

แบบฟอร์มข้อเสนอโครงการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ (Full Proposal)
งบประมาณเพื่อสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund; FF)
ชื่อหน่วยงาน มหาวิทยาลัยพะเยา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. โครงการวิจัยนี้อยู่ภายใต้แผนงาน พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเพื่อความเป็นเลิศและมุ่งสู่ความเป็นสากล
2. ชื่อโครงการวิจัย

(ภาษาไทย) สารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์

(ภาษาอังกฤษ) Applied Informatics for Innovation of Medical Informatics

3. ชื่อโครงการวิจัยย่อยภายใต้โครงการวิจัย (หากมี)

ลำดับ	ชื่อโครงการย่อย	งบประมาณ (บาท)	หัวหน้าโครงการย่อย

4. ลักษณะโครงการวิจัย

- ✓ โครงการใหม่ ที่เริ่มดำเนินการในปีที่เสนอขอ ดำเนินงาน 1 ปี
 งบประมาณรวมทั้งโครงการ 500,000 บาท
- | | | | | |
|------------|------|------------|---------|-----|
| ปีงบประมาณ | 2568 | ปีงบประมาณ | 500,000 | บาท |
| ปีงบประมาณ | | ปีงบประมาณ | | บาท |
| ปีงบประมาณ | | ปีงบประมาณ | | บาท |

- โครงการต่อเนื่อง จากปีงบประมาณที่ผ่านมา ดำเนินงานปี
 งบประมาณรวมทั้งโครงการบาท

ใส่รหัสข้อเสนอโครงการต่อเนื่อง.....(ระบบดึงข้อมูลมาให้
 :นักวิจัยสามารถปรับแก้ข้อมูลได้)

- เริ่มรับงบประมาณปี..... (กรอกปีงบประมาณที่เริ่มดำเนินงาน)
- ปีงบประมาณ งบประมาณบาท
- ปีงบประมาณ งบประมาณบาท
- ปีงบประมาณ งบประมาณบาท

- โครงการต่อเนื่องที่มีข้อผูกพันสัญญา* ดำเนินงานปี
 งบประมาณรวมทั้งโครงการบาท

ใส่รหัสข้อเสนอโครงการต่อเนื่อง.....(ระบบดึงข้อมูลมาให้
 :นักวิจัยสามารถปรับแก้ข้อมูลได้)

- เริ่มรับงบประมาณปี..... (กรอกปีงบประมาณที่เริ่มดำเนินงาน)
- ปีงบประมาณ งบประมาณบาท
- ปีงบประมาณ งบประมาณบาท

หมายเหตุ : *โครงการต่อเนื่องที่มีข้อผูกพันสัญญา หมายถึง ข้อผูกพันสัญญาที่ดำเนินการตามมติ ครม.
 หรือดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานต่างประเทศ

ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา (กรณีที่เป็นโครงการต่อเนื่อง)

ปีงบประมาณ	ผลการดำเนินงานเทียบกับแผนที่ตั้งไว้ (%)	งบประมาณที่ได้รับจัดสรร (บาท)	งบประมาณที่ใช้จริง (บาท)	สัดส่วนงบประมาณที่ใช้จริง (%)

สรุปผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

โดยอธิบายกิจกรรมที่ได้ดำเนินการแล้ว และผลผลิตที่เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม

.....

.....

.....

5. โครงการยื่นเสนอขอรับทุนจากหน่วยงานอื่นหรือไม่

ไม่ยื่นเสนอ ยื่นเสนอ ระบุหน่วยงาน.....

6. คำสำคัญ (Keywords) (กำหนดไม่เกิน 5 คำ)

(ภาษาไทย) สารสนเทศเชิงประยุกต์ นวัตกรรมสารสนเทศ สารสนเทศทางการแพทย์
(ภาษาอังกฤษ) Applied Informatics, Innovation Informatics, Medical Informatics

7. สาขาการวิจัย (เลือกจากฐานข้อมูลในระบบ)

สาขาการวิจัยหลัก OECD (เป็น dropdown ให้เลือก) สาขาหลักวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาการวิจัยย่อย OECD (เป็น dropdown ให้เลือก) วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอื่น ๆ

สาขาการวิจัย OECD
สาขาวิจัยที่จำแนกตาม Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) ประกอบด้วย
1) สาขาหลักวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ประกอบด้วยสาขาย่อยคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์ (เฉพาะซอฟต์แวร์) วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์เคมี วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์ ธรรมชาติอื่น ๆ
2) สาขาหลักวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วยสาขาย่อย วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศ วิศวกรรม เครื่องกล วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมโลหการและวัสดุ วิศวกรรมการแพทย์ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรม นาโนเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอื่น ๆ
3) สาขาหลักการแพทย์ ประกอบด้วยสาขาย่อยการแพทย์พื้นฐาน การแพทย์คลินิก วิทยาศาสตร์สุขภาพ เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ วิทยาศาสตร์ทางการแพทย์อื่น ๆ
4) สาขาหลักเกษตรศาสตร์ ประกอบด้วยสาขาย่อยเกษตรกรรม ป่าไม้ ประมง สัตวศาสตร์ สัตวแพทย์ศาสตร์ เทคโนโลยีชีวภาพ ทางด้านการเกษตร วิทยาศาสตร์ทางการแพทย์อื่น ๆ
5) สาขาหลักสังคมศาสตร์ ประกอบด้วยสาขาย่อยจิตวิทยา เศรษฐศาสตร์ ศึกษา ศาสตร์ สังคมศาสตร์ นิติศาสตร์ รัฐศาสตร์ ภูมิศาสตร์ทางสังคมและเศรษฐกิจ นิเทศศาสตร์และสื่อสารมวลชน สังคมศาสตร์อื่น ๆ
6) สาขาหลักมนุษยศาสตร์ ประกอบด้วยสาขาย่อยประวัติศาสตร์และโบราณคดี ภาษาและวรรณคดี ปรัชญา จริยธรรม และศาสนา ศิลปะ มนุษยศาสตร์อื่น ๆ

8. ISCED (International Standard Classification Of Education)

ISCED Broad field (เป็น dropdown ให้เลือก) 06 Information and Communication Technologies (ICTs)

ISCED Narrow field (เป็น dropdown ให้เลือก) 068 Inter-disciplinary programmes and qualifications involving Information and Communication Technologies (ICTs)

ISCED Detailed field (เป็น dropdown ให้เลือก) 0688 Inter-disciplinary programmes and qualifications involving Information and Communication Technologies (ICTs)

รหัสสาขา ISCED

ISCED Broad field	ISCED Narrow field	ISCED Detailed field
00 Generic programmes and qualifications	000 Generic programmes and qualifications not further defined	0000 Generic programmes and qualifications not further defined
00 Generic programmes and qualifications	001 Basic programmes and qualifications	0011 Basic programmes and qualifications
00 Generic programmes and qualifications	002 Literacy and numeracy	0021 Literacy and numeracy
00 Generic programmes and qualifications	003 Personal skills and development	0031 Personal skills and development
00 Generic programmes and qualifications	009 Generic programmes and qualifications not elsewhere classified	0099 Generic programmes and qualifications not elsewhere classified
01 Education	011 Education	0110 Education not further defined
01 Education	011 Education	0111 Education science
01 Education	011 Education	0112 Training for pre-school teachers
01 Education	011 Education	0113 Teacher training without subject specialisation
01 Education	011 Education	0114 Teacher training with subject specialisation
01 Education	011 Education	0119 Education not elsewhere classified
01 Education	018 Inter-disciplinary programmes and qualifications involving education	0188 Inter-disciplinary programmes and qualifications involving education
02 Arts and humanities	020 Arts and humanities not further defined	0200 Arts and humanities not further defined
02 Arts and humanities	021 Arts	0210 Arts not further defined
02 Arts and humanities	021 Arts	0211 Audio-visual techniques and media production
02 Arts and humanities	021 Arts	0212 Fashion, interior and industrial design
02 Arts and humanities	021 Arts	0213 Fine arts
02 Arts and humanities	021 Arts	0214 Handicrafts
02 Arts and humanities	021 Arts	0215 Music and performing arts
02 Arts and humanities	021 Arts	0219 Arts not elsewhere classified
02 Arts and humanities	022 Humanities (excluding languages)	0220 Humanities (excluding languages) not further defined
02 Arts and humanities	022 Humanities (excluding languages)	0221 Religion and theology
02 Arts and humanities	022 Humanities (excluding languages)	0222 History and archaeology
02 Arts and humanities	022 Humanities (excluding languages)	0223 Philosophy and ethics
02 Arts and humanities	022 Humanities (excluding languages)	0229 Humanities (except languages) not elsewhere classified
02 Arts and humanities	023 Languages	0230 Languages not further defined
02 Arts and humanities	023 Languages	0231 Language acquisition
02 Arts and humanities	023 Languages	0232 Literature and linguistics
02 Arts and humanities	023 Languages	0239 Languages not elsewhere classified
02 Arts and humanities	028 Inter-disciplinary programmes and qualifications involving arts and humanities	0288 Inter-disciplinary programmes and qualifications involving arts and humanities
02 Arts and humanities	029 Arts and humanities not elsewhere classified	0299 Arts and humanities not elsewhere classified

ISCED Broad field	ISCED Narrow field	ISCED Detailed field
03 Social sciences, journalism and information	030Social sciences, journalism and information not further defined	0300Social sciences, journalism and information not further defined
03 Social sciences, journalism and information	031Social and behavioural sciences	0310Social and behavioural sciences not further defined
03 Social sciences, journalism and information	031Social and behavioural sciences	0311Economics
03 Social sciences, journalism and information	031Social and behavioural sciences	0312Political sciences and civics
03 Social sciences, journalism and information	031Social and behavioural sciences	0313 Psychology
03 Social sciences, journalism and information	031Social and behavioural sciences	0314Sociology and cultural studies
03 Social sciences, journalism and information	031Social and behavioural sciences	0319Social and behavioural sciences not elsewhere classified
03 Social sciences, journalism and information	032Journalism and information	0320Journalism and information not further defined
03 Social sciences, journalism and information	032Journalism and information	0321Journalism and reporting
03 Social sciences, journalism and information	032Journalism and information	0322Library, information and archival studies
03 Social sciences, journalism and information	032Journalism and information	0329Journalism and information not elsewhere classified
03 Social sciences, journalism and information	038 Inter-disciplinary programmes and qualifications involving social sciences, journalism and information	0388Inter-disciplinary programmes and qualifications involving social sciences, journalism and information
03 Social sciences, journalism and information	039 Social sciences, journalism and information not elsewhere classified	0399Social sciences, journalism and information not elsewhere classified
04 Business, administration and law	040Business, administration and law not further defined	0400Business, administration and law not further defined
04 Business, administration and law	041Business and administration	0410Business and administration not further defined
04 Business, administration and law	041Business and administration	0411Accounting and taxation
04 Business, administration and law	041Business and administration	0412Finance, banking and insurance
04 Business, administration and law	041Business and administration	0413Management and administration
04 Business, administration and law	041Business and administration	0414Marketing and advertising
04 Business, administration and law	041Business and administration	0415Secretarial and office work
04 Business, administration and law	041Business and administration	0416Wholesale and retail sales
04 Business, administration and law	041Business and administration	0417Work skills
04 Business, administration and law	041Business and administration	0419Business and administration not elsewhere classified
04 Business, administration and law	042Law	0421Law
04 Business, administration and law	048 Inter-disciplinary programmes and qualifications involving business, administration and law	0488Inter-disciplinary programmes and qualifications involving business, administration and law
04 Business, administration and law	049 Business, administration and law not elsewhere classified	0499Business, administration and law not elsewhere classified
05 Natural sciences, mathematics and statistics	050Natural sciences, mathematics and statistics not further defined	0500Natural sciences, mathematics and statistics not further defined
05 Natural sciences, mathematics and statistics	051Biological and related sciences	0510Biological and related sciences not further defined
05 Natural sciences, mathematics and statistics	051Biological and related sciences	0511Biology

ISCED Broad field	ISCED Narrow field	ISCED Detailed field
05 Natural sciences, mathematics and statistics	051Biological and related sciences	0512Biochemistry
05 Natural sciences, mathematics and statistics	051Biological and related sciences	0519Biological and related sciences not elsewhere classified
05 Natural sciences, mathematics and statistics	052Environment	0520Environment not further defined
05 Natural sciences, mathematics and statistics	052Environment	0521Environmental sciences
05 Natural sciences, mathematics and statistics	052Environment	0522Natural environments and wildlife
05 Natural sciences, mathematics and statistics	052Environment	0529Environment not elsewhere classified
05 Natural sciences, mathematics and statistics	053Physical sciences	0530Physical sciences not further defined
05 Natural sciences, mathematics and statistics	053Physical sciences	0531Chemistry
05 Natural sciences, mathematics and statistics	053Physical sciences	0532Earth sciences
05 Natural sciences, mathematics and statistics	053Physical sciences	0533 Physics
05 Natural sciences, mathematics and statistics	053Physical sciences	0539Physical sciences not elsewhere classified
05 Natural sciences, mathematics and statistics	054Mathematics and statistics	0540Mathematics and statistics not further defined
05 Natural sciences, mathematics and statistics	054Mathematics and statistics	0541Mathematics
05 Natural sciences, mathematics and statistics	054Mathematics and statistics	0542Statistics
05 Natural sciences, mathematics and statistics	058Inter-disciplinary programmes and qualifications involving natural sciences, mathematics and statistics	0588Inter-disciplinary programmes and qualifications involving natural sciences, mathematics and statistics
05 Natural sciences, mathematics and statistics	059Natural sciences, mathematics and statistics not elsewhere classified	0599Natural sciences, mathematics and statistics not elsewhere classified
06 Information and Communication Technologies (ICTs)	061Information and Communication Technologies (ICTs)	0610Information and Communication Technologies (ICTs) not further defined
06 Information and Communication Technologies (ICTs)	061Information and Communication Technologies (ICTs)	0611Computer use
06 Information and Communication Technologies (ICTs)	061Information and Communication Technologies (ICTs)	0612Database and network design and administration
06 Information and Communication Technologies (ICTs)	061Information and Communication Technologies (ICTs)	0613Software and applications development and analysis
06 Information and Communication Technologies (ICTs)	061Information and Communication Technologies (ICTs)	0619Information and Communication Technologies (ICTs) not elsewhere classified
06 Information and Communication Technologies (ICTs)	068Inter-disciplinary programmes and qualifications involving Information and Communication Technologies (ICTs)	0688Inter-disciplinary programmes and qualifications involving Information and Communication Technologies (ICTs)
07 Engineering, manufacturing and construction	070 Engineering, manufacturing and construction not further defined	0700Engineering, manufacturing and construction not further defined
07 Engineering, manufacturing and construction	071 Engineering and engineering trades	0710Engineering and engineering trades not further defined
07 Engineering, manufacturing and construction	071 Engineering and engineering trades	0711Chemical engineering and processes
07 Engineering, manufacturing and construction	071 Engineering and engineering trades	0712Environmental protection technology

ISCED Broad field	ISCED Narrow field	ISCED Detailed field
07 Engineering, manufacturing and construction	071 Engineering and engineering trades	0713Electricity and energy
07 Engineering, manufacturing and construction	071 Engineering and engineering trades	0714Electronics and automation
07 Engineering, manufacturing and construction	071 Engineering and engineering trades	0715Mechanics and metal trades
07 Engineering, manufacturing and construction	071 Engineering and engineering trades	0716Motor vehicles, ships and aircraft
07 Engineering, manufacturing and construction	071 Engineering and engineering trades	0719 Engineering and engineering trades not elsewhere classified
07 Engineering, manufacturing and construction	072 Manufacturing and processing	0720Manufacturing and processing not further defined
07 Engineering, manufacturing and construction	072 Manufacturing and processing	0721Food processing
07 Engineering, manufacturing and construction	072 Manufacturing and processing	0722Materials (glass, paper, plastic and wood)
07 Engineering, manufacturing and construction	072 Manufacturing and processing	0723Textiles (clothes, footwear and leather)
07 Engineering, manufacturing and construction	072 Manufacturing and processing	0724Mining and extraction
07 Engineering, manufacturing and construction	072 Manufacturing and processing	0729 Manufacturing and processing not elsewhere classified
07 Engineering, manufacturing and construction	073 Architecture and construction	0730Architecture and construction not further defined
07 Engineering, manufacturing and construction	073 Architecture and construction	0731Architecture and town planning
07 Engineering, manufacturing and construction	073 Architecture and construction	0732Building and civil engineering
07 Engineering, manufacturing and construction	078Inter-disciplinary programmes and qualifications involving engineering, manufacturing and construction	0788Inter-disciplinary programmes and qualifications involving engineering, manufacturing and construction
07 Engineering, manufacturing and construction	079Engineering, manufacturing and construction not elsewhere classified	0799Engineering, manufacturing and construction not elsewhere classified
08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	080 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary not further defined	0800Agriculture, forestry, fisheries and veterinary not further defined
08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	081 Agriculture	0810Agriculture not further defined
08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	081 Agriculture	0811Crop and livestock production
08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	081 Agriculture	0812Horticulture
08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	081 Agriculture	0819Agriculture not elsewhere classified
08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	082Forestry	0821Forestry
08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	083Fisheries	0831Fisheries
08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	084Veterinary	0841Veterinary
08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	088Inter-disciplinary programmes and qualifications involving agriculture, forestry, fisheries and veterinary	0888Inter-disciplinary programmes and qualifications involving agriculture, forestry, fisheries and veterinary
08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary	089Agriculture, forestry, fisheries and veterinary not elsewhere classified	0899Agriculture, forestry, fisheries and veterinary not elsewhere classified
09 Health and welfare	090 Health and welfare not further defined	0900Health and welfare not further defined
09 Health and welfare	091 Health	0910Health not further defined
09 Health and welfare	091 Health	0911Dental studies
09 Health and welfare	091 Health	0912Medicine

ISCED Broad field	ISCED Narrow field	ISCED Detailed field
09 Health and welfare	091 Health	0913Nursing and midwifery
09 Health and welfare	091 Health	0914Medical diagnostic and treatment technology
09 Health and welfare	091 Health	0915Therapy and rehabilitation
09 Health and welfare	091 Health	0916Pharmacy
09 Health and welfare	091 Health	0917Traditional and complementary medicine and therapy
09 Health and welfare	091 Health	0919Health not elsewhere classified
09 Health and welfare	092Welfare	0920Welfare not further defined
09 Health and welfare	092Welfare	0921Care of the elderly and of disabled adults
09 Health and welfare	092Welfare	0922Child care and youth services
09 Health and welfare	092Welfare	0923Social work and counselling
09 Health and welfare	092Welfare	0929 Welfare not elsewhere classified
09 Health and welfare	099 Health and welfare not elsewhere classified	0999Health and welfare not elsewhere classified
10 Services	100 Services not further defined	1000Services not further defined
10 Services	101 Personal services	1010Personal services not further defined
10 Services	101 Personal services	1011Domestic services
10 Services	101 Personal services	1012Hair and beauty services
10 Services	101 Personal services	1013Hotel, restaurants and catering
10 Services	101 Personal services	1014Sports
10 Services	101 Personal services	1015Travel, tourism and leisure
10 Services	101 Personal services	1019 Personal services not elsewhere classified
10 Services	102 Hygiene and occupational health services	1020Hygiene and occupational health services not further defined
10 Services	102 Hygiene and occupational health services	1021 Community sanitation
10 Services	102 Hygiene and occupational health services	1022Occupational health and safety
10 Services	102 Hygiene and occupational health services	1029 Hygiene and occupational health services not elsewhere classified
10 Services	103 Security services	1030Security services not further defined
10 Services	103 Security services	1031Military and defence
10 Services	103 Security services	1032Protection of persons and property
10 Services	103 Security services	1039 Security services not elsewhere classified
10 Services	104 Transport services	1041Transport services
10 Services	108 Inter-disciplinary programmes and qualifications involving services	1088Inter-disciplinary programmes and qualifications involving services
10 Services	109 Services not elsewhere classified	1099Services not elsewhere classified
99 Field unknown	999 Field unknown	9999Field unknown

