxicology.

United States Environmental protection agency. (1997). *R.E.D. FACTS Paraquate Dicloride.*

Prevention, Pesticides and Toxic Substances. Search from <http://www.epa.gov> ;

12 April 2015.

คำแนะนำในการส่งผลงานเพื่อตีพิมพ์

วารสารวิชาการศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ความรู้ บทความวิชาการ และบทความวิจัยได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งนี้บทความภาษาอังกฤษให้ใส่ชื่อเรื่องภาษาไทย และบทคัดย่อภาษาไทยด้วย โดยจะเผยแพร่ผลงานวิชาการ ในสหสาขาวิชา ศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่มีขอบข่ายครอบคลุมตั้งแต่ 2 สาขาวิชาขึ้นไปรวมกัน ได้แก่ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การบริหารจัดการ สังคมวิทยา มานุษยวิทยา รัฐศาสตร์ นิติศาสตร์ ศึกษา ศาสตร์ และสาขาวิชาอื่นที่มีนัยทางทฤษฎีหรือการประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้และส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิชาการสู่ผู้ที่สนใจในทุกสาขาวิชา

โดยวารสารจะจัดพิมพ์ราย 6 เดือน ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน และ ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม ผลงานที่ส่งมาจะต้องไม่เคยเสนอหรือกำลังเสนอตีพิมพ์ในวารสารเล่มใดมาก่อน

1. การส่งต้นฉบับบทความ

ผู้เขียนส่งต้นฉบับที่พิมพ์ตามข้อกำหนดของรูปแบบวารสารจำนวน 1 ชุด พร้อมแผ่น C.D. ในรูปแบบไฟล์ word ส่งด้วยตนเองหรือทางไปรษณีย์ลงทะเบียนมาที่ อาจารย์ ดร.สมภารธัชธรรม์ ศิโลศรีไชย สำนักงานกองบรรณาธิการคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ 167 หมู่ 2 ถนนชัยภูมิ-ตาดโตน ตำบลนาฝาย อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ 36000 หรือ e-mail: tanadka@hotmail.com โทรศัพท์ 044-815111 ต่อ 105 โทรสาร 044 – 815128 บทความหรือผลงานทางวิชาการที่ปฏิบัติตามคำแนะนำจะได้รับการพิจารณาดำเนินการทันที

2. รูปแบบบทความและการพิมพ์เนื้อหา

2.1 ขนาดของต้นฉบับ

พิมพ์หน้าเดียวจัดพิมพ์เป็น 1 คอลัมน์ บนกระดาษขนาด A4 เว้นระยะห่างระหว่างขอบกระดาษ ด้านบน 3.5 เซนติเมตร และด้านล่าง 2.5 เซนติเมตร. ด้านซ้าย 2.5 เซนติเมตร. ด้านขวา 2.5 เซนติเมตร การพิมพ์เว้นวรรคข้อความ พิมพ์เว้นวรรคตัวเลข ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้เว้นวรรค 1 ตัวอักษร ความยาวไม่เกิน 15 หน้า

2.2 รูปแบบการพิมพ์

เนื้อหาในบทความมี 1 คอลัมน์โดยชื่อเรื่องรายชื่อคณะผู้วิจัยสถานที่ติดต่อและบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจะอยู่ในส่วนแรก ส่วนเนื้อหาของบทความวิจัย จะพิมพ์ต่อเนื่องต่อไป โดยเว้นวรรค 1 บรรทัดก่อนพิมพ์ย่อหน้าแรก และย่อหน้าเท่ากับ 1.25 ซม. หรือ 1 Tab

3. รูปแบบอักษรและการจัดวางตำแหน่ง

ใช้รูปแบบอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 16 พิมพ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Word โดยรูปแบบการจัดวางตำแหน่งมีดังนี้

3.1 หัวและท้ายกระดาษ

เลขหน้าใช้ตัวอักษร ขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดาตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านบนขวา

3.2 ชื่อเรื่อง

พิมพ์ชื่อบทความภาษาไทยขึ้นก่อนอังกฤษ ใช้อักษรขนาด 18 (ตัวหนา) อยู่ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ ชื่อบทความภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ทุกตัว

