A FRAMEWORK OF BLOCKCHAIN SMART CONTRACT IN FAIR TRADE AGRICULTURE

Punnry Kang and Nakorn Indra-Payoong

Faculty of Logistics, Burapha University
punnrykang@gmail.com and nakorn.ii@gmail.com

ABSTRACT

Since its introduction in 2008, blockchain has ascended to the spotlight as one among many of technological evolution made in decentralized distributing system. The effects are envisaged across all disciplines, ranging from information technology to financial industry. First, the paper presents an overview of the blockchain technology, such as its history and types of blockchain seen in deployment as of 2019. Its definition is assumed based off of previous works done by other researchers. Its properties, along with consensus and its comparisons are then explained. Next, we examine its potential in agri-food industry, along with a proposed model based around blockchain and smart contract to leverage transparency, trust, collaboration, and reliability for stakeholders. Then we are introduced to fair trade in agriculture and its properties, along with a ground-breaking potential use of Blockchain in product traceability, transparency, security, and a model based on smart contract and Blockchain for equal wealth distribution to food producers in order to improve their economics well-being. The said model for digital asset exchange is then explained, coupled with some of the established studies made in real-life applications from multiple sources.

Key Words: Blockchain, Fair Trade, Smart Contract, Agriculture, Consensus.

Introduction to Blockchain, Smart Contract, and Fair Trade in Agriculture:

1. Blockchain:

Blockchain has emerged as the core technology to power Bitcoin, the first and, currently, the biggest cryptocurrency of its kind, due to its "immutability, decentralization, and time-stamped record keeping" (Gausdal, Czachorowski, & Solesvik, 2018: 01) and its "integrity, resilience, and transparency" (Viriyasitavat & Hoonsopon, 2018: 01). First mentioned in pseudonymous author Satoshi Nakamoto's well-known white paper titled: "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" (Nakamoto, 2008: 02), Blockchain has been at the core of Bitcoin's innovation as it delivers "a trustless proof mechanism of all the transactions on the network, as well as existing "as the architecture for a new system of decentralized trustless transactions..." (Swan, 2015: X).

Shortly after the release of Bitcoin as an open source software in 2009, it was Blockchain that was under the spotlight because of its unique solution to the double-spending problem by verifying all transactional logs and its publication's validity via cryptography hashes using Nakamoto's Consensus (Clark, Edward, & Felten, 2015, : 106-107), and its introduction of a trustless decentralized system (Marr, 2018). According to various publications, Blockchain is given slightly different definitions. For instance, Blockchain is regarded as "a distributed, transactional database. Globally distributed nodes are linked by a Peer-to-Peer (P2P) communication network with its own layer of protocol messages for node communication and peer discovery" (Glaser, 2017: 1545), or "a public ledger and all committed transactions are stored in a list of blocks" (Zheng, Xie, Dai, Chen, & Wang, 2017: 557). In other publications, however, Blockchain is defined in a more technical manner, focusing on its decentralization and peer-to-peer validation via time-stamped ledger (Aste, Tasca, & Di Matteo, 2017: 19; Francisco & Swanson, 2018: 02; Hawlitschek, Notheisen, & Teubner, 2018: 52; Seebacher & Schüritz, 2017: 14), a trustless approach of data system management and transparency (Bano et al., 2017: 01; Tribis, El Bouchti, & Bouayad, 2018: 01; Yli-Huumo, Ko, Choi, Park, & Smolander, 2016: 02), security (Cai et al., 2018: 02; Korpela, Hallikas, & Dahlberg, 2017: 4187; Li, Jiang, Chen, Luo, & Wen, 2017: 07; Watanabe et al., 2016: 01-02), and the blockchain framework itself (Risius & Spohrer, 2017: 07).

In this paper, we focus on a simpler and more basic approach meaning of Blockchain as *"A decentralized public ledger that is continuously growing, and capable of hosting nodes linked together in a chain-like form*

comprised of immutable transactional database, of which is encrypted, time-stamped, and nodes-verified to ensure transparency, security, and anonymity."