9. รายละเอียดของคณะผู้วิจัย

(ใช้ฐานข้อมูลจากระบบสารสนเทศกลางเพื่อบริหารงานวิจัยของประเทศ)ประกอบด้วย

ชื่อ-สกุล	หน่วยงาน	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการดำเนินโครงการวิจัย
ผศ.ดร. ปรัชญา นวนแก้ว	มหาวิทยาลัยพะเยา	หัวหน้าโครงการ	75
รศ.ดร. พรรณฤมล เต็มดี	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	ที่ปรึกษาโครงการ	5
รศ.ดร. สิทธิชัย บุขหมั่น	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	ที่ปรึกษาโครงการ	5
ดร.ทิพย์วิมล ชมพู่พาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	ที่ปรึกษาโครงการ	5
ดร. พัชระ นาเสงี่ยม	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	ที่ปรึกษาโครงการ	5
ผศ.ดร. ฆนการ ภัณฑินพงษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก	ที่ปรึกษาโครงการ	5

ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการวิจัย

1. บทสรุปข้อเสนอโครงการ (ไม่เกิน 3000 คำ)

ระบบบริการสาธารณสุขไทยในปัจจุบันได้ขยายความครอบคลุมสถานบริการสาธารณสุขในทุกจังหวัด และมีหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าแก่ประชาชนไทย เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมในการเข้าถึงบริการสาธารณสุขที่จำเป็น ทว่ายังพบความไม่เป็นธรรมในการเข้าถึงบริการสาธารณสุข เนื่องจากการขาดการกระจายเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน การกระจายบุคลากรสาธารณสุขที่มีความรู้ความเข้าใจเทคโนโลยี และส่งเสริมเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่เหมาะสม

เทคโนโลยีสารสนเทศเชิงประยุกต์และนวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทำให้การดูแลรักษาผู้ป่วยมีประสิทธิภาพและสัมฤทธิ์ผลมากขึ้น ทว่าในขณะเดียวกันองค์กรและประชาชนต่างมีภาระค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับความเหลื่อมล้ำทางรายได้และโอกาสของประชาชนในท้องถิ่นชนบท จึงเป็นความท้าทายในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนและให้บริการด้านสาธารณสุขแก่ประชาชนในพื้นที่ชนบท

การขับเคลื่อนดำเนินงานในระบบบริการสุขภาพต่อประชาชนให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการบริหารจัดการและสนับสนุนการดำเนินงาน องค์กรสำคัญต่างๆ ของประเทศต่างให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทยเพื่อพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้กำหนดร่างยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข (255-2563) เพื่อกำหนดแนวปฏิบัติที่ดีและมุ่งประเด็นไปที่การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสุขภาพประชาชน ตามแนวทาง eHealth ขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) และสหภาพโทรคมนาคมนานาชาติ (International Telecommunication Union: ITU) ที่หลากหลายประเทศได้นำมาเป็นกรอบแนวทางในการดำเนินงาน ซึ่งช่วยตอบโจทย์การทำงานที่ตรงต่อภาระงานด้านสุขภาพของประชากรโลกได้มากมาย โดยนัยสำคัญของการดำเนินงานตามเป้าหมายสำคัญของ WHO และ ITU คือมุ่งเป้าไปที่การส่งเสริมและดูแลสุขภาพของประชาชนเป็นหลัก โดยการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) เพื่อแก้ปัญหาและสนับสนุนให้ประชาชนได้รับบริการด้านสุขภาพอย่างมีประสิทธิภาพ ทัวถึง เป็นธรรมและปลอดภัย

ร่างยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข (2559-2563) ของประเทศไทยได้จัดทำการวิเคราะห์กรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ แผนงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้อย่างละเอียดโดยมีกรอบเป้าหมายการดำเนินงานได้แก่ การกำหนดกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทย พ.ศ. 2554-2563 (National ICT Policy Framework 2011-2020: ICT 2020) การกำหนดแผนแม่บทด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประชาคมอาเซียน (ASEAN ICT Master Plan) ยุทธศาสตร์การบูรณาการรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (eGovernment) การขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล ระยะเร่งด่วนปี 2558 และแนวคิด Digital Health จากประเทศต่างๆ ประกอบกับแผนและสภาพแวดล้อมของ eHealth ในประเทศไทยตามองค์ประกอบของ eHealth (Regional Strategy for Strengthening eHealth in South East Asia Region 2558-2564)

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาจากสถานการณ์ปัญหาสถานะสุขภาพของประชาชน ยุทธศาสตร์และเป้าหมายในแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) โดยได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาสุขภาพ กำหนดไว้ 4 ยุทธศาสตร์ แต่ละยุทธศาสตร์ได้กำหนดวัตถุประสงค์ ตัวชี้วัด มาตรการและแนวทางการพัฒนาไว้อย่างละเอียด

โดยยุทธศาสตร์ที่ 1 คือการเร่งการเสริมสร้างสุขภาพคนไทยเชิงรุก ประกอบด้วยวัตถุประสงค์สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อสร้างความเข้มแข็งของบุคคล ชุมชน ประชาชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคี เครือข่ายภาคประชาชนและภาคประชาสังคมด้านสุขภาพ ให้มีศักยภาพ มีความรู้และทัศนคติที่ถูกต้องด้าน พฤติกรรมสุขภาพ มีการเรียนรู้ มีพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพลดลง สามารถช่วยเหลือ ดูแลตนเองและชุมชน ตลอดจนมีส่วนร่วมในการสร้างและจัดการระบบสุขภาพ 2) เพื่อสร้างระบบสุขภาพเชิงรุก ที่มุ่งสร้างเสริมให้คนไทยทุกช่วงวัยมีสุขภาพดี มีระบบการป้องกันควบคุมโรคและปัจจัยเสี่ยงด้านสุขภาพ มีการคุ้มครองผู้บริโภค ด้านสุขภาพที่ดี มีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพดี 3) เพื่อพัฒนาระบบการดูแลผู้สูงอายุระยะยาวที่เกิด จากความร่วมมือของครอบครัว ชุมชน และสถานพยาบาล ให้มีความพอเพียงและเหมาะสมต่อการเข้าถึง บริการของผู้สูงอายุ ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดี เข้าสู่สังคมสูงวัยได้อย่างมีความสุข

ยุทธศาสตร์ที่ 2: สร้างความเป็นธรรม ลดความเหลื่อมล้ำในระบบบริการสุขภาพ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ 4 ข้อ ดังนี้ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาระบบบริการปฐมภูมิที่มีแพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวประจำให้ ครบทุกแห่งเพื่อเพิ่มความเป็นธรรมในการเข้าถึงบริการและคุณภาพในการดูแลประชาชน 2) เพื่อยกระดับขีด ความสามารถของหน่วยบริการทุกระดับให้มีคุณภาพ ตามมาตรฐาน ความเป็นธรรม ตอบสนองต่อความ ต้องการของประชาชนและสามารถเข้าถึงบริการได้อย่างทั่วถึง ทัดเทียมกัน 3) เพื่อสร้างความเข้มแข็งและ สามารถในการแข่งขันให้กับระบบสุขภาพของประเทศ 4) เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในการได้รับบริการด้าน การแพทย์และสาธารณสุข

ยุทธศาสตร์ที่ 3: พัฒนาและสร้างกลไกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการกำลังคนด้านสุขภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ 4 ข้อ ได้แก่ 1) เพื่อวางแผนกำลังคนด้านสุขภาพที่สอดคล้องกับการออกแบบระบบสุขภาพ และความจำเป็นด้านสุขภาพของประชาชนแต่ละพื้นที่และทิศทางระบบสุขภาพของประเทศ 2) เพื่อบูรณาการ ระบบการผลิตกำลังคนด้านสุขภาพของประเทศให้ตั้งอยู่บนฐานของความร่วมมือระหว่างผู้ผลิต และผู้ใช้ กำลังคนด้านสุขภาพทั้งภาครัฐและเอกชน 3) เพื่อสร้างกลไกและระบบการบริหารจัดการกำลังคนด้านสุขภาพ รวมทั้งระบบการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการกำลังคนด้านสุขภาพในทุกกระดับ 4) เพื่อสร้าง เครือข่ายกำลังคนด้านสุขภาพ ที่ประกอบด้วยภาครัฐ เอกชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และภาคประชาชน

ยุทธศาสตร์ที่ 4: พัฒนาและสร้างความเข้มแข็งในการอภิบาลระบบสุขภาพ ประกอบด้วย 2 วัตถุประสงค์ ได้แก่ 1) เพื่ออภิบาลระบบสุขภาพอย่างมีธรรมาภิบาล เป็นเอกภาพ อันจะส่งผลให้มีความมั่นคง ยั่งยืนของระบบสุขภาพ 2) เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการบริการสุขภาพ ระบบข้อมูลข่าวสารด้านสุขภาพ การเงินการคลังด้านสุขภาพ รวมถึงยาและเทคโนโลยีด้านสุขภาพ

ด้วยความสำคัญ ที่มาของปัญหา และเหตุผลต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้นักวิจัยเชื่อว่า โครงการวิจัย เรื่อง สารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ (Applied Informatics for Innovation of Medical Informatics) จะสามารถตอบโจทย์ปัญหาและตอบสนองต่อยุทธศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศ สุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ตอบโจทย์แนวปฏิบัติที่ดีและมุ่งประเด็นไปที่การพัฒนาระบบเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสุขภาพประชาชน ตามแนวทาง eHealth ขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) และตอบโจทย์ยุทธศาสตร์และเป้าหมายตามแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ทั้ง 4 ยุทธศาสตร์ โดยทีมนักวิจัยมีกรอบการดำเนินงานในการนำเทคโนโลยี สารสนเทศเชิงประยุกต์มาปรับใช้ต่อการพัฒนานวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ โดยการนำเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เทคโนโลยีและนวัตกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาส่งเสริม และพัฒนาตามที่ได้กำหนดแนวทางไว้ และจากการสืบค้นเบื้องต้น ยังไม่พบว่ามียานวิจัยใดที่ทำการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัย อันจะส่งผลให้เกิดประโยชน์และพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ต่อไป

2. หลักการและเหตุผล/ปัญหา/โจทย์การวิจัย

(แสดงถึงบริบทของพื้นที่และระดับที่ไปที่มาของปัญหาและความต้องการของพื้นที่ (Situation Review)

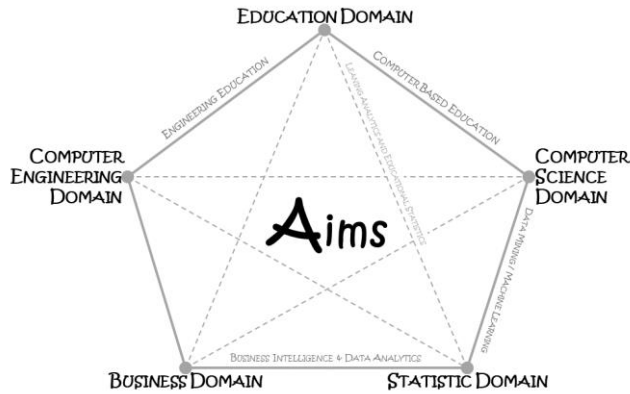
และอธิบายความจำเป็นและความสำคัญที่โครงการวิจัยจะเข้าไปแก้ไขปัญหาคำคัญ/พัฒนาศักยภาพที่สำคัญ

และระบุค่าถ่วงงานวิจัยของโครงการวิจัย) (ไม่เกิน 3000 คำ)

ในยุคที่เทคโนโลยีมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตมนุษย์ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องและรุนแรง ความพร้อมเพื่อที่จะสร้างโอกาสบนเส้นทางสายต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ การศึกษารูปแบบใหม่ ธุรกิจสมัยใหม่ เกษตรอัจฉริยะ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ปัญญาประดิษฐ์ ไปจนถึงเศรษฐกิจและนโยบายระดับชาติ ต่างมีความสัมพันธ์และได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงและเทคโนโลยีทั้งสิ้น เหล่านี้ทำให้ผู้คนหันมาเปลี่ยนแปลงและปรับเปลี่ยนเพื่อที่จะได้สามารถปรับตัวให้อยู่รอดในยุคที่ Disruptive Technology หรือ หนึ่งใน การเปลี่ยนแปลงจนทำให้เกิดผลกระทบอย่างรอบด้าน Disruptive Technology คือ เทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่เข้ามาสร้างองค์ความรู้ ความรู้ใหม่ วิถีใหม่ สร้างตลาดและมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยี จนทำให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรง และทำให้ผลิตภัณฑ์เดิม หรือองค์ความรู้เดิมถูก Disrupt ไป โดยที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านกระบวนการ ด้านคุณภาพ ด้านประสิทธิภาพ ด้านการผลิตและการขาย หรือแม้กระทั่งการปรับเปลี่ยนกระบวนการสร้างองค์ความรู้ สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่แตกต่างจากการผลิตรูปแบบเดิม ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงและมากยิ่งขึ้น ได้แก่ การนำระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มาประยุกต์ใช้เพื่อการพยากรณ์ การคาดการณ์ และการตั้งสมมติฐาน หรือการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า ตรวจสอบสินค้า การเก็บข้อมูลเอาไว้ในระบบคลาวด์ (Cloud Storage) แทนการเก็บเป็นเอกสาร เป็นต้น

เมื่อก้าวถึงเทคโนโลยีที่จะเข้ามามีอิทธิพลในปัจจุบันและอนาคตนั้น นี้ไม่พ้นกับการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตไร้สายและอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Wireless Broadband and High Speed Technologies) เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics Technologies) เทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Robotics Technology) เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เทคโนโลยีการพิมพ์ภาพสามมิติ (3D Printing Technology) เทคโนโลยีการเก็บกักพลังงานและพลังงานทดแทน (Energy Storage Technology and Renewable Energy) และอื่น ๆ มากมาย เห็นได้ว่า Disruptive Technology คือ กระบวนการที่ทำให้เกิดการสร้างอาชีพใหม่ (New Areas) สร้างองค์ความรู้ใหม่ และสร้างวิถีใหม่ (New Normal) ดังนั้น องค์กรต่างๆ จะเอาตัวรอดจาก Disruptive Technology ได้ องค์กรจำเป็นต้องมีการศึกษาและสังเกต การเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับตัวให้เข้ากับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม สิ่งสำคัญสำหรับองค์กร คือ การเตรียมตัวและปรับตัวให้ดียิ่งขึ้น

โดยโครงการวิจัยนี้ ได้เสนอกรอบเทคโนโลยีการศึกษาใหม่ ดังแสดงกรอบความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ และความเกี่ยวข้องของเทคโนโลยีและศาสตร์ต่าง ๆ ในการเข้าสู่ยุค Disruptive Technology ดังแสดงในภาพ



จากกรอบเทคโนโลยีการศึกษาใหม่ (New Educational Technology Domains Era) แสดงให้เห็นองค์ประกอบ 5 ศาสตร์สำคัญ (Domains) และ 5 ศาสตร์ย่อย (Sub-Domains) ประกอบด้วย ศาสตร์ด้านการศึกษา (Education Domain) ศาสตร์ด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering Domain) ศาสตร์ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science Domain) ศาสตร์ด้านสถิติ (Statistical Domain) ศาสตร์ด้านธุรกิจ (Business Domain) ศาสตร์ด้านการประยุกต์คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (Computer Based Education Domain) ศาสตร์ด้านเหมืองข้อมูลและการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Data Mining and Machine Learning Domain) ศาสตร์ด้านวิศวกรรมการศึกษา (Engineering Education) ศาสตร์ด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (Business Computer Domain) และศาสตร์ด้านสถิติการประยุกต์เพื่อการศึกษา (Learning Analytics and Educational Statistics Domain) ทั้งหมด คือ องค์ประกอบและส่วนสำคัญ เพื่อการมุ่งสู่เป้าหมายของโครงการวิจัยสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

เป้าหมาย :

เป้าหมายสำคัญของโครงการวิจัยสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ประกอบด้วย 2 เป้าหมายหลัก ได้แก่ เป้าหมายที่ 1 การสร้างความเป็นเลิศด้านวิชาการ ด้านการวิจัย ตามยุทธศาสตร์การพัฒนา มหาวิทยาลัยพะเยา (2562-2565) เป้าหมายที่ 2 การบรรลุเป้าหมายของโครงการวิจัยสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา โดยมีรายละเอียดดังนี้

เป้าหมายที่ 1 การสร้างความเป็นเลิศด้านวิชาการ ด้านการวิจัย ตามยุทธศาสตร์การพัฒนา มหาวิทยาลัยพะเยา (2562-2565) ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ ดังนี้

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเตรียมคนและเสริมสร้างศักยภาพคน
- ยุทธศาสตร์ที่ 2 การสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมและการเป็นผู้นำทางด้านวิชาการ
- ยุทธศาสตร์ที่ 3 การบริการวิชาการเพื่อพัฒนาชุมชน สังคม และประเทศ
- ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเสริมสร้างและส่งเสริมการทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรมให้ยั่งยืน
- ยุทธศาสตร์ที่ 5 การเสริมสร้างและพัฒนาความเป็นสากลหรือนานาชาติ
- ยุทธศาสตร์ที่ 6 การบริหารที่มีประสิทธิภาพและโปร่งใส

- เป้าหมายที่ 2 การบรรลุเป้าหมายของโครงการวิจัยสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้
- องค์ประกอบที่ 1 การนำเสนอผลงานตีพิมพ์และเผยแพร่ผลงานวิจัยในระดับนานาชาติ
 - องค์ประกอบที่ 2 การใช้ประโยชน์ผลงานวิจัย
 - องค์ประกอบที่ 3 การแสวงหาแหล่งทุนวิจัยภายนอก
 - องค์ประกอบที่ 4 การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่
 - องค์ประกอบที่ 5 การสนับสนุนการผลิตบัณฑิต หรือการบูรณาการกับการเรียนการสอน

3. วัตถุประสงค์ (ระบุเป็นข้อ)

1. เพื่อส่งเสริมและสร้างเครือข่ายนักวิจัยด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์
2. เพื่อสร้างแหล่งการเรียนรู้และสนับสนุนนักวิจัย นักวิชาการ ด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์
3. เพื่อเผยแพร่นวัตกรรม เทคโนโลยี องค์ความรู้ และผลงานวิจัยในระดับชาติ ระดับนานาชาติด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์

4. กรอบการวิจัย/พัฒนา

คำนิยาม	กรอบการวิจัย/พัฒนา	(Conceptual Framework)	หมายถึง	การประมวล
ความคิดรวบยอดของงานวิจัยที่แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างตัวแปรที่ศึกษา	ทั้งนี้	สำคัญในการเขียนกรอบแนวคิด	คือ	จะต้องอิงแนวคิด หลักการหรือทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นกรอบการทำวิจัย
แผนผังภาพแสดงถึงเป้าหมายและตัวชี้วัดของโครงการ	และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร			ที่ศึกษาลักษณะการกรอกข้อมูล
	และมีการแสดงความเชื่อมโยงโครงการย่อยเพื่อตอบเป้าหมายร่วมกัน (หากมีโครงการย่อย)			

กรอบการวิจัยแสดงเป้าหมายและตัวชี้วัดโครงการวิจัย ซึ่งมีการแสดงความเชื่อมโยงโครงการย่อยเพื่อตอบเป้าหมายและวัตถุประสงค์โครงการ ดังแสดงในภาพ

กรอบการวิจัย:

โครงการวิจัยสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์

มุ่งเป้าหมายตามวัตถุประสงค์โครงการวิจัย:

1. เพื่อส่งเสริมและสร้างเครือข่ายนักวิจัยด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์
2. เพื่อสร้างแหล่งการเรียนรู้และสนับสนุนนักวิจัย นักวิชาการ ด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์
3. เพื่อเผยแพร่นวัตกรรม เทคโนโลยี องค์ความรู้ และผลงานวิจัยในระดับชาติ ระดับนานาชาติด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์

พัฒนากิจกรรมย่อย:

- กิจกรรมย่อยที่ 1: ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการการดูแลสถานะในชุมชนพื้นที่ห่างไกล ด้วยสารสนเทศเชิงประยุกต์และเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์
- กิจกรรมย่อยที่ 2: การพัฒนานักพัฒนานวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์

เป้าหมายผลงานที่วางไว้ (Committed Targets/Outputs)

- ผลงานตีพิมพ์/เผยแพร่ระดับนานาชาติ (ISI/Scopus: Impact factor /Quartile) จำนวน 5 ผลงาน