3.3 ชื่อผู้เขียนไทย/อังกฤษ

ให้ระบุเฉพาะชื่อและนามสกุลโดยไม่ต้องมีคำนำหน้าขนาดอักษร 16 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งชิดด้านขวา ใต้ชื่อเรื่องโดยเว้น 1 บรรทัด ขนาด 16 และระบุหมายเลขบ้านนามสกุลไว้เพื่อบอกสังกัด ภาควิชา คณะมหาวิทยาลัย เมือง จังหวัด ไว้ในเชิงอรรถด้านล่างกระดาษ ขนาด 14

3.4 หัวข้อของบทคัดย่อภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ

ใช้อักษรขนาด 16 (ตัวหนา) ตำแหน่งชิดขอบซ้ายของกระดาษ

3.4 เนื้อหาบทคัดย่อภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ

ใช้อักษรขนาด 16 (ตัวบาง) จัดพิมพ์เป็น 1 คอลัมน์ เว้นวรรค 1 ระยะบรรทัดก่อนพิมพ์ย่อหน้าแรก และให้ย่อหน้าเข้ามา 1.25 เซนติเมตร หรือ 1 Tab ตัวอักษรจากขอบกระดาษซ้ายและขวา และจัดรูปแบบให้ชิดขอบทั้งสองด้าน

3.5 หัวข้อเรื่อง

ใช้อักษรขนาด 16 ตัวหนา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านซ้ายระบุตัวเลขหน้าหัวข้อ โดยเรียงตามลำดับหมายเลข การเว้นบรรทัดระหว่างหัวข้อเรื่องให้เว้นวรรค 1 บรรทัดทุกข้อหัวข้อเรื่อง

3.6 หัวข้อย่อย

ใช้อักษรขนาด 16 ตัวหนา และเอียง ระบุหมายเลขหน้าหัวข้อย่อยโดยเรียงตามลำดับหมายเลข ไม่ต้องย่อหน้าโดยพิมพ์ชิดขอบด้านซ้าย เช่น 1.1, 1.2 เป็นต้น ให้เว้น 1 บรรทัดแล้วจึงพิมพ์เนื้อหา โดยบรรทัดแรกของเนื้อหาให้ย่อหน้า 1.25 เซนติเมตร กรณีมีหัวข้อย่อยลงไปอีก ให้เว้น 1 บรรทัด ใส่ตัวเลขหัวข้อโดยมีจุดกำกับเช่น 1.1.1, 1.1.2 เป็นต้น เว้น 1 บรรทัดจากเนื้อหาหน้าหน้า แล้วพิมพ์เลขหัวข้อย่อยชิดซ้าย ส่วนเนื้อหาไม่ต้องเว้นบรรทัดจากหัวข้อย่อยให้ย่อหน้า 1.25 เซนติเมตรแล้วพิมพ์เนื้อหา

3.7 เนื้อหาบทความ

ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ตัวบาง ส่วนเนื้อหาประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ของการวิจัย อุปกรณ์และวิธีดำเนินงานวิจัย ผลการวิจัยทดลอง ฯลฯ การพิมพ์เนื้อหานี้ไม่ต้องเว้นบรรทัดในแต่ละย่อหน้า ให้ย่อหน้า 1.25 เซนติเมตร

4. รายละเอียดการเรียงลำดับเนื้อหา

4.1 การเรียงเนื้อหาบทความวิจัย

4.1.1 บทคัดย่อ (Abstract)

ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ ชื่อผู้เขียนผลงาน ให้บทคัดย่อภาษาไทยขึ้นก่อน บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ให้ใช้ อักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่เฉพาะตัวแรก ตัวต่อไปพิมพ์เล็ก เนื้อความสรุป

สาระสำคัญของเรื่อง วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ ผลการวิจัย และผลสรุป มีความยาวไม่เกิน 300 คำ ให้เขียนในรูปแบบเรียงความ จบในย่อหน้าเดียว

4.1.2 คำสำคัญ (Keywords)

ให้พิมพ์ต่อจากส่วนท้ายของบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ด้วยอักษรตัวหนาเฉพาะคำสำคัญ

4.1.3 เนื้อหา (Text)