Since its inception in 2008, Blockchain was made open-source compatible in 2009 following its deployment alongside Bitcoin. According to Swan (2015: IX), Blockchain is an extremely disruptive technology that "could have the capacity for reconfiguring all aspects of society and its operations." Thus, its revolutions are categorized into 3 phases: Blockchain 1.0, Blockchain 2.0, and Blockchain 3.0. Blockchain 1.0 is the implementation of the cryptocurrencies via peer-to-peer digital payment systems; whereas Blockchain 2.0 is the extension of the technology, focusing on contracts and application that extend the usage of Blockchain into economic and business practices: stocks, bonds, loans, as well as smart contracts. Blockchain 3.0, on the other hand, goes beyond business, finance, and markets—to focus on government, health, literature, science, and art (G. Chen, Xu, Lu, & Chen, 2018: 02).

1.1. Types of Blockchain

Blockchain has been grouped into three distinct types (Buterin, 2015): Public, Private, and Consortium Blockchain. Public Blockchains, also known as "Permissionless" Blockchains (Xu et al., 2017: 245) or "Unpermissioned blockchains" (Sulkowski, 2018: 05), are open ledgers that open its records for anyone without permissions and they can also openly participate in forms of contracts or transactions. Notable examples of Public Blockchains include: Bitcoin, Ethereum, and most of other cryptocurrencies.

Permissioned Blockchains are categorized into two types: Private Blockchain and Consortium Blockchain. Private Blockchain is fully shared and controlled by a group of individuals or an organization. Known users need invitations and permissions to access the ledgers that are specifically monitored to ensure security and privacy (Kouhizadeh & Sarkis, 2018: 02). Consortium Blockchain or Federated Blockchain is typically constructed by one or more companies or organizations. Only a part of the nodes is agreed upon to run under a certain consensus. The level of openness and transparency of data depend on the agreements made among participant organizations. This type of blockchain is mostly used in banking and industrial sectors. For example, Hyperledger is a type of Consortium blockchain formed to create as well as to provide enterprises and communities infrastructures to build and support distributed ledger frameworks and governance methods (Carbone, Davcev, Mitreski, Kocarev, & Stankovski, 2018: 55; "HyperledgerProject," 2019).

1.2. Consensus:

In blockchain, a consensus is a mechanism deployed to tolerate fault in the system, as well as to establish order, and to validate transactions & information in order to reach consensus since there is no centralized system or an authoritative figure to monitor and control the transactional order and truthfulness of said data and information (Aste et al., 2017: 19; Frankenfield, 2018).

Proof-of-Work: Also known as Nakamoto Consensus (Clark et al., 2015: 106-107), proof-of-work is first implemented in Bitcoin to combat hacking, such as Distributed Denial-of-Service attack (DDoS) and other malicious activities by rewarding people who solve cryptographical puzzles (miners) to validate and create new blocks within the blockchain. For instance, the puzzle can be the number of zeroes of the previous hash value in the chain (Casino, Dasaklis, & Patsakis, 2018: 03), and If someone finds the next correct value, it will then be broadcasted to the whole chain and wait for confirmation. This mechanism allows for effectiveness, consistency, and secured operation, while also sacrificing resource efficiency (electricity) and its high transaction fees and long latency (Conte de Leon, Stalick, Jillepalli, Haney, & Sheldon, 2017: 293; Karamitsos, Papadaki, & Al Barghuthi, 2018: 179). Known major cryptocurrencies to use this consensus are: Bitcoin, Ethereum, Bitcoin Cash, and Litecoin.

Proof of Stake: In contrast to using pure computational power to create a block in the chain, Proof-of-Stake consensus (PoS) instead selects its leader in a deterministic way, particularly based on his "stake" in the system itself. This means a person is likely to become a block producer if he holds more stakes than others in the system (Bano et al., 2017: 07). This approach effectively prevents any malicious activities, including a buyout of 51% of stakes in the whole chain from users as it is economically unfavorable. As a consequence, PoS greatly increases the efficiency of resources used to run the blockchain, making it suitable for scalability of the system. A well-known example of this is the move from PoW to PoS by Ethereum developers under the same reason. In fact, there is an estimate that by using PoW, the Bitcoin network will consume as much electricity as the whole nation of Denmark by the year 2020 (Cai et al., 2018: 10). There are a number of cryptocurrencies that already utilize this consensus as of April 2019, such as: Ouroboros Praos, Cardano, and Algorand.