กรอบการวิจัย โครงการวิจัยสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา มีกรอบการดำเนินงานสำคัญ สำหรับปีงบประมาณ 2568 โดยกรอบเป้าหมายการวิจัยที่ 1 เพื่อมุ่งเป้าตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งประกอบด้วย 3 ข้อสำคัญ ได้แก่ 1) เพื่อส่งเสริมและสร้างเครือข่ายนักวิจัยด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ 2) เพื่อสร้างแหล่งการเรียนรู้และสนับสนุนนักวิจัย นักวิชาการ ด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อ นวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ 3) เพื่อเผยแพร่นวัตกรรม เทคโนโลยี องค์ความรู้ และผลงานวิจัยใน ระดับชาติ ระดับนานาชาติด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ โดยกรอบ เป้าหมายการวิจัยที่ 1 นี้ มีความสำคัญต่อการขยายผลการดำเนินงานของกรอบการวิจัยที่ 2 โดยกรอบการวิจัย ที่ 2 มุ่งเป้าเพื่อการพัฒนากิจกรรมย่อย ซึ่งประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย ได้แก่ กิจกรรมย่อยที่ 1 ระบบ สารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการการดูแลสุขภาพในชุมชนพื้นที่ห่างไกล ด้วยสารสนเทศเชิงประยุกต์และ เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ กิจกรรมย่อยที่ 2 การพัฒนานักพัฒนานวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ ผลลัพธ์ ที่ได้จากกรอบการวิจัยที่ 2 คือ การสร้างเครือข่ายความร่วมมือ นักวิจัย และสถาบันการศึกษาต่างๆ และกรอบ เป้าหมายการวิจัยที่ 3 คือ การเผยแพร่ผลงานการวิจัยที่ได้ค้นพบ โดยการนำเสนอในวารสารที่ได้รับการ ยอมรับ ระดับชาติ หรือ ระดับนานาชาติต่อไป

5. แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานงานวิจัย (ไม่เกิน 3000 คำ)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วย UML (Unified Modeling Language)

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุเป็นวิธีที่นิยมกันมากในปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะทดแทน การออกแบบระบบแบบเดิม กระบวนการพัฒนาระบบตามแบบวิธี Rational Unified Process หรือ Rational Objectory Process เป็นกระบวนการที่ครอบคลุมกระบวนการพัฒนาระบบทั้งหมด โดยการ พิจารณาทั้งงานด้านการบริหารและงานด้านเทคนิค กระบวนการพัฒนาจะมีลักษณะการทำซ้ำ (Iterative) และการเพิ่มขึ้น (Incremental) ดังนั้นงานที่ทำจะไม่มีมากในคราวเดียวกันในตอนสุดท้ายของโครงการ แต่จะ มีการแบ่งงานออกเป็นช่วงๆ (Phase) ในช่วงของการสร้างระบบ (Construction Phase) การทดสอบและการ รวบรวมส่วนย่อยเข้าก็ระบบรวม จะมีการทำซ้ำหลายๆ ครั้ง เพื่อจะให้ได้โปรแกรมที่มีคุณภาพ และตรงตาม ความต้องการในการทำซ้ำแต่ละรอบจะประกอบด้วยการวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การ เขียนโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างและการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Implement) และการทดสอบระบบ (Testing) โดย สามารถแสดงได้ดังนี้ (ชาลี วรกุลพิพัฒน์ และ เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนวงศ์ 2544 : 38 - 80)

1. ช่วงของการพัฒนาระบบ

1.1 อินเซพชันเฟส (Inception Phase) เป็นการเก็บข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับระบบที่ต้องการ โดยจะมีความ เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ความสามารถประสิทธิภาพเทคโนโลยีที่ใช้และคุณสมบัติอื่นๆ อีกทั้งยังเป็น การกำหนดแนวคิดเพิ่มเติมและแสดงวิธีที่ใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไป และแสดงวิธีการที่ทำให้ ระบบมีความสามารถมากขึ้นโดยผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการนี้จะปรากฏอยู่ในรูปของงานโดยรวม ซึ่งแสดงว่า จะต้องสร้างอะไรขึ้นมาบ้างกำหนดว่าจะสร้างได้อย่างไร และมีการทำงานอย่างไร กระบวนการนี้จำเป็นต้องมี ทักษะในการวิเคราะห์ระบบให้ออกมาอยู่ในรูปของฟังก์ชันหลักของระบบ และผู้ติดต่อกับระบบ (Actor) ซึ่ง อธิบายอยู่ในรูปของมุมมองการใช้งาน (Use Case View) และยังคงต้องมีการวางแผนด้านงบประมาณค่าใช้จ่าย

ในการพัฒนาระบบ ความสามารถทางการตลาดการวิเคราะห์ความเสี่ยง และผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งในกรณีการพัฒนาระบบเพื่อธุรกิจ

1.2 อีลาโบเรชันเฟส (Elaboration Phase) จะประกอบไปด้วยรายละเอียดของการวิเคราะห์ระบบ การกำหนด และวางแผนก่อนการทำงานขั้นตอนต่างๆ ได้แก่

1.2.1 แผนผังที่แสดงภาพในเชิงสถิตยของระบบ (Static Diagram) โดยจะแสดงถึงการมีอยู่ของคลาส และความสัมพันธ์ระหว่างคลาส แต่จะไม่แสดงถึงกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นซึ่งมี 2 แผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังการใช้งานของระบบ (Use Case Diagram) และแผนผังอธิบายความสัมพันธ์ของเอนทิตี (Entity) ต่างๆ ของระบบ (Class Diagram)

1.2.2 แผนผังที่แสดงภาพในเชิงกิจกรรมของระบบ (Dynamic Diagram) โดยเป็นการแสดงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของ Class ต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบ ซึ่งมีแผนผังที่ใช้งาน คือ แผนผังแสดงการทำงานระหว่างออบเจกต์ (Sequence Diagram) และแผนผังแสดงสถานะ (Statechart Diagram) ซึ่งแสดงสถานะต่างๆ ที่คลาสหนึ่งคลาสจะเป็นได้ในระหว่างช่วงชีวิตในการตอบสนองต่อเหตุการณ์ (Event) ที่เกิดขึ้น

1.3 คอนสตรัคชันเฟส (Construction Phase) เป็นการพัฒนาระบบจริงขึ้น โดยเป็นการเขียนโปรแกรม ซึ่งมีการพัฒนาแบบทำซ้ำและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งกระบวนการที่ทำซ้ำจะประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ เขียนโปรแกรม และการทดสอบ จากนั้นทำการรวมเป็นระบบใหญ่ขึ้นจนได้ระบบที่ต้องการผลลัพธ์ของการทำงานช่วงนี้คือ ระบบที่ต้องการ

1.4 ทรานซิชันเฟส (Transition Phase) เป็นกระบวนการของการส่งผลิตภัณฑ์ไปสู่ผู้ใช้งานจริง รวมถึงไปถึงการหาตลาดหรือการแพ็คเกจ (Packaging) และการบำรุงรักษาและการสอนการใช้โปรแกรมและจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม

2. ส่วนประกอบของ UML

2.1 มุมมอง (View) เป็นระบบงานทั้งหมดอาจมีหลายส่วนที่ต้องพิจารณา เพราะอาจมีขอบข่ายงานที่กว้างขวางและซับซ้อนการอธิบายกระบวนการทำงานต่างๆ ของระบบไม่สามารถอธิบายได้เพียงแค่มุมมองเดียว ดังนั้นการมองระบบควรจะต้องเป็นมุมมองต่างๆ กัน เช่น มุมมองด้าน Functional, Nonfunctional มุมมองขององค์กร เป็นต้น ซึ่งแต่ละไดอะแกรมสามารถที่จะมีมุมมองของผู้ใช้งานระบบ ผู้เขียนโปรแกรม พัฒนาระบบ ซึ่งแต่ละมุมมองทำให้ผู้ทำระบบเข้าใจระบบในแง่มุมที่ต่างๆ กัน มุมมองต่างๆ ของ UML มีดังนี้

2.1.1 มุมมองการใช้งาน (Use Case View) เป็นการมองระบบจากผู้ใช้ภายนอกหรือผู้ใช้ระบบซึ่งไดอะแกรมที่ใช้อธิบายคือ ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) หรือบางครั้งแอกทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) ตัวอย่างผู้ใช้ระบบ เช่น ลูกค้า ผู้ออกแบบ ผู้ทดสอบระบบนักเรียน อาจารย์ เป็นต้น ยูสเคส (Use Case) ในยูสเคสไดอะแกรมเป็นตัวกำหนดเป้าหมายของระบบ จึงเป็นศูนย์กลางของมุมมองอื่นๆ ที่จะต้องมีการทำงานต่างๆ ครอบคลุมที่กำหนดไว้ในยูสเคสไดอะแกรม

2.1.2 มุมมองทางตรรกะ (Logical View) ใช้อธิบายว่าสามารถที่จะจัดการทำงานของของระบบให้เป็นไปตามที่ต้องการได้อย่างไรและมีบริการอะไรให้กับผู้ใช้บ้าง Logical View ต่างจาก Use Case View เนื่องจากเป็นมุมมองของผู้ออกแบบและพัฒนาระบบ โดยจะแสดงในรูปแบบของโครงสร้างแบบสถิต (Static) เช่น คลาส ออบเจกต์ (Object) ความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานร่วมกันแบบไดนามิก (Dynamic Collaboration) ซึ่งเกิดเมื่อออบเจกต์ส่งแอสเซสระหว่างการทำงาน

2.1.3 มุมมองในการนำไปใช้ (Deployment View) เป็นการแสดงการจัดระบบในระดับกายภาพ (Physical) ให้เหมาะสม เช่น การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และโหนดต่างๆ และรวมถึงการแมพ (Map) คอมโพเนนต์ต่างๆ ในระดับโครงสร้างทางกายภาพ เช่น ลำดับของหรือโปรแกรมในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับผู้พัฒนาระบบ ผู้ร่วมพัฒนาระบบ ผู้ทดสอบระบบอธิบายโดยดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram)

2.1.4 มุมมองของกระบวนการ (Process View) ไดอะแกรมเป็นกราฟซึ่งแสดงโดยสัญลักษณ์ที่จัดเรียงขึ้น เพื่อใช้อธิบายระบบในมุมมองต่างๆ ในระบบหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วยหลายๆ ไดอะแกรม แต่ละไดอะแกรมยังสามารถมองได้หลายๆ มุมมองด้วย

3. ไดอะแกรมใน UML

3.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use-Case Diagram) สิ่งที่สำคัญในการสร้างยูสเคส คือ การค้นหาว่าระบบทำงานอะไรได้บ้าง โดยไม่สนใจว่าข้างในสิ่งที่ระบบต้องทำมีกลไกการทำงานอย่างไรหรือใช้เทคนิคการสร้างอย่างไรเปรียบเสมือนเป็น “กล่องดำ” (Black Box) ยูสเคสไดอะแกรมจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ ซึ่งจะมีแอกเตอร์ (Actor) กับระบบโดยติดต่อผ่านยูสเคสต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจะใช้ในการสื่อสารกับผู้ใช้ เพื่ออธิบายถึงฟังก์ชันการทำงานหลักของระบบยูสเคสไดอะแกรมก็คือ การทำงานต่างๆ ที่ผู้ใช้ต้องการ ซึ่งจะได้มาจากการสอบถามจากผู้ใช้

3.1.1 ยูสเคส (Use Case) คือ ความสามารถหรือฟังก์ชันที่ระบบซอฟต์แวร์ จะต้องทำได้ เช่น ค้นหาข้อมูลของนักศึกษา คุณสมบัติของยูสเคส จะต้องถูกกระทำโดยแอกเตอร์ และแอกเตอร์เป็นผู้ติดต่อกับระบบตามยูสเคสที่กำหนดไว้ ยูสเคสรับข้อมูลจากแอกเตอร์ และส่งข้อมูลให้แอกเตอร์นั่นคือแอกเตอร์กระทำกับยูสเคสโดยการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบตามยูสเคสหรือรอรับค่าที่ระบบจะส่งกลับให้ยูสเคส ถือว่าเป็นการรวบรวมเอาคุณลักษณะความต้องการในระบบอย่างสมบูรณ์เปรียบเสมือนเป็นการสรุปความต้องการของผู้ใช้ออกเป็นข้อๆ อย่างครบถ้วน โดยการเขียนยูสเคสใช้สัญลักษณ์รูปวงรี และคำอธิบายฟังก์ชันการทำงานอยู่ในวงรีนั้น ดังภาพที่ 2.1 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)

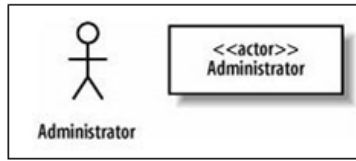


ภาพที่ 2.1 แสดงยูสเคสการสร้างบัญชีชื่อผู้ใช้บล็อก (Blog)

ที่มา : ชีรพล ด่านวิริยะกุล. (2549 : 34)

3.1.2 แอกเตอร์ (Actor) คือ ผู้ที่กระทำกับยูสเคสนั้นๆ เช่น นักศึกษา อาจารย์ เจ้าหน้าที่ ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบ แต่เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับระบบ ซึ่งอาจเป็นเพียงการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ หรือการส่งข้อมูลออกจากระบบ หรืออาจเป็นทั้งสองอย่างอาจมองได้เป็น

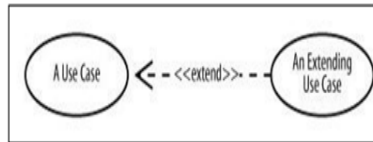
แอกเตอร์หลัก หมายถึง แอกเตอร์ที่มีความสำคัญโดยตรงต่อความสามารถหลักของระบบ ซึ่งถูกแสดงด้วยยูสเคสผู้ใช้งานระบบจะให้ความสำคัญกับงานที่แอกเตอร์หลักจะต้องกระทำมากที่สุด แอกเตอร์รอง หมายถึง แอกเตอร์ที่มีหน้าที่สำคัญรองลงไปจาก แอกเตอร์หลักโดยการเขียนแอกเตอร์จะใช้สัญลักษณ์รูปคน ดังภาพที่ 2.2 แสดงแอกเตอร์ผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างแอกเตอร์

ที่มา : ชีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 34)

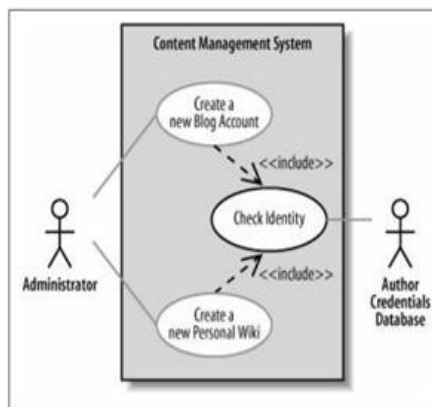
3.1.3 เส้นความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคส (Relationship) คือ เส้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอกเตอร์กับแอกเตอร์ หรือ ยูสเคสกับยูสเคส ซึ่งมีอยู่สองชนิด ได้แก่ความสัมพันธ์แบบขยาย (Extend Relationship) ยูสเคสหนึ่งอาจถูกช่วยเหลือโดยการทำงานยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML คือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสแรกไปยังยูสเคสที่ถูกช่วยเหลือหรือถูกขยาย โดยมีคำว่า “extend” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ (Stereotype) <<extend>> อยู่กึ่งกลางลูกศร ดังภาพที่ 2.3 แสดงถึงยูสเคสด้านซ้ายได้รับฟังก์ชันการทำงานจากยูสเคสด้านขวา



ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์แบบขยาย

ที่มา : ชีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 35)

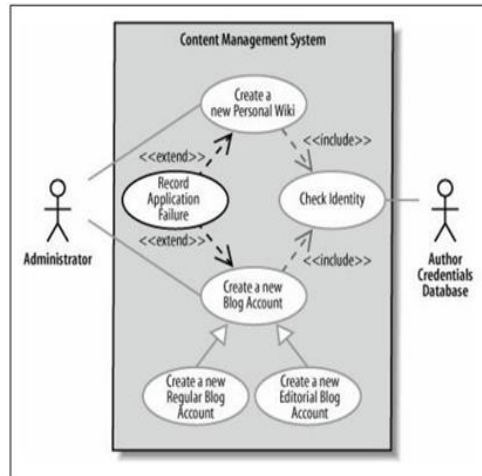
ความสัมพันธ์แบบรวม (Include Relationship) ยูสเคสหนึ่งๆ อาจจำเป็นต้องอาศัยการทำงานของยูสเคสอื่นๆ สำหรับยูสเคสที่ถูกเรียกใช้โดยยูสเคสอื่น สัญลักษณ์ใน UML ของความสัมพันธ์ดังกล่าวคือ ลูกศรเส้นประที่ชี้จากยูสเคสที่ถูกเรียกใช้ โดยมีคำว่า “include” อยู่ในเครื่องหมายสเตอริโอไทป์ <<include>> อยู่ที่กึ่งกลางลูกศร ในการสร้างบล็อก (Blog) ใหม่และสร้างข้อมูลส่วนตัวในเว็บวิกิพีเดียจำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบ (Check Identity) ทุกครั้ง



ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์แบบรวม

ที่มา : ชีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 35)

เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการสร้างบล็อก (Blog) จำเป็นต้องสร้างข้อมูลส่วนตัวและสร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่ โดยในการสร้างแต่ละครั้งจะทำการเก็บล็อก (Log) ถ้าการสมัครเกิดความผิดพลาดเมื่อลงทะเบียนสมบูรณ์ในการสร้างบล็อกและบัญชีจะถูกตรวจสอบโดยผู้ดูแลฐานข้อมูล ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรมของระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างการเขียนยูสเคสไดอะแกรม

ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 36)

3.2 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) แสดงโครงสร้างของส่วนที่ไม่เปลี่ยนแปลงของระบบในมุมมองของผู้พัฒนาระบบ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้หลายวิธี ได้แก่ การเชื่อมต่อระหว่างกัน (Association) การพึ่งพาเรียกใช้คลาสอื่น (Dependent) ความเป็นลักษณะเฉพาะของคลาสอื่น (Specialized) รวมกันเป็นหน่วย (Package) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่างๆ เหล่านี้จะถูกแสดงโดยคลาสไดอะแกรม โดยรวมเข้าเป็นโครงสร้างภายในของคลาสเป็นกลุ่มแอททริบิวต์ (Attribute) และกลุ่มโอเปอเรชัน (Operation) ในระบบหนึ่งสามารถประกอบด้วยหลายคลาสไดอะแกรม

3.2.1 คลาส (Class) คือ กลุ่มของออบเจกต์ที่มีคุณสมบัติ (Attributes) และพฤติกรรม (Behavior) ร่วมกันรายละเอียดของสัญลักษณ์คลาส ชื่อของคลาสจะขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่แบบหนาและเอียง หากเป็น Abstract Class แอททริบิวต์ประกอบด้วยชนิดของการเข้าถึง (Visibility) ของแอททริบิวต์ ได้แก่ Public ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมาย (+) Private ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายลบ (-) และโพรเทกต์แสดงด้วยเครื่องหมาย (#) ชื่อของแอททริบิวต์ ประเภทของแอททริบิวต์ ซึ่งจะอยู่ต่อจากเครื่องหมายโคลอน (:) โดยอาจเป็น Primitive Data Type ของแต่ละภาษาโปรแกรมมิ่งซึ่งมักจะคล้ายคลึงกัน เช่น Integer, Boolean, Real เป็นต้น ค่าเริ่มต้นของแอททริบิวต์ คือ Public จะถูกแสดงด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

3.2.2 โอเปอเรชันมีชนิดและสัญลักษณ์การเข้าถึงเช่นเดียวกับแอททริบิวต์มีชื่อโอเปอเรชัน พารามิเตอร์ (Parameters) ประเภทของค่าที่ส่งคืน (Return Type)

3.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Relationships) สามารถแบ่งออกได้เป็น ความสัมพันธ์แบบพึ่งพิง (Dependent) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับคลาสที่ถูกพึ่งพิง (Independent Class) จะส่งผลต่อคลาสพึ่งพิง (Dependent Class) การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้สามารถทำได้โดยวาดเส้นตรงแบบมีหัวลูกศรเป็นเส้นโปร่งชี้จากซับคลาสที่พึ่งพิงไปยังคลาสที่ถูกพึ่งพิงความสัมพันธ์แบบทั่วไป (Generalization) คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง Super Class และ Sub Class การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้