การพิมพ์เนื้อหาไม่ต้องเว้นบรรทัด ในแต่ละย่อหน้าให้ย่อหน้า 1.25 เซนติเมตร และใช้ตัวอักษรขนาด 16 ประกอบด้วย

- 1) บทนำ (Introduction) บอกความสำคัญหรือที่มาของปัญหาที่นำไปสู่การศึกษาวิจัย
- 2) วัตถุประสงค์ (Objectives)
- 3) สมมติฐาน (Hypotheses) ถ้ามี
- 4) คำถามในการวิจัย (Research Questions) (ถ้ามี)

5) วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology) หรืออุปกรณ์วิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Samples) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instruments) และวิธีดำเนินการวิจัย (Procedure)

4.1.4 ผลการวิจัย (Results)

บอกผลที่พบอย่างชัดเจน สมบูรณ์ และมีรายละเอียดครบถ้วนเช่น กราฟ ตาราง และรูปภาพ (Graph Tables and Figures) และให้แทรกไว้ มีชื่อหรือคำอธิบายสั้น ๆ ที่สื่อความหมายได้สาระครบถ้วนและเข้าใจได้ ให้ระบุลำดับที่ของตารางโดยเว้นบรรทัด 1 บรรทัด ใช้คำว่า “ตารางที่ 1 หรือ ภาพที่ 1 ให้พิมพ์ด้วยตัวหนา พิมพ์ชิดขอบด้านซ้ายของกระดาษ ส่วนข้อความของชื่อตารางให้พิมพ์ด้วยตัวอักษรบาง ถ้าข้อความยาวต้องต่อบรรทัดที่สองให้พิมพ์ชิดขอบกระดาษด้านซ้าย และให้เว้น 1 บรรทัดเมื่อจบชื่อเรื่อง

4.1.5 สรุปผลและอภิปรายผล Conclusion & Discussion)

สรุปผลวิจัยสั้นและเข้าใจภาพรวมของงานวิจัยทั้งหมด และการอภิปรายผล เป็นการอภิปรายผลการวิจัยว่ามีความสอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลงานของผู้อื่นอย่างไร ต้องมีการอ้างหลักการหรือทฤษฎีมาสนับสนุน หรือหักล้างอย่างเป็นเหตุผลและอาจมีข้อเสนอแนะที่จะนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

4.1.6 ข้อเสนอแนะ (Suggestion)

ข้อเสนอแนะอาจจะกล่าวถึงเป็นสิ่งที่งานวิจัยยังขาดหรือบ่งบอกว่างานวิจัยสามารถต่อยอดได้ในทิศทางใด

4.1.7 กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)

ระบุสั้น ๆ ว่าได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยและความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถเขียนได้ โดยให้อยู่เบื้องหลังเนื้อหาหลักของบทความ และก่อนบรรณานุกรม เช่น ขอขอบคุณสาขาวิชาประกาศนียบัตรบัณฑิต คณะศิลปศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิที่เอื้อเพื่อเอกสาร ข้อมูล และสถานที่ที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำโครงการงานวิจัยนี้

4.1.8 บรรณานุกรม (Bibliography)

ใช้การอ้างอิงบรรณานุกรมแบบ APA (American Psychological Association)

4.2 บทความทางวิชาการ

- 1) บทนำกล่าวถึงความเป็นมา เช่นเดียวกับบทความวิจัย
- 2) เนื้อหาสาระ เช่นเดียวกับบทความวิจัย
- 3) สรุป เช่นเดียวกับบทความวิจัย
- 4) กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) เช่นเดียวกับบทความวิจัย
- 5) บรรณานุกรมเช่นเดียวกับบทความวิจัย

5. ตัวอย่างการเขียนอ้างอิงในเนื้อหา

ให้ใช้แบบ APA ในการเขียนการอ้างอิงในเนื้อหา ตัวอย่างการอ้างอิงในเนื้อหา

ตัวอย่าง

การมีคุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (ปรีชาญา เวสารัชช์, 2550)

Sarapak (2014) state that “the principle of effective stress is imperfectly known and understood by many practicing engineers”

(Nakchat, 2013 : Sarapak & Sumrandee, 2015: John et al3, 2015)

Yang และคณะ (2014) กล่าวว่า ความสุขหมายถึง.....