Delegated Proof of Stake: DPoS consensus improves upon PoS by introducing the idea of electing only a number of “supernodes.” These supernodes are the people all stakeholders trust the most to produce blocks and ensure reliability within the system. (Larimer, 2017) However, unlike PoS, DPoS is a more democratic form of consensus where, instead of having stakeholders trusting a minority with the most resources within the system, they can vote for delegates whom they trust. Additionally, most of the stakeholder act as supervisors to the producers. This consensus eliminates the need for tremendous computational power like PoW to run the cryptocurrency. The need to configure the system like block size or transaction fee also need to be voted by a majority of the stakeholders before being approved and applied. This state of system also greatly influences the speed and efficiency of transactions which is even comparable to those of traditional centralized methods, such as Visa and Mastercard ("Delegated Proof of Stake,"). EOS is a well-known cryptocurrency to implement this consensus.

Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT): First mentioned in a paper by Castro and Liskov (1999: 02), PBFT is developed as an alternative solution to the Byzantine Fault Tolerance consensus in partially and fully asynchronous systems where malicious nodes (Byzantine faults) and Denial-of-Service (DoS) attacks are effectively tolerated (Castro & Liskov, 2002: 400). PBFT works by establishing a primary or leader node while others are known as backup nodes by some form of rules. However, Practical Byzantine Fault Tolerance utilizes this procedure per round and it can tolerate up to $n \div 3$ of malicious node replicas, with n equals to the total number of nodes. (Zheng, Xie, Dai, & Wang, 2016: 09) This increases security, latency, and scalability as every node is known across the network and the number of malicious nodes tend to decrease proportionately to the number of total nodes (Curran, 2018). Hyperledger, which is “a collaborative effort to create an enterprise-grade, open-source distributed ledger framework and code base.”, is a prominent example of an initiative by Linux Foundation that uses a modified version of PBFT (Cachin, 2016: 01).

Other Consensus: There also exists a number of another consensus. Case in point, Ripple or Ripple protocol consensus algorithm (RPCA) is a consensus focusing on handling heavy traffic of transactions within a larger established network. It doesn’t have its own blockchain, but instead residing inside the system of banks and financial institutions. Ripple consensus divides the nodes into two types: server and client. These nodes work together with 100% approval from all nodes before any decision is made ("What Is Ripple. Everything You Need To Know,"). Consensus like Tendermint ("What is Tendermint?,") attempts to bridge Byzantine Fault Tolerance (BFT) and Proof of Stake (PoS) into a hybrid form in order to appeal to mass market of users in a permissionless blockchain. It is compatible with any language, making deployment both convenient and secured as it can tolerate up to 1/3 of failure rate. Other less notable consensus include: Proof of Activity (PoA), Proof of Capacity (PoC), Proof of Luck (PoL), Proof of eXercise (PoX), Proof of Elapsed Time (PoET), Proof of Importance (PoI), Proof of Burn (PoB), Proof of Weight (PoW), Leased Proof of Stake (LPoS), Simplified Byzantine Fault Tolerance (SBFT), Delegated Byzantine Fault Tolerance (DBFT), and Directed Acyclic Graphs (DAG) (Anwar, 2018; Bach, Mihaljevic, & Zagar, 2018: 1795).

2. Smart Contract

```
pragma solidity >=0.4.22 <0.6.0;

contract MyToken {
    /* This creates an array with all balances */
    mapping (address => uint256) public balanceOf;

    /* Initializes contract with initial supply tokens to the creator of the contract */
    constructor(
        uint256 initialSupply
        ) public {
        balanceOf[msg.sender] = initialSupply;              // Give the creator all initial tokens
    }

    /* Send coins */
    function transfer(address _to, uint256 _value) public returns (bool success) {
        require(balanceOf[msg.sender] >= _value);           // Check if the sender has enough
        require(balanceOf[_to] + _value >= balanceOf[_to]); // Check for overflows
        balanceOf[msg.sender] -= _value;                    // Subtract from the sender
        balanceOf[_to] += _value;                           // Add the same to the recipient
        return true;
    }
}
```

Figure 1 An excerpt of a standard smart contract source code by ("Create your own CRYPTO-CURRENCY with Ethereum,").