วาดเส้นตรงหัวทึบที่มีหัวลูกศรเป็นรูปสามเหลี่ยมโปร่งชี้จากคลาสไปยัง Super Class ความสัมพันธ์แบบมีความสัมพันธ์กัน (Association) สามารถแบ่งได้เป็น

ความสัมพันธ์แบบปกติ (Normal Association) มักใช้ในระบบโมเดลที่ซับซ้อนโดยเฉพาะระบบสารสนเทศ ปกติจะเป็นความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง จะวาดด้วยเส้นตรงทึบเชื่อมระหว่างสองคลาสและมีชื่อความสัมพันธ์กำกับอยู่ โดยชื่อนี้มักเป็นคำกริยาเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดปริมาณของคลาสหรือออบเจ็กต์ที่สัมพันธ์กันอยู่ เรียกว่า Multiplicity

1 หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้หนึ่งออบเจ็กต์เท่านั้น

0...1 หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้หนึ่งหรืออาจจะมีก็ได้

M...N หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ M ถึง N (เมื่อ M, N เป็น

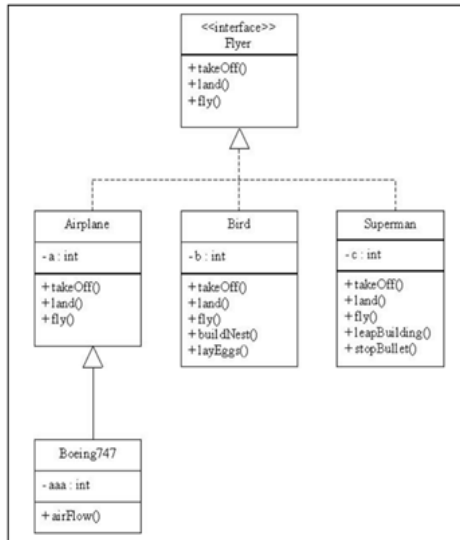
จำนวนเต็มบวก)

* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป

0...* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่ศูนย์ขึ้นไป

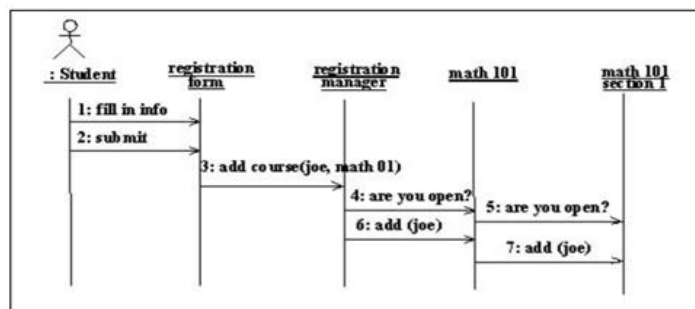
1...* หมายถึง จะมีออบเจ็กต์ในคลาสใดอะแกรมได้ตั้งแต่หนึ่งขึ้นไป

การรวมกัน (Aggregation) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างคลาสหรือออบเจ็กต์ในแง่ของการรวมกันแสดงด้วยเส้นทึบโยงระหว่างคลาสโดยมีสัญลักษณ์หัวหลามตัดติดอยู่ระหว่างปลายเส้นความสัมพันธ์กับคลาสที่หมายถึงสิ่งที่ใหญ่กว่า และส่วนประกอบ (Composition) คล้ายคลึงกับความสัมพันธ์แบบ Normal Aggregation แต่คลาสที่เป็นองค์ประกอบจะเป็นส่วนหนึ่งของคลาสที่ใหญ่กว่าและเมื่อคลาสที่ใหญ่กว่าถูกทำลายคลาสที่เป็นองค์ประกอบจะถูกทำลายด้วยเส้นที่ใช้แสดงการส่งข้อมูลมีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ เส้นทึบไป เป็นเส้นที่ใช้ส่งเมสเสจแบบทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงจะถูกแสดงเป็นหัวลูกศรธรรมดา คำอธิบายประกอบเป็นคำอธิบายทั่วไป เส้นชิงโครนัส เป็นเส้นที่ส่งข้อมูลไปแล้วจำเป็นต้องรอผลการตอบกลับเหมาะสำหรับงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) ที่หลายๆ งานอย่างน้อยต้องทำพร้อมกันลักษณะเป็นหัวเส้นตรงโปร่งครึ่งซีก และเส้นตรงส่งกลับจากการเรียกใช้ฟังก์ชัน ลักษณะเป็นเส้นตรงประหัวลูกศรหัวโปร่งชี้จากขวามาซ้ายเป็นการ Return From Method Call มักใช้คู่กับเส้นที่ 1 เมื่อเมธอดที่ถูกเรียกใช้มีค่าบางอย่างที่ต้องการส่งกลับมา ตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม ดังภาพที่ 6 แสดงถึงกลุ่มของคลาสการบินที่มีฟังก์ชันบินได้ลงจอด และขึ้นสู่อากาศสามารถแยกย่อยออกเป็นได้ 3 แบบได้แก่ เครื่องบิน นก ยอดมนุษย์ ซึ่งแต่ละคลาสมีความสามารถที่แตกต่างกันโดยยังคงคุณสมบัติของคลาสการบินอยู่ จากภาพจะเห็นคลาสเครื่องบินสามารถแยกออกมาเป็นเครื่องบินโบอิง (Boeing 747) มีความสามารถพิเศษในการใช้เทคโนโลยีไอพ่นเป็นต้น



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างการเขียนคลาสไดอะแกรม
ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 38)

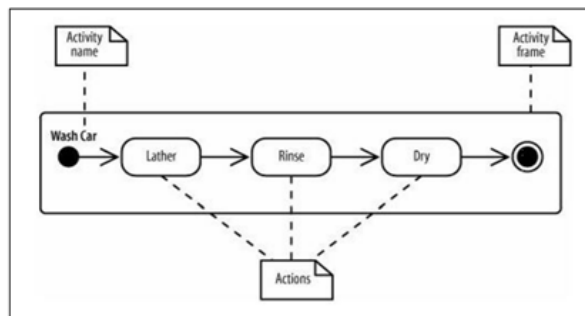
3.3 ซีควีนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) จะบอกว่าในยูสเคสนี้วัตถุแต่ละตัวจะติดต่อสื่อสารกันอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร โดยจะเน้นไปที่แกนเวลาเป็นสำคัญ ถ้าเวลาเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจะเปลี่ยนโดยมีแอกเตอร์เป็นผู้เริ่มกระทำเริ่มต้น ซีควีนซ์ไดอะแกรมใน UML จะมีแสมมุติ 2 แกนคือแกนตั้ง และแกนนอน แกนนอนจะแสดงขั้นตอนการทำงานหรือการส่งเมสเสจระหว่างวัตถุ โดยแต่ละวัตถุจะส่งข้อมูลถึงกันว่าต้องทำอะไรเมื่อใด ส่วนแกนตั้งเป็นแกนเวลาแกนนอนและแกนตั้งต้องสัมพันธ์กัน ส่วนวัตถุหรือคลาสแทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมเรียงกันตามแนวนอน ภายในบรรจุชื่อออบเจกต์ตามด้วยเครื่องหมายโคลอนและชื่อคลาส เส้นประที่อยู่ในแนวแกนเวลาซึ่งแสดงถึงชีวิตวัตถุ สี่เหลี่ยมแนวตั้งที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกับวัตถุหรือคลาส เรียกว่า Activation ซึ่งใช้แสดงช่วงเวลาชีวิตที่กำลังปฏิบัติงานและส่งข้อมูลระหว่างวัตถุรวมถึงแสดงการสิ้นสุดลงของออบเจกต์หรือการถูกทำลายด้วยเครื่องหมายกากบาทไว้ที่ปลายเส้นชีวิตของออบเจกต์ ตัวอย่าง การเขียนซีควีนซ์ไดอะแกรม สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2.7 อธิบายได้ว่านักเรียนสามารถกรอกข้อมูลลงทะเบียนผ่านฟอร์มเมื่อลงทะเบียนเสร็จระบบจะทำการเพิ่มชื่อพร้อมกับรายวิชาที่ลงทะเบียนให้นายทะเบียนตรวจสอบว่ารายวิชานั้นเปิดสอนหรือไม่ถ้าเปิดสอนทำการเพิ่มชื่อนักเรียนเข้าเรียน และทำการตรวจสอบช่วงเวลาเรียนที่ว่างถ้าว่างอยู่ระบบจะทำการเพิ่มชื่อ



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างการเขียนซีควีนซ์ไดอะแกรม
ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 39)

3.4 แอคทิวิตี้ไดอะแกรม (Activity Diagram) แสดงลำดับการไหลของกิจกรรมต่างๆ โดยจะอธิบายกิจกรรมในลักษณะของการกระทำจะมีเงื่อนไขและการตัดสินใจกำหนดไว้เพื่อควบคุมการไหลของกิจกรรมรวมถึงแมสเชสที่รับส่งระหว่างแต่ละกิจกรรมแสดงด้วยสี่เหลี่ยมมนเหมือนแคปซูล เชื่อมโยงกันด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับการทำแอคทิวิตี้ (Activity) ถัดไปได้ โดยจะมีเส้นลูกศรชี้เข้ามารวมที่จุดเดียว (เส้นตรงแนวนอน) นั่นคือ แอคทิวิตี้ที่ชี้เข้ามาที่เส้นที่บดงกล่าวเสร็จแล้วก่อน จึงทำให้แอคทิวิตี้ถัดไปได้ การแบ่งเป็นสวิมเลนส์ (Swimlanes) เหมือนสระว่ายน้ำโดยแบ่งช่องในแนวตั้งและกำหนดแต่ละช่องด้วยชื่อของออบเจกต์ไว้ แถวบนสุด ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรม

ดังภาพที่ 2.8 แสดงตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรมของการล้างรถเริ่มจากล้างด้วยแชมพู ทำการล้างแชมพู เป่าลมให้แห้ง



ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างการเขียนแอคทิวิตี้ไดอะแกรม
ที่มา : อีรพล ด้านวิริยะกุล. (2549 : 40)

วัฏจักรการพัฒนากระบวนการ (System development Life Cycle: SDLC)

วงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle : SDLC) คือกระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนา อาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่หรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยน ให้ดียิ่งขึ้น ภายในวงจรนี้จะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ ได้แก่ ขั้นตอนการสำรวจระบบ (System investigation) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ (System design) ระยะการสร้างและพัฒนา (Implementation Phase) การทดลองใช้และติดตั้งระบบ (System implementation) และการบำรุงรักษาระบบและการประเมินผล (System maintenance and review) โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ แตกต่างกันไป ตาม Methodology ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนากระบวนการสารสนเทศ (System development life cycle : SDLC) (Stair 1996 : 411-412) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นตอนการวางแผนระบบ (Systems Planning)

การวางแผนระบบ (Systems Planning) เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นไปด้วยดีตามแผนเพราะหากไม่มีการวางแผนที่อาจเกิดความล่าช้าของการพัฒนาระบบสารสนเทศได้และเป็นขั้นตอนแรกสำหรับเตรียมความพร้อมในการพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยการตั้งประเด็นคำถามที่ว่ามีความต้องการอะไรบ้างในระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

1.1 กำหนดโอกาสของระบบสารสนเทศในการใช้งาน (Identify Opportunity) การศึกษาระบบงานปัจจุบันเป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบที่มีอยู่จุดบันทึกถึงความต้องการสารสนเทศที่จะต้องปรับปรุงเพิ่มเติมอาจสำรวจจากการสัมภาษณ์แบบสอบถาม

1.2 วิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Analyze Feasibility) กำหนดขอบเขตของการพัฒนาระบบการกำหนดรายละเอียดและขั้นตอนของการดำเนินงานและระยะเวลาที่ใช้และหากผลการสำรวจพบว่าระบบงานนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนานักวิเคราะห์ระบบจะวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน (Cost-Benefit Analysis) ในการศึกษาเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้น

1.3 พัฒนาแผนการทำงาน (Develop Work plan) การจัดทำข้อเสนอโครงการสำหรับพัฒนาระบบสารสนเทศซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้ทุกระดับและบุคลากรระดับปฏิบัติการจากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนถึงทางเลือกต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นพร้อมทั้งสรุปผลและนำเสนอแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเพื่อนำไปวิเคราะห์และออกแบบระบบต่อไป

2. ขั้นตอนการวางแผนระบบ (Systems Planning)

การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) คือการศึกษาและทำความเข้าใจถึงระบบงานเดิมที่ใช้อยู่ซึ่งอาจเป็นระบบการทำงานด้วยมือหรือเป็นระบบสารสนเทศเดิมที่ใช้อยู่ก็ได้การวิเคราะห์ระบบงานเดิมจะทำให้ให้นักวิเคราะห์ระบบทราบถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ต่อไปนอกจากนี้ งานของนักวิเคราะห์ระบบคือการพิจารณาถึงความต้องการของผู้ใช้ระบบซึ่งจะทำให้ผู้ใช้ทราบว่าต้องการอะไรบ้างทำให้ให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถกำหนดองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการทำงานของระบบได้เช่น ข้อมูลและสิ่งที่จะต้องนำสู่ระบบลักษณะของแฟ้มข้อมูลลักษณะการประมวลผลและผลลัพธ์ที่ระบบสร้างให้แก่ผู้ใช้

3. ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Systems Design)

การวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) คือการศึกษาและทำความเข้าใจถึงระบบที่เป็นแนวคิด (Concept) มาออกแบบให้เห็นรูปร่างของระบบสารสนเทศโดยนักวิเคราะห์ระบบจะออกแบบระบบที่ละส่วนโดยเริ่มจากส่วนที่เป็นผลลัพธ์ (Output) ก่อนเพราะผลลัพธ์นั้นเกิดจากการนำข้อมูลเข้าระบบแล้วไปประมวลผลดังนั้นการออกแบบผลลัพธ์หรือส่วนแสดงผลจะทำให้ทราบถึงการออกแบบในส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. ขั้นตอนการพัฒนา ระบบ (Systems Development)

การพัฒนา ระบบ (Systems Development) หลังจากที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบระบบใหม่และจัดการสั่งซื้ออุปกรณ์ต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วในขั้นตอนนี้คือการนำระบบที่ได้ออกแบบมาแล้วมาพิจารณาเพื่อสร้าง Program Software ที่จะใช้งานโดยนักเขียนโปรแกรมจะเขียนโปรแกรมตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้ออกแบบไว้เมื่อสร้างระบบเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำ Software ที่สร้างไว้แล้วมาทดสอบ

5. ขั้นตอนการติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ (Systems Implementation & Operation)

การติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ (Systems Implementation & Operation) เมื่อดำเนินการสร้างระบบและทำการตรวจสอบแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้วระบบงานจะถูกส่งมอบและทำการติดตั้งระบบ (Installed System) ลงคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานควรมีการประเมินและสร้างการยอมรับระบบงานใหม่ให้กับบุคลากรที่ใช้ระบบสารสนเทศซึ่งการดำเนินการใช้ระบบ

จากการศึกษาวิธีการเชิงระบบ สรุปได้ว่าการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนวิธีการเชิงระบบแบบ SDLC มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผนระบบ การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การติดตั้งและดำเนินการใช้ระบบ โดยนำมาใช้ในกระบวนการวิจัยและกระบวนการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1. ภาษา PHP

ภาษาพีเอชพีเป็นภาษาโปรแกรมแบบ Object-Oriented Programming (OOP) มีความสามารถดังนี้

1.1 ทำงานข้ามแพลตฟอร์ม (Cross Platform) โดยเขียนโปรแกรมภาษาจาวาเพียงครั้งเดียวสามารถนำไปทำงานได้ทุกแพลตฟอร์มที่ติดตั้ง Java Runtime Environment (JRE) เอาไว้

1.2 การดักจับข้อผิดพลาดต่างๆ (Exception Handling) ที่เกิดขึ้นในขณะที่โปรแกรมกำลังทำงานทำให้โปรแกรมที่สร้างขึ้นมีความน่าเชื่อถือสูง

1.3 การจัดการหน่วยความจำ มีส่วนการจัดการหน่วยความจำที่ทำงานแบบอัตโนมัติ เช่น ในกรณีที่หน่วยความจำเต็ม ตัวจัดการหน่วยความจำจะทำการลบข้อมูลที่ไม่ได้ใช้ออกจาก หน่วยความจำโดยอัตโนมัติ (วีระศักดิ์ ชิงถาวร, 2547)

2. โปรแกรม NetBeans

NetBeans คือเครื่องมือโปรแกรมเมอร์ที่จะใช้พัฒนา Application ด้วยภาษา Java NetBeans นั้นเป็นโปรแกรมประเภท Open Source Software โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องเสียเงิน เพื่อซื้อมาใช้งาน และยังเปิดเผย Source code ให้ผู้สนใจและนักพัฒนาไปดัดแปลง แก้ไข ตามกฎของ Opensource โดยมี Sun Micro System เป็นผู้สนับสนุนโครงการ

ปัจจุบัน NetBeans ได้รับความนิยมมากยิ่งขึ้น และได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถสูงยิ่งขึ้นเรื่อยๆจนถึงเวอร์ชันล่าสุด คือ นอกจากจะใช้ในการพัฒนา Application ด้วยภาษา JAVA แล้ว ยังสามารถพัฒนาอื่นๆได้อีกหลากหลายโดยติดตั้งโปรแกรมเสริม (Add-on)ได้จากเว็บไซต์หรือผ่านตัวอัปเดต เซนเตอร์ (Update Center) ของ NetBeans เช่น ภาษาซี/ซีพลัสพลัส (C/C++), Ruby, UML, SOA, Web Application, Java EE, Mobility (Java ME), Java FX, Java Script, PHP เป็นต้น ในเวอร์ชัน 6.0 เป็นต้นไปมีการรวม โปรแกรมเสริมต่างๆที่สำคัญเข้าในตัวติดตั้งของ NetBeans ข้อดีของโปรแกรมนี้ก็คือโปรแกรม NetBeans นั้นทำงานแยกส่วนต่างๆ ออกจากกันเป็น Module จึงทำให้สามารถนำ Module ต่างๆที่มีผู้ที่ได้พัฒนาต่อเติมมาติดตั้งเพิ่มเติมในภายหลังได้ใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux, Mac OS X and Solaris

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ MySQL

MySQL จัดเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS: Relational Database Management System) ตัวหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกของอินเทอร์เน็ต สาเหตุเพราะว่า MySQL เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นทางเลือกใหม่จากผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลในปัจจุบัน ที่มักจะเป็นการผูกขาดของผลิตภัณฑ์เพียงไม่กี่ตัว นักพัฒนาระบบ

ฐานข้อมูลที่เคยใช้ MySQL ในความสามารถความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้และขนาดของข้อมูลจำนวนมาก ทั้งยังสนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย ไม่ว่าจะเป็น Unix, OS/2, Mac OS หรือ Windows ก็ตามนอกจากนี้ MySQL ยังสามารถใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ทั้งหลายไม่ว่าจะเป็น C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Tel หรือ ASP ก็ตามที่ ดังนั้นจึงไม่น่าแปลกใจเลยว่าทำไม MySQL จึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันและมีแนวโน้มสูงยิ่งขึ้นๆ ไปในอนาคต MySQL จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software สามารถดาวน์โหลด Source Code ต้นฉบับได้จากอินเทอร์เน็ตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ การแก้ไขก็สามารถกระทำได้ตามความต้องการ MySQL ยึดถือสิทธิบัตรตาม GPL (GNU General Public License) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ประเภทนี้ส่วนใหญ่โดยจะเป็นการชี้แจงว่า สิ่งใดทำได้หรือทำไม่ได้สำหรับการใช้งานในกรณีต่างๆ