6. หลักการเขียนบรรณานุกรมและการอ้างอิงใช้ระบบ APA

- 1) ชื่อวารสารชื่อหนังสือใช้ตัวเอนและไม่ใช้ชื่อย่อ
- 2) ผู้แต่งมีชื่อภาษาอังกฤษให้เขียนชื่อผู้แต่งโดยขึ้นต้นด้วยนามสกุลเต็ม ตามด้วยจุลภาค (.) และชื่อย่อ

ตามด้วยจุลภาค (,) และชื่อย่อตามด้วยมหัพภาค (.)

3) ชื่อผู้แต่งไทยขึ้นต้นด้วยชื่อตัวตามด้วยนามสกุล

4) กรณีผู้แต่งมากกว่าหนึ่งคนให้เขียนชื่อผู้แต่งทั้งหมดทุกคน คั่นระหว่างชื่อด้วยจุลภาค (,) และใส่เครื่องหมาย & (และ) ก่อนชื่อสุดท้าย

5) ถ้าไม่มีชื่อผู้แต่ง ให้ขึ้นต้นด้วยชื่อเรื่อง หรือชื่อวารสาร หรือชื่อหนังสือตามด้วยปีที่พิมพ์

6) รายชื่อที่อ้างอิงที่มีทั้งเอกสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้นำข้อมูลภาษาไทยขึ้นก่อน

7) บรรทัดที่สองและบรรทัดต่อ ๆ ไปของรายชื่อที่อ้างอิงของแต่ละรายการให้ย่อเข้ามา 1.25 เซนติเมตร แล้วเริ่มต้นพิมพ์ จนจบบรรทัดและบรรทัดต่อไปให้ทำเหมือนเดิม

8) การอ้างอิงชื่อผู้แต่งที่มีมากกว่า 2 คน ให้พิมพ์ชื่อทุกคน ยกเว้นผู้แต่งตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป จะพิมพ์ชื่อคนแรก และต่อคำว่าและคณะ หรือและคนอื่น ๆ

9) การอ้างอิงจากเว็บไซต์ให้ระบุวันเดือนปีที่พิมพ์ถ้าไม่ปรากฏให้อ้างวันที่ทำการสืบค้นและระบุตัว URL ให้ชัดเจนถูกต้อง เมื่อจบ URL address ห้ามใส่จุด (.)

7. ตัวอย่างการอ้างอิง

การอ้างอิงจากบทความในวารสาร

สัญลักษณ์ / หมายถึง เคาะเว้นวรรค

ผู้แต่ง./ (ปีที่พิมพ์)./ ชื่อบทความ./ ชื่อวารสาร./ ปีที่ (ฉบับที่)./ เลขหน้า.

ตัวอย่าง

ชัยเสฏฐ์ พรหมศรี. (2549). การเป็นผู้นำที่มีจริยธรรม. *นักบริหาร*, 26(3), 20-25.

Dubeck, L. (1990). Science fiction aids science teaching. *Physics Teacher*, 28, 316-318.

การอ้างอิงจากบทความในฐานข้อมูล

ผู้แต่ง./ (ปี./ เดือน)./ ชื่อบทความ./ ชื่อวารสาร./ ปีที่ (ฉบับที่)./ เลขหน้า./ สืบค้นเมื่อ/ เดือน/ วัน,
/ปี./ จากฐานข้อมูล/ ชื่อฐานข้อมูล.

ตัวอย่าง

Mershon, D. H. (1998, November/December). Star trek on the brain: Alien minds, human minds. *American Scientist*, 86(6), 585. Retrieved July 29, 1999, from Expanded Academic ASAP database.

การอ้างอิงจากบทความในหนังสือพิมพ์

ผู้แต่ง./ (ปี./ เดือน/ วัน)./ ชื่อบทความ./ ชื่อหนังสือพิมพ์./ หน้า.

ตัวอย่าง

สุชาติ เฝือกสกนธ์. (9 มิถุนายน 2549). ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. *ผู้จัดการรายวัน*, น.13.

Di Rado, A. (1995, March 15). Trekking through college: Classes
explore modern society using the world of Star trek. *Los Angeles Times*, p. A3.