The basic idea behind smart contract was explored more than twenty years ago by Szabo (1997: 01). It is essentially a form of autonomous digital software made to emulate contracts through the blockchain architecture and to also prevent any fraudulent alteration to the data (Lauslahti, Mattila, & Seppala, 2017: 11). According to (Savelyev, 2017: 05), smart contract is “an agreement whose performance is automated”; whereas (Greenspan, 2016) defines it as “a piece of code which is stored on an Blockchain, triggered by Blockchain transactions, and which reads and writes data in that Blockchain’s database.” Another definition sees smart contracts as “automated software program built on a blockchain protocol” and as “programmable contractual tools, they are contracts embedded in software code. Thus, a smart contract can include the contractual arrangement itself, governance of the preconditions necessary for the contractual obligations to take place and the actual execution of the contract.” (Koulu, 2016: 53). However, One of the more concrete and complete definition is: “Smart contracts are digital contracts allowing terms contingent on decentralized consensus that are tamper-proof and typically self-enforcing through automated execution” (Cong & He, 2019: 1764-1765).

Smart contracts are based on code, and therefore, are immediate and can be securely executed without third party interventions like banks or courts. It has also been heralded as the next revolution in global business. (Levy, 2017: 02) As a consequence, it helps increase trust and transparency in a public or private blockchain since everyone is allowed to check the codes underlying behind the contracts themselves (Gatteschi, Lamberti, Demartini, Pranteda, & Santamaría, 2018: 05). Additionally, smart contract excels at managing heavy data-driven scenarios. It can efficiently and effectively automate transactions and other contractually-agreed terms despite the complexity and will always produce accurate result (Christidis & Devetsikiotis, 2016: 2296-2297).

3. Fair Trade

Fair Trade movement emerged as a form of charity conducted by multiple business organizations in 20th century. It was until the second United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) in Delhi (1968) that concluded international trade should also benefit and support development for Third World countries under the slogan “Not aid but trade” (Low & Davenport, 2006: 317). Fair Trade saw coffee as the first product to be symbolized and prioritized amidst the transitional period, leading to the institutionalization of the movement such as: European Fair Trade Association (EFTA) in 1987 of which brought together 11 traders and importers from 9 countries, International Fair Trade Association (IFTA) in 1989, now the World Fair Trade Organization (WFTO), which ultimately act as a global expression of the movement, Network of European World Shops (NEWS) in 1990s to unite Fair Trade shops across Europe, and Fairtrade Labelling Organization International (FLO) in late 1980s in order to get products certified for market entries. In 1998, these four organizations coordinated and integrated their activities together, leading to the establishment of FINE. It defines Fair Trade as: “… a trading partnership, based on dialogue, transparency and respect, that seeks greater equity in international trade. It contributes to sustainable development by offering better trading conditions to, and securing the rights of, marginalized producers and workers – especially in the South” ("Definition of Fair Trade," 2019). Now, Fair Trade has been introduced as a method to combat inequality in market marginalization and insufficient wealth distribution between farmers and markets.

According to Wilkinson (2007: 222), Fair Trade can be categorized as having three most important components:

- The organization of alternative trading networks, known as ATOs: This network consists of participants along the supply chain, such as groups of producers, middlemen, shops dedicated to Fair Trade, and consumers who understand the theme of Fair Trade. This network unites these members into a closely-tied relationship where the only proof of product authenticity is the continuation of knowledge passed on to the members of the chain within the same network and trust that each member creates.
- The Marketing of Fair Trade Labelled Products Based on FLO Registered Producer Groups and Licensed Traders and Retailers: Through an effort by FLO, Fair Trade has now been operating under the ISO 65 standard. Under the said standard, certifications and licenses are given to the products and manufacturers/retailers so that consumers can easily recognize certified products in conventional outlets they purchase from. However, this strategy received some critiques, mostly on its certification scheme as a systematization of trust where relationship is replaced by labels.
- The Campaign-Based Promotion of Fair Trade: Through campaigns targeting at collective pro-Fair Trade consumers such as schools and general outlets, Fair Trade awareness and its promotion is dramatically increased while at the same time growing the size of markets. Furthermore, Fair Trade awareness promotion in international forum through institutions like Oxfam has an immense global impact on consumer procurement practices and their belief in fair trade, both individually and collectively. As a