MySQL ได้รับการยอมรับและทดสอบเรื่องของคุณภาพความเร็วในการใช้งาน โดยจะมีการทดสอบและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลอื่นอยู่เสมอ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มตั้งแต่เวอร์ชันแรกๆ ที่ยังไม่ค่อยมีความสามารถมาก มาจนถึงทุกวันนี้ MySQL ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถมากยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมาก สามารถใช้งานหลายผู้ใช้ได้พร้อมๆ กัน (Multi-user) มีการออกแบบให้สามารถแตกงานออกเพื่อช่วยการทำงานให้เร็วยิ่งขึ้น รองรับข้อมูลจำนวนมากเพื่อช่วยการทำงานเร็วยิ่งขึ้น (Multi-threaded) วิธีและการเชื่อมต่อที่ดีขึ้นการกำหนดสิทธิ์และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลมีความรัดกุมน่าเชื่อถือยิ่งขึ้นเครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนทั้งของตัวเองและของผู้พัฒนาอื่นๆ มีมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ “MySQL ได้รับการพัฒนาไปในแนวทางตามข้อกำหนดมาตรฐาน SQL ดังนั้นเราสามารถใช้คำสั่ง SQL ในการทำงาน MySQL ได้” นักพัฒนาที่ใช้ SQL มาตรฐานอยู่แล้วไม่ต้องศึกษาคำสั่งเพิ่มเติม แต่อาจจะต้องเรียนรู้ถึงรูปแบบและข้อจำกัดบางอย่างโดยเฉพาะทางทีมงานผู้พัฒนา MySQL มีเป้าหมายอย่างชัดเจนที่จะพัฒนาให้ MySQL มีความสามารถสนับสนุนตามข้อกำหนด SQL92 มากที่สุดและจะพัฒนาให้เป็นไปตามข้อกำหนด SQL99 ต่อไป

1. ลักษณะเด่นของ MySQL

1.1 MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ในการสร้างฐานข้อมูล โดยมีคุณลักษณะของระบบจัดการฐานข้อมูลที่ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าระบบจัดการฐานข้อมูลชนิดอื่นๆ รวมทั้งสามารถสร้างและจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย โดยที่ MySQL มีระบบสืบค้นข้อมูลที่รวดเร็วและแม่นยำ สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ระบบ Stand-Alone และ Network รวมทั้งทำงานร่วมกับ Application

1.2 MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ MySQL มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก สะดวก และค้นหาง่าย ซึ่งเป็นคุณลักษณะปกติของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาจาก SQL แต่การสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของ MySQL ให้ทางเลือกในการออกแบบ และพัฒนาฐานข้อมูลใช้มากกว่าโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลชนิดอื่น

1.3 MySQL เป็นซอฟต์แวร์แบบฟรีแวร์และเป็น Open Source ผู้ใช้ MySQL สามารถพัฒนาโปรแกรมต่อเนื่องได้อย่างอิสระและทุกคนมีสิทธิ์ที่จะ Download ระบบจัดการฐานข้อมูลผ่านทาง Internet หรือทำสำเนาได้แต่โปรแกรม MySQL ที่การจดลิขสิทธิ์

การหาประสิทธิภาพระบบสารสนเทศ

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 198-200) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้ส่วนใหญ่จะนิยมใช้วิธี black box และ White box ซึ่งประยุกต์มาจากวิธีการทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing) ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เชิงวิศวกรรม

1. การประเมินแบบ Black box

1.1 Black box เมื่อแปลความหมายตรงตัวก็คือกล่องดำซึ่งหมายถึงการประเมินที่ไม่พิจารณาภายในระบบอันได้แก่ตัวโปรแกรม โครงสร้างข้อมูลอัลกอริทึมการจัดการข้อมูลตัวแปรนิพจน์และอื่น ๆ การหาประสิทธิภาพสำหรับรายการประเมินด้วยวิธีการ Black box จะมีประเด็นหลัก ๆ สำคัญดังนี้

1.1.1 Function Requirement Test เป็นการทดสอบด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบหน้าที่และความถูกต้องในการทำงานของระบบแต่ละส่วนในลักษณะภาพรวม นับตั้งแต่ส่วนนำเข้าสู่ส่วนประมวลผลจนถึงส่วนแสดง

1.1.2 Function Test เป็นการทดสอบด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบมีความถูกต้อง หรือไม่ตั้งแต่ส่วนนำเข้าสู่ประมวลผล จนถึงส่วนแสดงผล ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับการประเมินด้าน Function Test แตกต่างกันที่การประเมินในด้านนี้จะต้องเปรียบเทียบความต้องการหรือข้อกำหนดต่าง ๆ ที่มีอยู่

1.1.3 Usability Testing เป็นการทดสอบด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ เช่น ความง่ายในการติดตั้ง การใช้งานในส่วนต่าง ๆ การปฏิสัมพันธ์การนำเสนอและการแสดงผลลัพธ์และคู่มือ

1.1.4 Performance Testing เป็นการทดสอบด้านความสามารถในการทำงานของระบบ เช่น ความถูกต้อง ความรวดเร็ว สมรรถนะ และประสิทธิภาพโดยรวม

1.1.5 Security Testing เป็นการทดสอบด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ เช่น ระบบพิสูจน์สิทธิ์การรักษาความปลอดภัย และการเข้ารหัส

2. การประเมินแบบ White box

2.1 White box เมื่อแปลตามตัวคือ กล่องขาว ซึ่งหมายถึง การประเมินโดยพิจารณาภายในตัวโปรแกรมเพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมว่ามีขั้นตอนอย่างไร อันได้แก่โครงสร้าง ข้อมูลอัลกอริทึม การจัดการข้อมูล ตัวแปร นิพจน์ และอื่น ๆ สำหรับรายการประเมินด้วยวิธี White box จะมีประเด็น หลัก ๆ ที่สำคัญดังนี้

2.1.1 Unit Testing เป็นการทดสอบส่วนย่อย ๆ ของโปรแกรมแต่ละส่วน อาจจะเป็นฟังก์ชันใด ๆ หรือคลาสใดคลาสหนึ่ง โดยการกำหนดข้อมูลนำเข้า แล้วทดสอบส่วนแสดงผลที่ปรากฏ

2.1.2 การนำเอา Unit แต่ละฟังก์ชันมารวมกัน แล้วทดสอบการทำงาน เพื่อพิจารณาการไหลของข้อมูลและการควบคุมแต่ละส่วน

2.1.3 System Testing เป็นการทดสอบการทำงานทั้งระบบเพื่อทดสอบการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยรวมการหาประสิทธิภาพด้วยวิธี Black box และ White box สำหรับแนวทางการวิจัยด้านระบบสารสนเทศ จึงเป็น การศึกษาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น จากการนำระบบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลองที่กำหนดไว้ โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ หรือแบบประเมินใด ๆ กระทำกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลที่ได้ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้การประเมินระบบการประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงานในสถาบันอุดมศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้ศึกษาได้ทำการหาประสิทธิภาพของ ระบบโดยใช้วิธีการแบบ Black box เพื่อให้ระบบที่ผู้ศึกษาได้ทำเกิดประสิทธิภาพ

3. เกณฑ์การประเมินคุณภาพของระบบ

3.1 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

เกณฑ์หรือมาตรฐานในการประเมินแบบประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมได้กำหนดเกณฑ์โดยประกอบด้วยมาตราอันดับ (Rating scale) เชิงคุณภาพ 5 ระดับ และมาตราอันดับเชิงปริมาณ 5 ระดับ ใช้เกณฑ์ประเมินการให้คะแนนดังนี้

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
มากที่สุด	5	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพมากที่สุด
มาก	4	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพมาก
ปานกลาง	3	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพปานกลาง
น้อย	2	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพน้อย
น้อยที่สุด	1	ระบบที่พัฒนามีประสิทธิภาพน้อยที่สุด

สรุปการให้เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินต้องมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่าโปรแกรมมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

3.2 เกณฑ์ช่วงคะแนน

การกำหนดเกณฑ์ช่วงคะแนนในการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมได้กำหนดเกณฑ์ช่วงคะแนนตามเกณฑ์ช่วงคะแนนของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545:103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51-5.00	จะอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด
3.51-4.50	จะอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก
2.51-3.50	จะอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง
1.51-2.50	จะอยู่ในเกณฑ์ระดับน้อย
1.00-1.50	จะอยู่ในเกณฑ์ระดับน้อยที่สุด

สรุปเกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบโดยคิดเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยของระบบดับความคิดเห็นตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจ (Satisfaction) มักจะศึกษาได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติและความพึงพอใจของผู้รับบริการ ซึ่งในการศึกษานี้เป็นการศึกษา ในลักษณะของความพึงพอใจของผู้รับบริการ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของความพอใจไว้ ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 775) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง สมใจชอบใจ เหมาะ

วัลลภ กันทรัพย์ (2546 : 27) อธิบายว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะจิตที่ปราศจากความเครียด ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์มีความต้องการถ้าความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดก็จะน้อยลง ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้นและในทางกลับกันถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนองความเครียดและความไม่พอใจก็จะเกิดขึ้น

เด่นศักดิ์ อิงอาจ (2547 : 35) ความพึงพอใจ หมายถึง อารมณ์ความรู้สึกที่เต็มไปด้วยความยินดีหรือเจตคติที่ดีต่อการทำงาน ต่อบุคคล ต่อองค์กรหรือต่อสิ่งอื่น ๆ ที่ชอบใจและทำให้มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานบรรลุวัตถุประสงค์

कुमार บัวโฮม (2550 : 54) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบส่วนตัวของคุณต่อการปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่เมื่อได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายความต้องการ รวมทั้งความพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพต่องานหรือการเรียนรู้

อุไร คำศิริรักษ์ (2550 : 78) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีต่อบุคคลการทำงานหรือการปฏิบัติงาน ซึ่งส่งผลให้มีความกระตือรือร้น มุ่งมั่นที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลได้รับสิ่งที่ตนต้องการ หรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนต้องการ ซึ่งส่งผลให้มีความกระตือรือร้น มุ่งมั่นที่จะทำงานให้บรรลุสำเร็จ

เกร็ก (Gregg. 1997 : 173) ได้ให้ความหมายของความพอใจว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลในด้านความพอใจ หรือเป็นสภาพจิตใจของบุคคลว่าชอบมากน้อยเพียงไร

โกลฟเวอร์ (Glover.2002 : 23) อธิบายเกี่ยวกับความพอใจว่า เป็นระดับความรู้สึกเมื่อความต้องการที่สำคัญของเรา เช่นการมีคุณภาพดี มีความมั่นคง มีความสมบูรณ์พูนสุข มีพวกพ้อง มีคนยกย่องต่าง ๆ เหล่านี้ได้รับการตอบสนองแล้ว

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นสภาพความรู้สึก ความชอบ พอใจ ยินดี ความรู้สึกที่มีความสุขจากการที่ได้รับความสำเร็จจากสิ่งใดสิ่ง ของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นวรรรณ ถกจตุรัส (2560) ศึกษาเรื่อง การจัดระบบการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษา คณะวิทยาการจัดการและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่า การศึกษาแนวทางในการจัดระบบฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประชุมระดมสมองจากผู้ที่เกี่ยวข้อง กับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ได้แก่ นักศึกษาที่ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ อาจารย์นิเทศก์ สถาน ประกอบการ โดยแยกประเด็นคำถามเป็น 3 ช่วง และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อนำไปพัฒนาการจระบบ ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ดังนี้ 1. การเตรียมการ และดำเนินงานในขั้นก่อนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ สรุปได้ว่า โปรแกรมหรือหลักสูตรควรมีการเตรียมพร้อมและคัดเลือกสถานฝึกประสบการณ์วิชาชีพให้แก่ นักศึกษาเบื้องต้น และมีการจัดกิจกรรมเตรียมทักษะความพร้อมแก่นักศึกษาให้ตรงกับความต้องการ ของสถานประกอบการ ได้แก่ ทักษะภาษาอังกฤษ ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2. การดำเนินงาน ในขั้นระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ สรุปว่า ควรจัดทำคู่มือการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และแบบ ประเมินการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เพื่อเป็นแนวทางให้ทุกหลักสูตรดำเนินงานไปในทิศทางเดียวกันใน การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 3. การดำเนินงานในขั้นสิ้นสุดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ สรุปว่า คณะ ควรมีการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษาที่ผ่านประสบการณ์วิชาชีพ ได้นำความรู้ที่ได้รับจากการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพมาถ่ายทอด เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดระบบ

ฝึกประสบการณ์วิชาชีพส่วนด้าน ความพึงพอใจจากการใช้ระบบฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ผู้วิจัยใช้แบบ ประเมินความพึงพอใจกับกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้งานการจัดระบบฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หลังจากดำเนินการ จัดระบบฝึกประสบการณ์ วิชาชีพเรียบร้อยแล้ว พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานการจัดระบบฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ มีความพึงพอใจ ในระดับมาก การสรุปผลดังกล่าวเป็นงานวิจัยแบบคุณภาพและเชิงสำรวจ ด้านการ จัดระบบฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีแนวทางการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ และ สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถนำไปใช้งานได้จริง ดังนั้น การจัดระบบการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถนำไปใช้ประยุกต์เป็นแนวทาง เพื่อจัดการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ได้

สุเทวี คงคุณ (2556) ศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจของสถานประกอบการที่มีต่อนักศึกษาฝึก ประสบการณ์วิชาชีพมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ พ.ศ. 2556 พบว่า สถานประกอบการที่นักศึกษาไป ฝึก ประสบการณ์ วิชาชีพส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานภาครัฐบาลที่ตั้งหน่วยงานอยู่ในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือและ นักศึกษาที่ไปฝึกเข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพส่วนมากเป็นนักศึกษาภาควิชา มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ความพึงพอใจของสถานประกอบการที่มีต่อนักศึกษาทั้ง 3 ด้านได้แก่ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านคุณธรรม จริยธรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (4.11±0.79) โดยมีความพึงพอใจในด้านคุณธรรม จริยธรรมมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านทักษะและด้านความรู้ ตามลำดับซึ่งเหมือนกับ สถิติวรดา แสงสว่าง พร้อมคณะผู้วิจัย (2550) ศึกษาเรื่อง ความคาดหวัง ความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษา คณะ วิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์พบว่า นักศึกษา ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพในเขตจังหวัด อุตรดิตถ์มากที่สุด โดยมักจะฝึกกับหน่วยงานราชการ รองลงมาคือ บริษัท ห้างร้านทั่วไป การเลือกสถานที่ ฝึกงาน มักจะคำนึงถึงความสะดวกในการเดินทาง เป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ฝึกตรงกับสาขาวิชาที่เรียน ใน กรณีที่ให้ทางคณะวิทยาการจัดการหา สถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพให้ ก็เนื่องจากสนใจสถานที่ฝึก ประสบการณ์ที่คณะจัดให้ นอกจากนี้ ระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ส่วนใหญ่ระบุว่า เป็น 1 ภาคเรียน ทำงานจันทร์- ศุกร์และสวมชุดนักศึกษาในการฝึกงาน นอกจากนี้ สถานที่พักนักศึกษาจะพัก ที่บ้านของตนเองเป็นส่วน ใหญ่โดยสอดคล้องกับการเลือกสถานที่ฝึกงาน ประเด็นสะดวกกับการเดินทาง ค่าตอบแทนนั้นส่วนใหญ่ ไม่ได้รับ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษาระบุว่า ควรบรรจุอยู่ในหลักสูตร ผล การประเมินควรตัด เป็นเกรด ความรู้ที่จำเป็นต่อการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 3 อันดับแรก เรียงจากมากไป น้อยคือ ความรู้ ด้านคอมพิวเตอร์ บัญชี และบริหารธุรกิจ ในด้านประโยชน์จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 3 อันดับ แรกเรียงจากมากไปน้อยคือ นักศึกษาได้มีโอกาสสัมผัสกับสภาพการทำงานจริงมีความอดทน และฝึก การตรงต่อเวลา นอกจากนี้ระดับความคาดหวังต่อการฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่มากที่สุดคือ การเปิด โอกาสให้ ทัศนคติของตนเอง รองลงมาคือ ความรู้เพิ่มเติมจากสิ่งที่ได้เรียนและได้เรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับ ผู้อื่น สำหรับ ด้านความคิดเห็นต่อการจัดการด้านต่างๆ ของคณะวิทยาการจัดการโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ดี อันดับแรกคือการ ปฐมนิเทศ รองลงมาคือปัจฉิมนิเทศ และการรายงานผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ด้านความพึงพอใจ โดยทั่วไปอยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยเฉพาะด้านลักษณะ และขอบเขตงานเป็น อันดับหนึ่ง รองลงมาคือความ ถนัดในการทำงาน และการยกย่องชมเชยจากการที่ได้ไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ปัญหาที่ได้พบจากการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ โดยภาพรวมไม่มี สำหรับที่มีก็อยู่ในระดับที่ รุนแรงปานกลาง เช่น อุปกรณ์สำนักงาน รุนแรงเพียงเล็กน้อย คือ สถานที่ฝึกประสบการณ์ ปริมาณงาน และภาษาต่างประเทศ เป็นต้น นอกจากนี้ นักศึกษายังเห็นด้วยกับการที่มีอาจารย์ไปนิเทศการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ และควรบังคับให้นักศึกษาทุกคน ได้ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

เด่นชัย สมปอง (2555) ศึกษาเรื่อง การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ตามกรอบ มาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พบว่า สภาพปัจจุบันของการจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษา นั้น นักศึกษา ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพในภาคเรียนฤดูร้อนมากที่สุด และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เป็นแบบทั่วไป นักศึกษาส่วนมากจะออกฝึกงานในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ สถานที่ตั้งหน่วยงานที่ นักศึกษาออกฝึกประสบการณ์ ในเขตมหาวิทยาลัยมากที่สุด สถานที่ฝึกนักศึกษาจะหาเองทั้งหมด งานที่ได้รับมอบหมายในการฝึกงานมีทั้ง ตรงและไม่ตรงกับงานสาขาที่เรียน อาจารย์นิเทศและสถาน ประกอบการคิดว่านักศึกษาได้ความรู้และ ประสบการณ์ในการฝึกในระดับปานกลาง และคณะมีการจัด กิจกรรมเตรียมการฝึกประสบการณ์วิชาชีพเพื่อ พัฒนาทักษะและความรู้ให้สอดคล้องกับแผนการจัดการ ฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ด้านปัญหาของการ จัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษา พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีปัญหา ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ปัญหาที่พบมากที่สุดคือ ปัญหาเรื่องเอกสาร รองลงมา คือ ปัญหา ในการเลือกสถานที่ฝึกและการส่ง ข้อมูลประวัติ อาจารย์นิเทศมีความคิดเห็นเรื่องปัญหาการติดต่อ ประสานงานกับสถานประกอบการและ นักศึกษา รองลงมาคือ ปัญหาในการเลือกสถานที่ฝึกและการ ออกนิเทศ และสถานประกอบการส่วนใหญ่มี ปัญหา เรื่องการติดต่อประสานงาน รองลงมาคือปัญหา ความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย ส่วน แนวทางในการจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษาพบว่านักศึกษาส่วนมากต้องการ หาสถานที่ฝึกเอง รองลงมาคือต้องการให้สถานศึกษาจัดหาให้ และต้องการให้มีระบบแจ้งปัญหาในการ ฝึกไปสู่อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์นิเทศให้ข้อเสนอแนะว่าควรให้ทางคณะ คัดเลือกสถานประกอบการ และจัดทำฐานข้อมูลสถาน ประกอบการเพื่อช่วยแนะนำนักศึกษา ควรมีระบบติดต่อประสานงาน และ ควรนำเทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสารมาช่วยในการจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษาสถาน ประกอบการให้ข้อเสนอแนะว่า ทาง คณะควรคัดเลือกสถานที่ฝึกงานไว้ให้นักศึกษาเพื่อลดปัญหาความ เหมาะสมของลักษณะงานกับสาขา ของ นักศึกษา ควรมีระบบแจ้งปัญหาและร้องเรียนจากสถาน ประกอบการ และสถานประกอบการควรมีช่องทางใน การแจ้งความประสงค์ต้องการนักศึกษาฝึกงาน ซึ่ง เหมือนกับ ประเสริฐ จินดา (2550) ศึกษาเรื่อง สภาพและ ปัญหาความร่วมมือในการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพนักศึกษามหาวิทยาลัยการอาชีพนาหว้า มหาวิทยาลัยนครพนม คือ สภาพความร่วมมือในการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษามหาวิทยาลัยการอาชีพนาหว้า โดยภาพรวมและ รายด้าน อยู่ในระดับมาก เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านบทบาทหน้าที่ของสถานศึกษา และด้าน บทบาทหน้าที่ของ สถานประกอบการ ส่วนปัญหาความร่วมมือในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษา มหาวิทยลัยการอาชีพนาหว้า โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับน้อย เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้าน บทบาท หน้าที่ของสถานประกอบการ และด้านบทบาทหน้าที่ของสถานศึกษา การเปรียบเทียบสภาพและ ปัญหาความร่วมมือในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษา มหาวิทยลัยการอาชีพนาหว้า ตามความคิดเห็นของ อาจารย์ และหัวหน้าสถานประกอบการ พบว่า โดยรวม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า สภาพและ ปัญหาความร่วมมือด้านบทบาทหน้าที่ของสถานศึกษา และด้าน บทบาทหน้าที่ของสถานประกอบการมี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกด้าน การ เปรียบเทียบสภาพและปัญหาความร่วมมือในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพนักศึกษา มหาวิทยลัยการอาชีพนาหว้า ตามความคิดเห็นของหัวหน้าสถานประกอบการภาครัฐ และหัวหน้าสถาน ประกอบการภาคเอกชน พบว่า โดยรวมไม่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า สภาพ ความร่วมมือด้านบทบาทหน้าที่ของ สถานศึกษา และด้านบทบาทหน้าที่ของสถานประกอบการไม่ แตกต่างกัน ส่วนปัญหาความร่วมมือ ด้าน บทบาทหน้าที่ของสถานศึกษาไม่แตกต่างกัน แต่ปัญหาความ ร่วมมือ ด้านบทบาทหน้าที่ของสถาน ประกอบการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการพัฒนา

ความร่วมมือในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพนาหว้า ในด้านบทบาทหน้าที่ของสถานประกอบการ คือ การเปิดโอกาสให้ สถานประกอบการ มีส่วนร่วมในการคัดเลือกนักศึกษาฝึกงาน การจัดทำแผนการฝึก ร่วมกัน การสนับสนุน ด้านเอกสารคู่มือ และตำราให้สถานประกอบการการจัดทดสอบมาตรฐานฝีมือนักศึกษา การติดตาม ภาวะการณ์มีงานทำของนักศึกษาที่ผ่านการฝึกงาน และการร่วมมือในการสรุปผลการฝึกงานของนักศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานต่อไป

พรรณราย เทียมทันและอนวัติ คุณแก้ว (2552) ศึกษาเรื่อง การวิจัยและพัฒนารูปแบบการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พบว่า คณะต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จะมีหน่วยฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยทำหน้าที่จัดหาสถานที่ฝึก ปฐมนิเทศก่อนฝึกจัดการนิเทศ และสัมมนาหลังฝึก สำหรับปัญหาที่พบ ได้แก่ แหล่งฝึกงานอยู่ไกล ไม่เพียงพอ และการไม่ได้รับความร่วมมือจากสถานประกอบการ นักศึกษาไม่มีความรู้และทักษะใน การทำงาน การนิเทศไม่ต่อเนื่อง การฝึกประสบการณ์วิชาชีพของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับ ลักษณะของวิชาชีพของแต่ละสาขา ได้แก่ รูปแบบการเรียน สำหรับการงานสหกิจศึกษา การฝึกหลัง เรียนทฤษฎีครบแล้ว สำหรับปัญหาที่พบ ได้แก่ ไม่มีค่าตอบแทนในขณะที่ฝึก นักศึกษาขาดทักษะในการ ทำงาน และมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม รวมทั้งไม่สามารถปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมองค์กรได้ ส่วนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของมหาวิทยาลัยต่างประเทศ พบว่า มีการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพอย่างเป็นระบบ โดยมีหน่วยงานประสานงานเตรียมความพร้อม นักศึกษาก่อนฝึกมีการประเมิน อย่างต่อเนื่องและมีการสัมมนาหลังฝึก สำหรับปัญหา ได้แก่ นักศึกษาไม่ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบของ สถานประกอบการทำงานได้ไม่มีประสิทธิภาพ นักศึกษาไม่พัฒนาตนเอง และปัญหาทางด้านภาษา เมื่อไปฝึกงานที่ไม่ใช่ประเทศของตนเอง จากการสังเคราะห์รูปแบบการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ พบว่า มี 2 รูปแบบ คือ แบบสหกิจ ศึกษาและแบบทั่วไป ซึ่งจะเป็นรูปแบบที่มีความสอดคล้องความ ต่อเนื่อง และสามารถนำไปสู่การ ปฏิบัติได้

ระวีวรรณ วุฒิชัย (2552) ศึกษาเรื่อง การพัฒนากระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ตาม มาตรฐานวิชาชีพในวิทยาลัยการอาชีพเชิงคำ จังหวัดพะเยา พบว่า สภาพปัจจุบัน การจัดการพัฒนา กระบวนการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ ตามมาตรฐานวิชาชีพทั้ง 3 ด้าน มีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง จากการสังเคราะห์สรุปการจัดการพัฒนากระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่เหมาะสมกับมาตรฐาน วิชาชีพแยกเป็นแต่ละด้าน ดังนี้

1. ด้านมาตรฐานวิชาชีพ ควรศึกษาความต้องการของตลาดแรงงาน ความก้าวหน้าของ เทคโนโลยีให้สอดคล้องกับการจัดทำแผนการเรียนตามมาตรฐานวิชาชีพ ควรจัดหลักสูตรที่เน้นความ ชำนาญเฉพาะด้าน มีความสอดคล้องกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในสถานประกอบการที่มีในท้องถิ่น ควรดำเนินการจัดอบรมให้ ความรู้เกี่ยวกับการผลิตสื่อ และอุปกรณ์ รวมทั้ง ส่งเสริมการสอนโดยการ สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมใน รายวิชาที่สอนแก่ครู

2. ด้านกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ควรจัดประชุมสัมมนาแก่ผู้ควบคุมการฝึกใน สถานประกอบการ และครูนิเทศของสถานศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจตรงกัน และในความ รับผิดชอบของแต่ละฝ่ายตรงตามที่ต้องการ ในแผนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่กำหนดไว้ ควรกำหนด เกณฑ์มาตรฐานสำหรับ สถานประกอบการที่จะเลือกให้นักเรียน นักศึกษา เข้ารับการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ เพื่อให้ นักเรียน นักศึกษาได้รับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพตรงสาขาวิชาที่ได้เรียนจริงๆ และควร จัดสิ่งอำนวยความสะดวกในการนิเทศ เช่น ยานพาหนะในการเดินทาง การใช้โทรศัพท์ เป็นต้น เพื่อให้ การนิเทศเป็นไปอย่างมี ประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผล
3. ด้านการบริหารกระบวนการความร่วมมือในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ควรดำเนินการจัด ประชุมฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อปรึกษาเกี่ยวกับแนวทางการจัดทำแผนการเรียนรายวิชา และ

แผนการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพทุกปีการศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในขณะนั้น ควรมีการประสานงานการฝึกของนักเรียน นักศึกษากับสถานประกอบการ หลังจากส่งนักเรียน นักศึกษา เข้าฝึกตลอดระยะเวลาการฝึก เพื่อร่วมมือและประสานงานในการแก้ไขปัญหาที่พบได้ทันที รวมทั้ง หลังเสร็จสิ้นการดำเนินงานในแต่ละภาคเรียน ควรร่วมกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง สรุปผลการดำเนินงาน เพื่อ พัฒนารูปแบบหรือแนวทางการศึกษาที่เหมาะสม

ชนิษฐา พามา และประสิตา อินทะจันทร์ (2550) ศึกษาเรื่อง ระบบจัดการติดตามและ ประเมินผล การฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษา กรณีศึกษา : วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก พบว่า ระบบจัดการติดตามและประเมินผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพนี้ จะถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมใน รูปแบบของ Web Application โดยใช้ Apache เป็น Web Server และใช้ภาษา PHP ในการติดต่อ กับฐานข้อมูล MySQL ผ่านทาง Web Browser การทำงานมี 2 ระบบ คือ ระบบ Online บน อินเทอร์เน็ต และระบบ Offline ผ่านทาง ไปรษณีย์หรือโทรศัพท์ โดยนักเรียนนักศึกษาจะทำการค้นหา และเลือกสถานประกอบการที่ต้องการเข้าไปฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ ผ่านระบบ Online และติดต่อ ประสานกับครูนิเทศรวมถึงดูแลผลการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพผ่านระบบ Online ได้ ส่วนสถาน ประกอบการสามารถประเมินผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและ ประสานกับครูนิเทศได้ทั้งระบบ Online และระบบ Offline จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยใช้ค่า ความคิดเห็น 4 ด้านคือ (1) ด้าน Functional Requirement Test (2) ด้าน Functional Test (3) ด้าน Usability Test (4) ด้าน Security Test ผลการประเมินพบว่าผู้ใช้งานและผู้บริหารมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี โปรแกรมนี้สามารถสนับสนุนการปฏิบัติงานทางด้านการจัดการติดตามและประเมินผลการ ฝึก ประสบการณ์วิชาชีพของนักเรียนนักศึกษาในองค์กรได้ค่อนข้างดี

นกน้อย สุทธิสนธิ (2550) ศึกษาเรื่อง การศึกษาระบบ และวิธีการจัดการการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี พบว่า ภาพรวมกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็น เพศหญิง ส่วนใหญ่เข้ารับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยการติดต่อเอง และการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพตรงกับสาขาที่ตนเองเรียน มารูปแบบในการจัดการบริหารในการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ ส่วนใหญ่ทำสัมมนา และเขียนโครงการพิเศษส่ง และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพส่วนใหญ่ฝึก จำนวน 1 ครั้ง ระยะเวลาในการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพมากกว่า 300 ชั่วโมง และทราบหน้าที่ในการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพตอนไปรายงาน ตัวอย่างสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ค่าใช้จ่ายในการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพส่วนใหญ่มากกว่า 5,000 บาท และหน่วยงานที่นักศึกษาชอบฝึกงานมากที่สุดคือ หน่วยงานราชการ และนักศึกษาต้องการที่จะทำงานใน หน่วยงานนั้นเป็นส่วนใหญ่ นักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพอยู่ในระดับมาก เมื่อ พิจารณา ความคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพเป็นรายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมากเช่นกัน โดยเรียงลำดับความสำคัญได้ ดังนี้ เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพการทำงานใน สถานประกอบการโดยเฉพาะในเรื่องของระเบียบวินัย รองลงมาคือ การฝึกประสบการณ์ วิชาชีพเป็นการ ส่งเสริมให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ตรงในการทำงาน และเพื่อเพิ่มทักษะให้กับ นักศึกษาได้นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในการทำงาน ส่วนรายข้อที่นักศึกษามีความคิดเห็นน้อยที่สุดคือ สามารถนำความรู้และความ ชำนาญจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพมาเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพ ได้ซึ่งเหมือนกับ ศุภกิจ วิทยา ศิลป์ (2550) ศึกษาเรื่อง การศึกษา ระบบและวิธีการจัดการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาคณะ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี คือ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ส่วน ใหญ่เข้ารับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยการติดต่อเอง และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพตรงกับสาขาที่ ตนเองเรียนมา รูปแบบในการบริหารในการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพส่วนใหญ่ ทำสัมมนา และเขียนโครงการ

ส่ง และฝึกประสบการณ์วิชาชีพส่วนใหญ่ ฝึกจำนวน 1 ครั้ง ระยะเวลาในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพมากกว่า 300 ชั่วโมง และทราบหน้าที่ในการ ฝึกประสบการณ์วิชาชีพตอนไปรายงานตัวอย่างสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ค่าใช้จ่ายในการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพส่วนใหญ่อยู่ที่มากกว่า 5,000 บาท และหน่วยงานที่นักศึกษาชอบฝึกมากที่สุด คือ หน่วยงานราชการ และนักศึกษาต้องการที่จะทำงานในหน่วยงานนั้นเป็นส่วนใหญ่ นักศึกษาที่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรียงลำดับตามความสำคัญดังต่อไปนี้ คือการฝึกประสบการณ์วิชาชีพเป็นการ ส่งเสริมให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ตรงในการทำงาน ส่วนรายชื่อที่นักศึกษามีความคิดเห็นน้อยที่สุด คือ สามารถนำความรู้และความชำนาญจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพมาเป็นพื้นฐานในการประกอบ อาชีพ จากความคิดเห็นข้างต้นจะเห็นได้ว่า การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเป็นการสร้างนักศึกษาให้รู้จัก การทำงานจริงและเรียนรู้การทำงานและปฏิบัติจริง เพื่อเพิ่มทักษะและกระบวนการให้กับนักศึกษา ทั้ง ทางด้านวิชาการ และด้านสังคม เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมที่จะออกไปทำงาน ตลอดจนเพื่อเป็นการ สร้างความมั่นใจและสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ ผลการสัมภาษณ์อาจารย์ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดการ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ นักศึกษาแต่ละสาขาวิชาในด้านแรก การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ พบว่า ทุกสาขาวิชามีการจัดวิชาการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพแก่นักศึกษา โดยมีการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา ก่อนออก ฝึกประสบการณ์วิชาชีพในด้านต่างๆ เช่น ทักษะเฉพาะสาขา ภาษาคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงการอบรม บุคลิกภาพที่เหมาะสมในการทำงาน และการจัดปฐมนิเทศแก่นักศึกษาที่จะออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ในส่วนของการคัดเลือกและติดต่อสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ นักศึกษามีโอกาสเลือกสถานที่ฝึก ตามที่อาจารย์เสนอให้ และบางส่วนหาสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพเองโดยมีอาจารย์เป็นผู้พิจารณา อนุมัติ สถานที่ฝึกประสบการณ์ของนักศึกษาส่วนใหญ่สอดคล้องกับการเรียนตามสาขาวิชา และ นักศึกษามีโอกาสได้ใช้ความรู้ที่เรียนมาในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และปัญหาที่พบส่วนใหญ่จะเป็น การปรับตัวของนักศึกษาให้เข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ เพื่อนร่วมงาน เพื่อนร่วมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และกฎระเบียบของสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ในส่วนของการนิเทศ และติดตามผลทุกสาขาวิชา จะมีการนิเทศนักศึกษาอย่างน้อย 1 ครั้ง การวัดและประเมินผลของนักศึกษา คะแนนส่วนใหญ่มาจาก การประเมินของหัวหน้างานของนักศึกษา คะแนนที่เหลือมาจากบันทึกการ ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ รายงาน และการนำเสนอ รวมไปถึงการเข้าร่วมกิจกรรมปฐมนิเทศและปัจฉิมนิเทศของนักศึกษา ข้อเสนอแนะทั่วไปแก่ทางมหาวิทยาลัย ได้แก่ การเสนอให้จัดระบบการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของทาง มหาวิทยาลัยให้เป็นระบบเดียวกัน การจัดตั้งกองสหกิจศึกษาเพื่อดูแลนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ทั้งหมดที่กำลัง ฝึกงานภายนอกมหาวิทยาลัยเพื่อประหยัดงบประมาณและไม่ซ้ำซ้อน การจัดสรรทรัพยากรเพื่ออำนวยความสะดวกในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพให้เพียงพอ เช่น รถมหาวิทยาลัยที่ใช้ในการนิเทศ งบประมาณนิเทศนักศึกษา

6. ระเบียบวิธีวิจัยและวิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินงานของโครงการ ประกอบด้วย 6 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาและสำรวจความเป็นไปได้

เป้าหมายของส่วนนี้ คือ การศึกษา และรวบรวมข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การสนับสนุนนักวิจัยในโครงการวิจัยสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมสารสนเทศทางการแพทย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อให้สามารถดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยที่ตั้งไว้

กิจกรรมที่ 2 สร้างเครือข่ายความร่วมมือ เครือข่ายการวิจัย ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยพะเยา

เป้าหมายสำคัญของส่วนนี้ คือ การสร้างเครือข่ายความร่วมมือตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1 เพื่อส่งเสริมและสร้างเครือข่ายความร่วมมือ เครือข่ายการวิจัย ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยพะเยา ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 3 จัดตั้งแหล่งเรียนรู้และสนับสนุนนักวิจัย นักวิชาการ

เป้าหมายสำคัญของส่วนนี้ คือ การจัดตั้งแหล่งเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 2 เพื่อจัดตั้งแหล่งเรียนรู้และสนับสนุนนักวิจัย นักวิชาการ ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 4 เผยแพร่เทคโนโลยีใหม่ องค์ความรู้ใหม่ และผลงานวิจัยในระดับชาติ ระดับนานาชาติ

วัตถุประสงค์ในส่วนนี้ คือ เผยแพร่เทคโนโลยีใหม่ องค์ความรู้ใหม่ และผลงานวิจัยในระดับชาติ ระดับนานาชาติ ตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 3 เพื่อเผยแพร่เทคโนโลยีใหม่ องค์ความรู้ใหม่ และผลงานวิจัยในระดับชาติ ระดับนานาชาติ ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ

ส่วนที่ 5 ติดตามประเมินการดำเนินงานของหน่วยวิจัยตามแผน

วัตถุประสงค์ของส่วนนี้ คือ การติดตามผลการดำเนินงานของเครือข่าย ซึ่งกำหนดเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 ประมาณเดือนที่ 6 ของปีงบประมาณ, ช่วงที่ 2 ประมาณเดือนที่ 9 ของปีงบประมาณ, และช่วงที่ 3 ประมาณเดือนที่ 12 ของปีงบประมาณ

ส่วนที่ 6 สรุปผลและจัดทำรายงาน

วัตถุประสงค์เพื่อสรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำรายงานต่อหน่วยงานผู้ให้ทุน

ส่วนที่ 3 แผนการทำงาน

1. แผนการดำเนินงานวิจัย (แสดงแผนการดำเนินงานรายกิจกรรมและระยะเวลาที่ใช้ ในแต่ละปีงบประมาณ)

ปีงบประมาณ	กิจกรรม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ร้อยละของกิจกรรม ในปีงบประมาณ
ปีที่ 1 (ปีที่เริ่มดำเนินการ)	กิจกรรมที่ 1: ศึกษาและสำรวจความเป็นไปได้	✓	✓	✓										10
	กิจกรรมที่ 2: สร้างเครือข่ายความร่วมมือ เครือข่ายการวิจัย ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยพะเยา			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				25
	กิจกรรมที่ 3: จัดตั้งแหล่งเรียนรู้และสนับสนุนนักวิจัย นักวิชาการ					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		25
	กิจกรรมที่ 4: เผยแพร่เทคโนโลยีใหม่ องค์ความรู้ใหม่ และผลงานวิจัยในระดับชาติ ระดับนานาชาติ					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		25
	กิจกรรมที่ 5: ติดตามประเมินการดำเนินงานของหน่วยวิจัยตามแผน						✓			✓			✓	10
	กิจกรรมที่ 6: สรุปผลและจัดทำรายงาน												✓	5

หมายเหตุ : ขั้นตอนการจัดทำข้อเสนอโครงการ กิจกรรมให้ระบุเดือนที่คาดว่าจะดำเนินการ กรณีที่โครงการได้รับการอนุมัติ และเข้าสู่ขั้นตอนการนำเข้าสู่โครงการสู่ Ongoing ระบบจะให้ระบุชื่อเดือนที่เริ่มดำเนินการโครงการ แล้วระบบจะดำเนินการอัปเดตเดือนที่ทั้งหมด ให้อยู่ในรูปแบบ ชื่อเดือน เช่น เริ่มดำเนินโครงการเดือน ตุลาคม 2565 จากตัวอย่าง กิจกรรมที่ 1 จะถูกระบุเป็นเดือนตุลาคม

2. พื้นที่ทำวิจัย : โปรตรอบุสสถานที่ทำวิจัยจำแนกตามโครงการวิจัยโดยใช้ฐานข้อมูลจากระบบ และเพิ่มเติมชื่อเฉพาะ เช่น ชุมชน หมู่บ้าน

ในประเทศ/ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/จังหวัด	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	พะเยา	มหาวิทยาลัยพะเยา
ในประเทศ	เชียงราย	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ในประเทศ	มหาสารคาม	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ในประเทศ	กรุงเทพมหานคร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ

ในประเทศ/ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/จังหวัด	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	สุรินทร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

3. พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการวิจัย

ในประเทศ/ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/จังหวัด	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	พะเยา	มหาวิทยาลัยพะเยา
ในประเทศ	เชียงราย	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ในประเทศ	มหาสารคาม	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ในประเทศ	กรุงเทพมหานคร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ
ในประเทศ	สุรินทร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

4. แผนการใช้จ่ายงบประมาณของโครงการวิจัย

4.1 แสดงรายละเอียดประมาณการงบประมาณตลอดโครงการ (กรณีของงบประมาณเป็นโครงการต่อเนื่อง ระยะเวลาดำเนินการวิจัยมากกว่า 1 ปี ให้แสดงงบประมาณตลอดแผนการดำเนินงาน) โดยแบ่งเป็นหมวดต่าง ๆ ดังนี้

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)	งบประมาณปีที่ (เป็นงบประมาณของ ปีงบประมาณ)
งบดำเนินงาน: ค่าจ้าง	ค่าจ้างที่ปรึกษา โครงการวิจัย	50,000	2568
งบดำเนินงาน: ค่าจ้าง	ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย (ป.ตรี)	25,000	2568
งบดำเนินงาน: ค่าใช้สอย	1. ค่าที่พัก	75,000.00	2568
งบดำเนินงาน: ค่าใช้สอย	2. ค่าพาหนะ	100,000.00	2568
งบดำเนินงาน: ค่าใช้สอย	3. ค่าจ้างเหมาถ่าย เอกสาร	10,000.00	2568
งบดำเนินงาน: ค่าใช้สอย	4. ค่าจ้างเหมา ทดสอบระบบ	10,000.00	2568
งบดำเนินงาน: ค่าใช้สอย	5. ค่าจ้างเหมาพัฒนา ระบบ	200,000.00	2568
งบดำเนินงาน: ค่าใช้สอย	6. ค่าจ้างเหมากรอก ข้อมูลในระบบและ พิมพ์เอกสาร	10,000.00	2568
งบดำเนินงาน: ค่าใช้สอย	7. ค่าจ้างเหมา วิเคราะห์แปลผล ข้อมูล	10,000.00	2568
งบดำเนินงาน: ค่าใช้สอย	8. ค่าจ้างเหมาเก็บ ข้อมูลการวิจัย	10,000.00	2568
งบดำเนินงาน: ค่าวัสดุ	-	-	-
งบดำเนินงาน : ค่าสาธารณูปโภค	-	-	-
งบดำเนินงาน : ค่าเดินทางต่างประเทศ	-	-	-
งบดำเนินงาน : ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์	-	-	-
งบลงทุน: ค่าครุภัณฑ์*	-	-	-
รวม		500,000	

หมายเหตุ (อ้างอิง: การตั้งงบประมาณให้เป็นไปตาม ประกาศ กสว. เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดทำค่าของงบประมาณและการจัดสรรงบประมาณของหน่วยงานในระบอบวิจัยและนวัตกรรม)

4.2 รายละเอียดการจัดซื้อครุภัณฑ์ : กรณีมีความต้องการซื้อครุภัณฑ์ให้ใส่รายละเอียด ดังนี้

ชื่อครุภัณฑ์	ครุภัณฑ์ที่ขอสนับสนุน			เหตุผลและควมจำเป็นต่อโครงการ	การใช้ประโยชน์ของครุภัณฑ์นี้เมื่อโครงการสิ้นสุด
	รายละเอียดครุภัณฑ์	ครุภัณฑ์ที่มีอยู่เดิม และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (ถ้ามี)	สถานภาพการปฏิบัติงาน ปัจจุบัน		

- แบบใบเสนอราคาจาก 3 บริษัทประกอบมาด้วย

5. มาตรฐานการวิจัย

- มีการใช้สัตว์ทดลอง
- มีการวิจัยในมนุษย์
- มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่
- มีการใช้ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมี

6. หน่วยงานร่วมดำเนินการ/ภาคเอกชนหรือชุมชนที่ร่วมลงทุนหรือดำเนินการ

ลำดับที่	ปีงบประมาณ	ชื่อหน่วยงานรัฐ/บริษัท/หน่วยงานต่างประเทศ	แนวทางร่วมดำเนินการ	การร่วมลงทุนในรูปแบบตัวเงิน (in-cash) (บาท)	การร่วมลงทุนในรูปแบบอื่น (in-kind)	รวม
1						
2						

7. ระดับความพร้อมที่มีอยู่ในปัจจุบัน (ถ้ามี)*

7.1 ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRL)*

1) TRL ณ ปัจจุบัน ระดับ 1. Basic principles observed and reported

รายละเอียด TRL 1 – การศึกษาค้นพบและข้อสังเกตพื้นฐาน การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในลักษณะการบูรณาการข้ามศาสตร์ยังมีอยู่อย่างจำกัด การนำมาใช้ประโยชน์เพื่อประชาชน สถาบันการศึกษา และองค์กรภาครัฐ มีอยู่อย่างจำกัด ในวงแคบและไม่ทั่วถึง และ การสร้างแนวคิดทางเทคโนโลยี และ/หรือ การประยุกต์ทางเทคโนโลยี: มีการสร้างแอปพลิเคชัน การใช้นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา ยังไม่ทั่วถึง ไม่เป็นที่รู้จักของประชาชน

2) TRL เมื่องานวิจัยเสร็จสิ้นระดับ 9. Operational use of deliverable

รายละเอียด คาดว่าเมื่อสำเร็จงานวิจัย จะมีการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในระดับนานาชาติ 10 เรื่อง เพื่อใช้เป็นต้นแบบ แผนแม่แบบ สามารถนำไปขยายผลในวงการศึกษาการระดับกว้างต่อไป

ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRL) มีรายละเอียด ดังนี้

TRL 1: หลักการพื้นฐานได้รับการพิจารณาและมีการรายงาน (Basic principles observed and reported)

TRL 2: มีการสร้างแนวคิดด้านเทคโนโลยีและ / หรือ การประยุกต์ใช้ (Technology concept and / or application formulated)

TRL 3: มีการทดลองและวิเคราะห์หน้าที่หลัก และ / หรือ มีการพิสูจน์ความเป็นไปได้ ของแนวคิด

(Analytical and experimental critical function and / or characteristic proof-of concept)

TRL 4: การทดสอบองค์ประกอบ และ/หรือ บอร์ดทดลองอิเล็กทรอนิกส์จำลอง (Breadboard) ในสภาวะแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ (Component and / or breadboard validation in laboratory environment)

TRL 5: การทดสอบองค์ประกอบ และ / หรือ บอร์ดทดลองอิเล็กทรอนิกส์จำลอง (Breadboard) ในสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง (Component and / or breadboard validation in relevant environment)

TRL 6: การทดสอบแบบจำลองของระบบหรือระบบย่อย หรือต้นแบบในสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจเป็นภาคพื้นดินหรืออวกาศ (System / subsystem model or prototype demonstration in a relevant environment (ground or space))

TRL 7: การทดสอบต้นแบบระบบในสภาวะแวดล้อมอวกาศ

(System prototype demonstration in a space environment)

TRL 8: ระบบจริงสำเร็จสมบูรณ์และมีคุณสมบัติการทดสอบและสาธิต บนภาคพื้นดินหรือในอวกาศ (Actual system completed and “flight qualified” through test and demonstration (ground or space))

TRL 9: ระบบจริงได้รับการพิสูจน์ทางการบินโดยภารกิจสำเร็จ (Actual system “flight proven” through successful mission operations)

7.2 ระดับความพร้อมทางสังคม (Societal Readiness Level: SRL)*

1) SRL ณ ปัจจุบัน ระดับ 1. identifying problem and identifying societal readiness

รายละเอียด TRL 1 – การศึกษาค้นพบและข้อสังเกตพื้นฐาน การนำเทคโนโลยีมา

ประยุกต์ใช้ในลักษณะการบูรณาการข้ามศาสตร์ยังมีอยู่อย่างจำกัด การนำมาใช้ประโยชน์เพื่อประชาชน

สถาบันการศึกษา และองค์กรภาครัฐ มีอยู่อย่างจำกัด ในวงแคบและไม่ทั่วถึง การสร้างแนวคิดทาง

เทคโนโลยี และ/หรือ การประยุกต์ทางเทคโนโลยี: มีการสร้างแอปพลิเคชัน การใช้นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา

ยังไม่ทั่วถึง ไม่เป็นที่รู้จักของประชาชน

2) SRL เมื่องานวิจัยเสร็จสิ้นระดับ 8. proposed solution(s) as well as a plan for

societal adaptation complete and qualified

รายละเอียด คาดว่าเมื่อสำเร็จงานวิจัย จะมีการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในระดับนานาชาติ 10

เรื่อง เพื่อใช้เป็นต้นแบบ แผนแม่แบบ สามารถนำไปขยายผลในวงกว้างการวิจัยระดับกว้างต่อไป

ระดับความพร้อมทางสังคม (Societal Readiness Level: SRL) มีรายละเอียด ดังนี้

SRL 1: การวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดความพร้อมของความรู้และเทคโนโลยีทางด้านสังคมที่มี (Identifying problem and identifying societal readiness)

SRL 2: การกำหนดปัญหา การเสนอแนวคิดในการพัฒนาหรือการแก้ปัญหาและ คาดการณ์ ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น และระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง ในโครงการ (Formulation of problem, proposed solution(s) and potential impact, expected societal readiness; identifying relevant stakeholders for the project.)

SRL 3: ศึกษา วิจัย ทดสอบแนวทางการพัฒนาหรือแก้ปัญหาที่กำหนดขึ้นร่วมกับ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง (Initial testing of proposed solution(s) together with relevant stakeholders)

SRL 4: ตรวจสอบแนวทางการแก้ปัญหาโดยการทดสอบในพื้นที่นำร่องเพื่อยืนยัน ผลกระทบตามที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และดูความพร้อมขององค์ความรู้และเทคโนโลยี (Problem validated through pilot testing in relevant environment to substantiate Proposed impact and societal readiness)

SRL 5: แนวทางการแก้ปัญหาได้รับการตรวจสอบ ถูกนำเสนอแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ที่เกี่ยวข้อง area (Proposed solution(s) validated, now by relevant stakeholders in the area)

SRL 6: ผลการศึกษานำไปประยุกต์ใช้ในสิ่งแวดล้อมอื่น และดำเนินการกับผู้มีส่วนได้ ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ข้อเสนอแนะเบื้องต้นเพื่อให้เกิดผลกระทบที่เป็นไปได้ (Solution (s) demonstrated in relevant environment and in co-operation with relevant stakeholders to gain initial feedback on potential impact)

SRL 7: การปรับปรุงโครงการ และ/หรือแนวทางการพัฒนา การแก้ปัญหา รวมถึงการทดสอบแนวทางการพัฒนาการแก้ปัญหาใหม่ในสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Refinement of project and / or solution and, if needed, retesting in relevant environment with relevant stakeholders)

SRL 8: เสนอแนวทางการพัฒนา การแก้ปัญหาในรูปแบบแผนการดำเนินงานที่สมบูรณ์และได้รับการยอมรับ (Proposed solution(s) as well as a plan for societal adaptation complete and qualified)

SRL 9: แนวทางการพัฒนาและการแก้ปัญหาของโครงการได้รับการยอมรับและ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสิ่งแวดล้อมอื่นๆ (Actual project solution (s) proven in relevant environment)

8. แนวทางการขับเคลื่อนผลงานวิจัยและนวัตกรรมไปสู่ผลลัพธ์และผลกระทบ
- 8.1 การเชื่อมโยงกับนักวิจัยที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่ทำการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ (ถ้ามี)
(Connections with other experts within and outside Thailand)
และแผนที่จะติดต่อหรือสร้างความสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งการสร้างทีมงานวิจัยในอนาคตด้วย
ผู้วิจัยมีเครือข่ายนักวิจัยในระดับนานาชาติเบื้องต้น ผ่านการติดต่อประสานงานในองค์กรที่
ผู้วิจัยเคยได้รับทุนแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศ (gLINK Project: Sustainable Green Economies
through Learning, Innovation, Networking and Knowledge Exchange, Erasmus Mundus
Programme)
- 8.2 การเชื่อมโยงหรือความร่วมมือกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย (Stakeholder
and User Engagement) โดยระบุชื่อหน่วยงานภาครัฐ เอกชน ประชาสังคมและชุมชน
โดยอธิบายกระบวนการดำเนินงานร่วมกันและการเชื่อมโยงการขับเคลื่อนผลการวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์อย่างชัดเจน
รวมถึงอธิบายกระบวนการดำเนินงานต่อเนื่องของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยเมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น
1. ผลการดำเนินงานด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมการศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา สามารถตอบโจทย์ยุทธศาสตร์ชาติ และยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยาได้
 2. ผลการดำเนินงานด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมการศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา สามารถส่งเสริมและสร้างเครือข่ายความร่วมมือเครือข่ายการวิจัย ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยพะเยาได้
 3. ผลการดำเนินงานด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์เพื่อนวัตกรรมการศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา มีแหล่งเรียนรู้เพื่อสนับสนุนนักวิจัย นักวิชาการ องค์กรการวิจัย ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
 4. มหาวิทยาลัยพะเยามีการเผยแพร่เทคโนโลยีใหม่ องค์ความรู้ใหม่ และผลงานวิจัยในระดับชาติ ระดับนานาชาติ

ประสบการณ์การบริหารงานของหัวหน้าโครงการ ในการบริหารโครงการย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี
(กรอกไม่เกิน 5 ลำดับโดยเน้นโครงการที่เกิดผลกระทบสูง)

ชื่อโครงการวิจัย	หน่วยงานที่ให้ทุน	ปีที่ได้รับงบประมาณ	งบประมาณ (บาท)
การวิจัยเพื่อความเป็นเลิศด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์	กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (กองทุนววน.)	2565	600,000
โครงการจัดตั้งหน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศด้านสารสนเทศเชิงประยุกต์ เพื่อการสร้างสรรค์สิ่งใหม่	มหาวิทยาลัยพะเยา	2564	650,000

ชื่อโครงการวิจัย	หน่วยงานที่ให้ทุน	ปีที่ได้รับงบประมาณ	งบประมาณ (บาท)
การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจท่องเที่ยวชุมชน เพื่อการพัฒนาชุมชนท่องเที่ยว OTOP นวัตวิถี ในอำเภอกฎมยาว จังหวัดพะเยา	มหาวิทยาลัยพะเยา	2562	50,000

ส่วนที่ 4 ผลผลิต/ผลลัพธ์/ผลกระทบ

1. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ด้านวิชาการ

ระบุคำอธิบาย โครงการวิจัยสามารถพัฒนาผลงานวิจัยในลักษณะบูรณาการเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ในศาสตร์ด้านการศึกษา (Education Domain) ศาสตร์ด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering Domain) ศาสตร์ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science Domain) ศาสตร์ด้านสถิติ (Statistical Domain) ศาสตร์ด้านธุรกิจ (Business Domain) ศาสตร์ด้านการประยุกต์คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (Computer Based Education Domain) ศาสตร์ด้านเหมืองข้อมูลและการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Data Mining and Machine Learning Domain) ศาสตร์ด้านวิศวกรรมการศึกษา (Engineering Education) ศาสตร์ด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจ (Business Computer Domain) และศาสตร์ด้านสถิติการประยุกต์เพื่อการศึกษา (Learning Analytics and Educational Statistics Domain) นวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ จะเข้ามามีอิทธิพลในการดำเนินธุรกิจมากขึ้นอีกในอนาคต ลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ หรือนำไปสู่การพัฒนาในรูปแบบธุรกิจใหม่ ที่ก่อให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่ม และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและบริการ หรืออาจเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายที่นำไปสู่มาตรการที่สร้างมูลค่าเชิงเศรษฐกิจให้กับประเทศ โดยคาดว่าจะเมื่อสำเร็จงานวิจัย จะมีการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในระดับนานาชาติ ไม่น้อยกว่าปีละ 10 เรื่อง เพื่อใช้เป็นต้นแบบ แผนแม่แบบ สามารถนำไปขยายผลในวงการศึกษาการระดับกว้างต่อไป

ผู้ได้รับผลประโยชน์

มหาวิทยาลัยพะเยา

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

มหาวิทยาลัยนเรศวร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษ์ภูวนารถ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์

ด้านสังคม

ด้านสาธารณะ

ด้านชุมชนและพื้นที่

ด้านสิ่งแวดล้อม

ระบุคำอธิบาย.....

ผู้ได้รับผลประโยชน์.....

.....

ด้านนโยบาย

ระบุคำอธิบาย.....
ผู้ได้รับผลประโยชน์.....

.....

ด้านเศรษฐกิจ

ระบุคำอธิบาย.....
ผู้ได้รับผลประโยชน์.....

.....

2. ผลผลิตที่คาดว่าจะได้รับ (Output)

ผลผลิต	ประเภทผลผลิต	รายละเอียดของผลผลิต	จำนวนนำส่ง	หน่วยนับ
2. ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) - 2.4 บทความต่างประเทศ		ต้นฉบับบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์ระดับนานาชาติ (ISI/Scopus: Impact factor /Quartile)	10	เรื่อง

หมายเหตุ กรอกข้อมูลเฉพาะผลผลิตที่โครงการคาดว่าจะได้รับและสามารถทำได้จริง เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดในการประเมินผลของหน่วยงาน (หากผลผลิตข้อใดไม่มีไม่ต้องระบุ และขอให้ตัดออก)

ประเภทของผลผลิตและคำจำกัดความ (Type of Outputs and Definition)

นิยามของผลผลิต คือ ผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการวิจัยที่ได้รับการจัดสรรทุนวิจัย ผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม โดยเป็นผลที่เกิดขึ้นทันทีเมื่อจบโครงการ และเป็นผลโดยตรงจากการดำเนินโครงการ ทั้งนี้ หน่วยงานจะต้องนำส่งภายใน 2 ปีงบประมาณ

1. ประเภทของผลผลิต ประกอบด้วย 10 ผลผลิต ตามตารางดังนี้

ประเภทของผลผลิต (Type of Outputs)	คำจำกัดความ (Definition)
1. กำลังคน หรือหน่วยงาน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะ	กำลังคนหรือหน่วยงานเป้าหมายที่ได้รับการพัฒนาจากโครงการ ววน โดยนับเฉพาะคนหรือ หน่วยงานที่เป็นเป้าหมายของโครงการนั้น ๆ ซึ่งอาจเป็นโครงการในรูปแบบทุนการศึกษา การฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะ หรือการดำเนินการในรูปแบบอื่นที่ระบุไว้ในโครงการ
2. ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript)	งานเขียนทางวิชาการ ซึ่งมีการกำหนดประเด็นที่ต้องการอธิบายหรือวิเคราะห์อย่างชัดเจน ทั้งนี้ ต้องมีการวิเคราะห์ประเด็นดังกล่าวตามหลักวิชาการ โดยมีการสำรวจวรรณกรรมเพื่อสนับสนุน จนสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ในประเด็นนั้นได้ มีการแสดงเหตุผลหรือที่มาของประเด็นที่ ต้องการอธิบายหรือวิเคราะห์ กระบวนการอธิบายและวิเคราะห์และบทสรุป