การอ้างอิงจากหนังสือ

ผู้แต่ง./ (ปี)./ชื่อเรื่อง./สถานที่พิมพ์./สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

จารุวรรณ ธรรมวัฒน์. (2538). *วิเคราะห์ภูมิปัญญาอีสาน*. อุบลราชธานี : ศิริธรรมออฟเซ็ท.

Okuda, M., & Okuda, D. (1993). *Star trek chronology : The history
of the future*. New York : Pocket Books.

การอ้างอิงจากบท/ตอนในหนังสือ

ผู้แต่ง./ (ปีที่พิมพ์)./ชื่อบท/ตอน./ใน/ชื่อบรรณาธิการ./ (บรรณาธิการ)./ชื่อหนังสือ./ (หน้า)./สถานที่พิมพ์./
สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

James, N. E. (1988). Two sides of paradise: The Eden myth according
to Kirk and Spock. In D. Palumbo (Ed.), *Spectrum of the fantastic*
(pp. 219-223). Westport, CT : Greenwood.

การอ้างอิงจากบทความในหนังสือประเภทสารานุกรม

ผู้แต่ง./ (ปีที่พิมพ์)./ชื่อบทความ./ใน/ชื่อสารานุกรม./ (ฉบับที่./ หน้า)./สถานที่พิมพ์./สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

Sturgeon, T. (1995). Science fiction. In *The encyclopedia Americana* (Vol. 24, pp. 390-
392). Danbury, CT : Grolier.

การอ้างอิงจากเว็บไซต์

ผู้แต่ง./ (ปี)./ชื่อเรื่อง./สืบค้นเมื่อวัน/เดือน/ปี./จาก/ชื่อเว็บไซต์./URL

ตัวอย่าง

Lynch, T. (1996). *DS9 trials and terrible-actions review*. Retrieved
October 8, 1997, from Psi Phi : Bradley's Science Fiction Club
Web site : <http://www.bradley.edu/campusorg/psiphi/DS9/ep/503r.html>

การอ้างอิงจากวิทยานิพนธ์

ชื่อผู้แต่ง./ (ปีที่พิมพ์)./ชื่อวิทยานิพนธ์./ระดับปริญญาของวิทยานิพนธ์./สถาบันการศึกษา./เมืองที่
พิมพ์./สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง

พันทิพา สังข์เจริญ. (2525). *วิเคราะห์บทร้อยกรองเนื่องในวโรกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา 5 ธันวาคม*.

ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ.

การอ้างอิงจากพจนานุกรม

ตัวอย่าง

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน พ.ศ. 2542. (2546). กรุงเทพฯ : นามมีบุ๊คพับลิเคชัน.

การอ้างอิงจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ชื่อผู้แต่ง./ (ปีที่พิมพ์)./ชื่อเรื่อง./วันที่ทำการสืบค้น./จาก/ชื่อฐานข้อมูล./URL.

ตัวอย่าง

สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงวัฒนธรรม. (2545). ประเพณีใส่กระเจดชาวไทยพวน

สอนให้รู้จักแบ่งบันมีน้ำใจ. สืบค้น 7 มิถุนายน 2548, จาก <http://www.mculture.go.th>

หลักเกณฑ์การพิจารณา

1. เรื่องที่จะได้รับตีพิมพ์ในวารสารวิชาการศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ จะต้องผ่านการพิจารณา (Peer Reviewed) จากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 2 ท่าน จากภายนอกมหาวิทยาลัย ซึ่งไม่มีส่วนได้เสียกับผู้นิพนธ์ตามหลักเกณฑ์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI)

2. การพิจารณาบทความ ผลงานทางวิชาการ กองบรรณาธิการจะตรวจสอบกลับกรองเบื้องต้นแล้ว จัดส่งผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ตามเกณฑ์และแบบฟอร์มที่กำหนดโดยปกปิดรายชื่อ (Blind Review)



ใบสมัครสมาชิก

วารสารวิชาการศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อ - สกุล (ผู้สมัคร).....

ที่อยู่ บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ถนน.....แขวง/ตำบล.....อำเภอ.....

จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....

โทรสาร.....E-mail.....

หน่วยงาน.....สถานที่ทำงาน.....

ถนน.....แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....

จังหวัด.....

มีความประสงค์จะขอสมัครเป็นสมาชิกวารสารวิชาการศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ และพร้อมนี้ได้ส่งสมาชิกจำนวน.....บาท (.....)

ลงชื่อ.....ผู้สมัคร
(.....)

อัตราค่าสมัครสมาชิก

☐ สมัครเป็นสมาชิก 1 ปี (2 ฉบับ)

ค่าสมาชิก 200 บาท

☐ สมัครเป็นสมาชิก 2 ปี ติดต่อกัน (4 ฉบับ)

ค่าสมาชิก 350 บาท

☐ ชำระค่าสมัครเป็นเงินสด

☐ ธนาณัติ

☐ ตัวแลกเงิน

ท่านสามารถส่งจ่ายธนาณัติหรือตัวแลกเงิน ส่งจ่ายในนามคณบดีคณะศิลปศาสตร์
และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ 167 หมู่ที่ 2 ต. นาฝาย อ. เมืองชัยภูมิ จ. ชัยภูมิ
36000 โทร 044-815111 ต่อ 105

☐ โอนเงินเข้าบัญชี กองทุนรวม ธนาคารกรุงไทย เลขที่บัญชี 307-606-9861

วารสารวิชาการศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

แบบขอส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

เรียน บรรณาธิการวารสารวิชาการศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์

เรื่อง

1) ชื่อบทความ (ภาษาไทย).....

ชื่อบทความ (ภาษาอังกฤษ).....

2) ประเภทของบทความ () บทความวิจัย () บทความวิชาการ () บทความวิทยานิพนธ์/ปริญญาานิพนธ์

3) ชื่อผู้เขียนบทความ (ภาษาไทย).....

ชื่อผู้เขียน (ภาษาอังกฤษ)

4) ที่อยู่ผู้เขียนที่สามารถติดต่อสะดวก

.....
.....
.....

5) วุฒิการศึกษาสูงสุด

6) ตำแหน่งทางวิชาการ (ถ้ามี) ชื่อภาษาไทย.....ชื่อภาษาอังกฤษ.....

7) สถานภาพผู้เขียนบทความ

7.1 () อาจารย์ () ผู้วิจัยอิสระ

7.2 () นักศึกษา () ปริญาเอก () ปริญาโท () ปริญาตรี

7.3 สาขาวิชา.....สถาบัน.....

8) ชื่อผู้วิจัยร่วม/ผู้เขียนร่วม (ถ้ามี)

8.1 ชื่อภาษาไทย.....ชื่อภาษาอังกฤษ.....

วุฒิการศึกษาสูงสุด.....

ที่อยู่ปัจจุบัน.....

โทรศัพท์มือถือ.....E-mail.....

8.2 ชื่อภาษาไทย.....ชื่อภาษาอังกฤษ.....

วุฒิการศึกษาสูงสุด.....

ที่อยู่ปัจจุบัน.....

โทรศัพท์มือถือ.....E-mail.....

8.3 ชื่อภาษาไทย.....ชื่อภาษาอังกฤษ.....
 วุฒิการศึกษาสูงสุด.....
 ที่อยู่ปัจจุบัน.....
 โทรศัพท์มือถือ.....E-mail.....

9) สิ่งที่มาด้วยพร้อมกับแบบขอส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์

9.1 กรณีส่งทางไปรษณีย์ หรือนำส่งด้วยตนเอง ได้ส่งเอกสารและข้อมูล พร้อมแบบขอส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ ดังนี้

9.1.1 () แผ่นดิสก์บันทึก ต้นฉบับ () บทความวิจัย () บทความวิชาการ จำนวน 1 ชุด

9.1.2 () เอกสารพิมพ์ต้นฉบับ จำนวน 1 ชุด เพื่อให้กองบรรณาธิการพิจารณา

9.2 กรณีส่งทาง E-mail : Tanadka@hotmail.com โทรศัพท์ 044-815111 ต่อ 105,148

โทรศัพท์มือถือ 0933271768

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้ไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารใดมาก่อน และยินยอมว่าบทความที่ตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ถือเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

ลงชื่อ.....ผู้เขียนบทความ
 (.....)
/...../.....