ประเภทของผลผลิต (Type of Outputs)	คำจำกัดความ (Definition)
	มีการอ้างอิงและบรรณานุกรมที่ครบถ้วนและสมบูรณ์วารสารการวิจัยนี้อาจจะเผยแพร่เป็นรูปเล่มสิ่งพิมพ์หรือ เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ได้แก่ Proceeding ระดับชาติ, Proceeding ระดับนานาชาติ, บทความในประเทศ และบทความต่างประเทศ
3. หนังสือ	ข้อมูลงานวิจัยในรูปแบบหนังสือ ตำรา หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ทั้งระดับชาติและ นานาชาติ โดยจะต้องผ่านกระบวนการ Peer review ประกอบด้วย 3.1 บางบทของหนังสือ (Book Chapter) 3.2 หนังสือทั้งเล่ม (Whole book) 3.3 เอกสาร/หนังสือที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อย่างครบถ้วน (Monograph)
4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือ เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ หรือนวัตกรรมทางสังคม	ผลงานที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาวัตกรรม ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือเทคโนโลยีใหม่/ กระบวนการใหม่ หรือการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ หรือเทคโนโลยี/กระบวนการให้ดีขึ้นกว่าเดิม รวมถึงสื่อสร้างสรรค์ สื่อสารคดีเพื่อการเผยแพร่ สื่อออนไลน์ แอปพลิเคชัน / Podcast / กิจกรรม / กระบวนการ เพื่อสร้างการเรียนรู้ การมีส่วนร่วม และ/หรือ การตระหนักรู้ต่าง ๆ 4.1 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หมายถึง ต้นแบบในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบก่อน ส่งผลิตจริง ที่พัฒนาขึ้นจากกระบวนการวิจัย พัฒนา หรือการปรับปรุงกระบวนการเดิมด้วยองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ ระดับภาคสนาม ระดับ อุตสาหกรรม 4.2 เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ หมายถึง กรรมวิธีขั้นตอน หรือเทคนิค ที่พัฒนาขึ้นจาก กระบวนการวิจัย พัฒนา หรือการปรับปรุงกระบวนการเดิมด้วยองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 4.3 นวัตกรรมทางสังคม (Social Innovation) หมายถึง การประยุกต์ใช้ ความคิดใหม่ และ เทคโนโลยีที่เหมาะสม ในการยกระดับคุณภาพชีวิต ชุมชน และสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่ความ เท่าเทียมกันในสังคม และสามารถลดปัญหาความเหลื่อมล้ำได้อย่างเป็นรูปธรรม ตัวอย่างเช่น หลักสูตรอบรมปฏิบัติการเพื่อพัฒนานักวิจัย, หลักสูตรพื้นฐานเพื่อพัฒนาอาชีพใหม่ในรูปแบบ Reskill หรือ Upskill} หลักสูตรการเรียนการสอน, หลักสูตรบัณฑิตพันธุ์ใหม่ หลักสูตรการผลิต ครู เป็นต้น
5. ทรัพย์สินทางปัญญา	ผลงานอันเกิดจากการประดิษฐ์ คิดค้น หรือสร้างสรรค์ของนักวิจัย ได้แก่ อนุสิทธิบัตร สิทธิบัตร การประดิษฐ์ สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ ลิขสิทธิ์ เครื่องหมายทางการค้า ความลับทางการค้า ชื่อทางการค้า การขึ้นทะเบียนพันธุ์พืชหรือสัตว์ สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ แบบผังภูมิ ของวงจร
5. เครื่องมือ และโครงสร้างพื้นฐาน (Facilities and Infrastructure)	เครื่องมือ และโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม ที่จัดซื้อ สร้างขึ้น หรือพัฒนาต่อยอดภายใต้โครงการ
7. ฐานข้อมูล ระบบและกลไก หรือมาตรฐาน	การพัฒนาฐานข้อมูล และสร้างระบบ กลไก หรือมาตรฐาน ที่ตอบสนองการพัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมต่าง ๆ และเอื้อต่อการพัฒนาประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนากำลังคน การ

ประเภทของผลผลิต (Type of Outputs)	คำจำกัดความ (Definition)
	<p>จัดการปัญหาทางสังคม สิ่งแวดล้อม และการสร้างความสามารถในการแข่งขัน เป็นต้น</p> <p>- ระบบและกลไก หมายถึง ขั้นตอนหรือเครื่องมือ การปฏิบัติงานที่มีการกำหนดอย่างชัดเจนใน การดำเนินการ เพื่อให้ได้ผลออกมาตามที่ต้องการ ขั้นตอนการปฏิบัติงานจะต้องปรากฏให้ทราบ โดยทั่วกัน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของ เอกสาร หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือโดยวิธีการอื่น ๆ องค์ประกอบของระบบและกลไก ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลิต กลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ตัวอย่างเช่น ระบบการผลิตและการพัฒนากำลังคน, ระบบส่งเสริมการจัดการทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อม,ระบบส่งเสริมการวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรม, ระบบบริการหรือสิ่งสนับสนุน ประชาชนทั่วไป, ระบบบริการหรือสิ่งสนับสนุนกลุ่มผู้สูงอายุ, ระบบบริการหรือสิ่งสนับสนุนกลุ่ม ผู้ด้อยโอกาส รวมถึงกลไกการพัฒนาเชิงพื้นที่</p> <p>- ฐานข้อมูล (Database) คือ ชุดของสารสนเทศ ที่มีโครงสร้างสม่ำเสมอ หรือชุดของ สารสนเทศใด ๆ ที่ประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ หรือสามารถประมวลด้วยคอมพิวเตอร์ได้</p> <p>- มาตรฐาน หมายถึง การรับรองมาตรฐานสินค้า และ/หรือ ศูนย์ทดสอบต่าง ๆ เพื่อสร้างและ ยกกระดับความสามารถทางด้านคุณภาพ ทั้งในชาติและนานาชาติ</p>
8. เครือข่าย	<p>เครือข่ายความร่วมมือ (Network) และสมาคม (Consortium) ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและ นวัตกรรม ที่เกิดจากการดำเนินการของโครงการ ทั้งเครือข่ายในประเทศ และเครือข่ายระดับ นานาชาติ</p> <p>ซึ่งจะช่วยในการยกระดับความสามารถในการแข่งขันให้แก่ประเทศ ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เครือข่ายความร่วมมือทางด้านวิชาการ 2. เครือข่ายเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ 3. เครือข่ายเพื่อการพัฒนาสังคม 4. เครือข่ายเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
9. การลงทุนวิจัยและนวัตกรรม	<p>ความสามารถในการระดมทุนเงินงบประมาณจากภาครัฐ และผู้ประกอบการภาคเอกชน ทั้งใน ประเทศและต่างประเทศ เพื่อการลงทุนสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม ทั้งในรูปของเงินสด (In cash) และส่วนสนับสนุนอื่นที่ไม่ใช่เงินสด (In kind)</p>
10. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย (Policy Recommendation) และมาตรการ (Measures)	<p>ข้อเสนอแนะในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ หรือมาตรการจากงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อ ภาคประชาชน สังคม และเศรษฐกิจ รวมทั้งสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการ และแก้ปัญหา ของประเทศ เช่น มาตรการที่ใช้เพื่อปรับปรุงกฎหมาย/ระเบียบ หรือพัฒนามาตรการและสร้าง แรงจูงใจให้เอื้อต่อการพัฒนาภาคประชาชน สังคม หรือเศรษฐกิจ</p>

3. ผลลัพธ์ (Expected Outcomes) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

(นิยามของผลลัพธ์ คือ ผลที่เกิดขึ้นหลังจากโครงการ ววน.สิ้นสุดไปแล้ว โดยเป็นการนำผลผลิต (Output) ที่ได้ของโครงการพัฒนา ววน. ไปใช้ประโยชน์โดยผู้ใช้ (Users) ที่ชัดเจน ส่งผลทำให้ระดับความรู้ ทักษะคิด พฤติกรรม การปฏิบัติ หรือทักษะของผู้ใช้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเมื่อเทียบกับก่อนการนำผลผลิตจาก โครงการมาใช้ รวมถึงการใช้ประโยชน์จากผลผลิตของโครงการที่เป็นทั้งผลิตภัณฑ์ การบริการ และเทคโนโลยี โดยภาคเอกชนหรือประชาชนสังคม ตลอดจนการพัฒนาต่อยอดผลผลิตของโครงการเดิมที่ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ ให้มี ระดับความพร้อมในการใช้ประโยชน์สูงยิ่งขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ)

ประเภทของผลลัพธ์และคำจำกัดความ (Type of Outcomes and Definition)

ผลที่คาดว่าจะได้รับ (ทำ dropdown list ให้เลือก)	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดของผลลัพธ์	ผู้ใช้ประโยชน์ (Users)/ ผู้ได้รับผลประโยชน์ (Beneficiaries)
ผลงานตีพิมพ์ (Publications)	5	เรื่อง	ผลงานตีพิมพ์ ระดับนานาชาติ (ISI/Scopus: Impact factor /Quartile)	ม.พะเยา
การอ้างอิง (Citations)				
เครื่องมือและระเบียบวิธีการวิจัย (Research Tools and Methods)				
ฐานข้อมูลและแบบจำลองวิจัย (Research Databases and Models)				
ความก้าวหน้าในวิชาชีพของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์วิจัย และนวัตกรรม (Next Destination)				
รางวัลและการยอมรับ (Awards and Recognitions)				
การใช้ประโยชน์จากเครื่องมือ อุปกรณ์ห้องวิจัยและโครงสร้างพื้นฐาน (Use of Facilities and Resources)				
ทรัพย์สินทางปัญญา การขึ้นทะเบียนพันธุ์ พืชและพันธุ์สัตว์ และการอนุญาตให้ใช้สิทธิ (Intellectual property, Registered Plants Varieties and Animals Breeding and Licensing)				
การถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer)				
ผลิตภัณฑ์และกระบวนการ บริการ และการ รับรองมาตรฐานใหม่ (New Products/Processes, New Services and New Standard Assurances)				
ทุนวิจัยต่อยอด (Further Funding)				
ความร่วมมือหรือหุ้นส่วน ความร่วมมือ (Collaborations and Partnerships)				
การผลักดันนโยบาย แนวปฏิบัติ แผนและกฎระเบียบ (Influence on Policy, Practice, Plan and Regulations)				
.0				

ประเภทของผลลัพธ์และคำจำกัดความ (Type of Outcomes and Definition)

ประเภทของผลลัพธ์ (Types of Outcomes)	คำจำกัดความ (Definition)
ผลงานตีพิมพ์ (Publications)	ผลงานทางวิชาการในรูปแบบสิ่งพิมพ์และไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเกิดจากการศึกษาวิจัย อาทิเช่น บทความจากการประชุมวิชาการ บทความวิจัย บทความปริทัศน์ บทความวิชาการ หนังสือ ตำรา พจนานุกรม และงานวิชาการอื่นๆ ในลักษณะเดียวกัน
การอ้างอิง (Citations)	จำนวนครั้งในการอ้างอิงผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ นานาชาติ โดยสืบค้นจากฐานข้อมูลวารสารวิชาการ เช่น TCI Scopus Web of Science เป็นต้น

ประเภทของผลลัพธ์ (Types of Outcomes)	คำจำกัดความ (Definition)
เครื่องมือและระเบียบวิธีการวิจัย (Research tools and methods)	เครื่องมือหรือกระบวนการที่ผู้วิจัยใช้ในการทดลอง ทดสอบ เก็บรวบรวมหรือวิเคราะห์ข้อมูล โดยเป็นสิ่งที่ใหม่ที่ไม่ได้มีมาก่อน แต่ได้เผยแพร่และเป็นที่ยอมรับโดยมีผู้นำเครื่องมือและระเบียบวิธีการวิจัยไปใช้ต่อและมีหลักฐานอ้างอิงได้
ฐานข้อมูลและแบบจำลองวิจัย (Research databases and models)	ฐานข้อมูล (ระบบที่รวบรวมข้อมูลไว้ในที่เดียวกัน) หรือแบบจำลอง (การสร้างรูปแบบเพื่อแทนวัตถุ กระบวนการ ความสัมพันธ์ หรือ สถานการณ์) ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากงานวิจัย โดยมีผู้นำฐานข้อมูลหรือแบบจำลองไปใช้ให้เกิดประโยชน์มีหลักฐานอ้างอิงได้
ความก้าวหน้าในวิชาชีพของบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (Next destination)	การติดตามการเคลื่อนย้ายและความก้าวหน้าในวิชาชีพของบุคลากรในโครงการด้านวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริม ววน. หลังจากสิ้นสุดโครงการ โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้
รางวัลและการยอมรับ (Awards and recognition)	เกียรติยศ รางวัลและการยอมรับจากสังคมที่ได้มาโดยหน้าที่การงานจากการทำงานด้าน ววน. โดยมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่ได้รับงบประมาณจากกองทุนส่งเสริม ววน. โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้
การใช้ประโยชน์จากเครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องวิจัยและโครงสร้างพื้นฐาน (Use of Facilities and Resources)	การใช้ประโยชน์จากเครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องวิจัยและโครงสร้างพื้นฐานด้าน ววน. ที่นักวิจัยพัฒนาขึ้น หรือได้รับงบประมาณเพื่อการจัดทำให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ที่มาใช้งานในวงกว้าง โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้
ทรัพย์สินทางปัญญา การขึ้นทะเบียนพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ และการอนุญาตให้ใช้สิทธิ (Intellectual property, Registered Plants Varieties and Animals Breeding and Licensing)	ทรัพย์สินทางปัญญา หมายถึง การประดิษฐ์ คิดค้นหรือคิดทำขึ้น อันเป็นผลให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีใดชิ้นใหม่ หรือการกระทำใดๆ ที่ทำให้ดีขึ้นซึ่งผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธี หรือการกระทำใดๆ เกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ริเริ่มโดยใช้สติปัญญาความรู้ ความสามารถ และความวิริยะอุตสาหะของตนเองในการสร้างให้เกิดงานสร้างสรรค์ 9 ประเภทตามที่กฎหมายลิขสิทธิ์ให้ความคุ้มครอง อาทิเช่น งานวรรณกรรม งานศิลปกรรม งานดนตรีกรรม งานภาพยนตร์ เป็นต้น โดยไม่ลอกเลียนงานของผู้อื่น ซึ่งเกิดจากผลงานด้าน ววน. ที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริม ววน. โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้ การขึ้นทะเบียนพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ หมายถึง พันธุ์พืชหรือพันธุ์สัตว์ที่เกิดจากงานวิจัย และจะต้องจดทะเบียนพันธุ์ใหม่โดยหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการรับจดทะเบียนพันธุ์ หรือหน่วยงานต้นสังกัดของนักวิจัย การอนุญาตให้ใช้สิทธิ หมายถึง การที่เจ้าของสิทธิอนุญาตให้ผู้อื่นใช้สิทธิใดๆ ที่เกิดขึ้นจากงานวิจัย เช่น ผลิต/ขาย/ใช้หรือมีไว้ _ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงความเป็นเจ้าของสิทธิ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์เป็นหลัก โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้
การถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer)	การนำเอาเทคโนโลยีหรือองค์ความรู้ที่เกิดจากการวิจัยและนวัตกรรม ถ่ายทอดให้แก่ผู้ใช้ และเกิดการนำเอาผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ เพื่อขับเคลื่อนงานวิจัยไปสู่การขยายผลในเชิงพาณิชย์ โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้
ผลิตภัณฑ์และกระบวนการ บริการ และการรับรองมาตรฐานใหม่ (New Products/Processes, New Services and New Standard Assurances)	ผลิตภัณฑ์และกระบวนการใหม่ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ ที่ได้จากการวิจัย อาทิเช่น ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์/ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์และปัญหาประดิษฐ์/ผลิตภัณฑ์ด้านเทคนิคและเทคโนโลยี/ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอาหาร ผลิตภัณฑ์ด้านศิลปะและการสร้างสรรค์ รวมถึงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ หรือการจัดการในรูปแบบใหม่ ซึ่งเป็นสิ่งใหม่หรือพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญ นำไปใช้ประโยชน์ได้ และสามารถก่อให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม บริการใหม่ หมายถึง รูปแบบและวิธีการบริการใหม่ๆ ซึ่งเป็นสิ่งใหม่หรือพัฒนาให้ดีขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญ นำไปใช้ประโยชน์ได้ และสามารถก่อให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม การรับรองมาตรฐานใหม่ หมายถึง มาตรฐานที่พัฒนาขึ้นใหม่ และ/หรือศูนย์ทดสอบต่างๆ ที่พัฒนาจนได้รับการรับรองมาตรฐาน เพื่อสร้างความสามารถทางด้านคุณภาพ ทั้งในระดับประเทศและต่างประเทศ และสามารถก่อให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้
ทุนต่อยอด (Further funding)	ทุนที่นักวิจัยได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยต่อยอดจากงานวิจัยเดิม ซึ่งเกิดจากการนำผลงานวิจัยที่ได้ของโครงการวิจัยเดิมมาเขียนเป็นข้อเสนอโครงการเพื่อขอรับทุนวิจัยต่อยอดในโครงการใหม่ สิ่งสำคัญคือ การให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งทุนและงบประมาณที่ได้รับจากโครงการทุนวิจัยต่อยอดใหม่ โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้

ประเภทของผลลัพธ์ (Types of Outcomes)	คำจำกัดความ (Definition)
ความร่วมมือหรือหุ้นส่วนความร่วมมือ (Collaborations and partnerships)	ความร่วมมือหรือหุ้นส่วนความร่วมมือที่เกิดขึ้นหลังจากโครงการวิจัยเสร็จสิ้น โดยเป็นความร่วมมือที่เกี่ยวข้องโดยตรงหรืออาจจะทางอ้อมจากการดำเนินโครงการ ทั้งนี้ สิ่งสำคัญคือ การระบุผลผลิต (output) ผลลัพธ์ (outcome) และผลกระทบ (impact) ที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือหรือหุ้นส่วนความร่วมมือนี้ โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้
การผลักดันนโยบาย แนวปฏิบัติ แผนและกฎระเบียบ (Influence on Policy, Practice, Plan and Regulations)	การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อขับเคลื่อนการนำผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงนโยบาย หรือเกิดแนวปฏิบัติ แผนและกฎระเบียบต่างๆ ขึ้นใหม่ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์และผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงในมิติต่างๆ ทางเศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และการเมืองการปกครอง ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศโดยรวม โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้ ทั้งนี้ต้องไม่ใช่การดำเนินการที่ระบุไว้เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานวิจัย
กิจกรรมสร้างการมีส่วนร่วม (Engagement activities)	กิจกรรมที่หัวหน้าโครงการและ/หรือทีมวิจัย ได้สื่อสารผลงานด้าน ววน. กับกลุ่มผู้เข้าร่วมกิจกรรม เพื่อขับเคลื่อนให้เกิดการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ และเป็นเส้นทางที่ส่งผลให้เกิดผลกระทบในวงกว้างต่อไป โดยมีหลักฐานอ้างอิงได้ ทั้งนี้กิจกรรมดังกล่าวต้องมีกิจกรรมที่ระบุไว้เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานวิจัย

4. ผลกระทบ (Expected Impacts) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

นิยามของผลกระทบ คือ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากผลลัพธ์ (outcome) ในวงกว้างทั้งด้านวิชาการ นโยบาย เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม หรือผลสำเร็จระยะยาวที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์ โดยผ่านกระบวนการสร้างการมีส่วนร่วม (Engagement activities) และมีเส้นทางของผลกระทบ (impact pathway) ในการขับเคลื่อนไปสู่การสร้างผลกระทบ ทั้งนี้ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะพิจารณารวมผลกระทบในเชิงบวกและเชิงลบ ทางตรงและทางอ้อม ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจให้เกิดขึ้น

ด้านวิชาการ

รายละเอียดผลกระทบ

การนำผลงานวิจัยจากโครงการนี้ไปใช้ประโยชน์ ผู้วิจัยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาเครือข่ายระดับนานาชาติ มีนักวิจัยต่างชาติ เข้ามาร่วมในเครือข่าย และมีเครือข่ายความร่วมมือในระดับสากล

.....

..

ด้านสังคม

ด้านสาธารณะ ด้านชุมชนและพื้นที่ ด้านสิ่งแวดล้อม

รายละเอียดผลกระทบ

ด้านสาธารณะสามารถนำผลงานวิจัยจากโครงการไปใช้ประโยชน์ ในด้านการบริการ การส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การเผยแพร่เพื่อสร้างเป็นโจทย์ประเด็นในการพัฒนาในองค์ความรู้อื่น

ด้านนโยบาย

รายละเอียดผลกระทบ

ด้านนโยบายสามารถนำผลงานวิจัยจากโครงการไปใช้ประโยชน์ได้ในหลายมิติ ได้แก่ การสนับสนุนให้เกิดการใช้ประโยชน์จากข้อมูล การสนับสนุนให้ใช้ประโยชน์จากผลการวิจัย รวมถึงการส่งเสริมให้นำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนาเป็นผลงานเชิงพาณิชย์

ด้านเศรษฐกิจ

รายละเอียดผลกระทบ

ด้านพาณิชย์สามารถนำผลการวิจัยจากโครงการไปใช้ประโยชน์ ในด้านการกระจายรายได้ การสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีดิจิทัล นอกจากนี้ยังสามารถลดการนำเข้าเทคโนโลยี หรืออาจ ส่งออกเทคโนโลยีใหม่ สร้างมูลค่าและรายได้ให้กับประเทศชาติต่อไป