result of ATOs' effort to push Fair Trade to the center of attention by providing labels producers and products, and by help pushing them onto the supermarket shelves, there exists two extreme wings of the Fair Trade movement: one says it is a component for fair and righteous economic movement; whereas another says it is simply a form of "corporate social responsibility and ethical trade."

There are direct guidelines for producers in order to gain the certification as a part of Fair Trade movement:

- small scale farmers can participate in a democratic organization;
- plantation and factory workers can participate in trade union activities and have decent wages, housing and health and safety standards;
- no forced or child labor;
- programs to improve environmental sustainability (FLO).

For buyers, they also agreed to meet the following conditions:

- direct purchase;
- a price that covers the cost of production and a social premium to improve conditions;
- advance payment to prevent small producer organizations from falling into debt;
- contracts that allow long-term production planning and sustainable production practices.

There are, however, a number of challenges for Fair Trade movement thus far (Parvathi & Waibel, 2013: 314):

- Food Security: In developing markets, food market is still mostly in emerging state, and therefore, makes it hard for firms to penetrate and alter the perception of product familiarity and price. The market needs to be developed systematically for Fair Trade to be included in its agenda, and for producers to be valued.
- Increased Labor Requirement: Despite the advancement of farming tools and equipment, organic agriculture still needs additional labor force in developing countries where they can perform cheaper and more effective than these tools.
- Lack of Domestic Demand: Lack of knowledge and experience in fair trade and organic farming by the producers render their choices to be limited in a global context.
- High Certification Costs: International Federation of Organic Agriculture Movement (IFOAM) governs and certify bodies related to organic agriculture; whereas Fair trade Labeling Organizations (FLO) International governs fair trade standards, and FLO-Cert governs its certification body.

3.1. Agri-Food Supply Chain

Tsolakis, Keramydas, Toka, Aidonis, and Iakovou (2014: 48) state that one of the most critical setbacks in agri-food sector is the complexity and cost efficiency of the supply chain as it requires a multi-tier supply chain approach to solving the problems of unmatched flow of goods, both upstream and downstream the chain itself. Agri-food retail firms help accelerate this system by deploying the use of vertical and horizontal integration, market segmentation, product offerings, branding of product lineups and companies, as well as trade in a global context as a whole.

The progress made in Information and Communication Technologies (ICT) in Logistics, food quality, government policies on food regulations, the arrival of modern multinational food firms, vertical and horizontal integrations, and a plethora of other disciplines led to the adoption of Agri-Food Supply Chain (AFSC) by respective stakeholders (K. Chen, 2006: 02-04). Typically, an Agri-Food Supply Chain takes time from farming to the hands of a consumer via a long sequence consisting of: Farming (land preparation to harvesting), processing, testing, packaging, warehousing, transportation, distribution, marketing, and even Corporate Social Responsibility (CSR) (Iakovou, Vlachos, Achillas, & Anastasiadis, 2012: 06-10).

Stakeholders in AFSC normally consist of government and international organizations and private firms, the latter of which is composed of farmers, middlemen, research firms, suppliers, traders, logistics firms, food shops, and others (Jaffee, Siegel, & Andrews, 2010: 35-37). In addition, Tsolakis et al. (2014: 50-56) also present the first generic hierarchical decision-making framework in the context of AFSC as an alternative. The framework introduces Strategic, and Tactical and Operational Decisions as the main components. Strategic decisions consist of: selection of farming technologies, developing an investment portfolio, fostering supply chain partnering relationships, configuration of supply chain networks, establishing a performance measurement system, ensuring sustainability, and adoption of quality management policies. Tactical and operational decisions are composed of:

planning of harvesting operations, planning of logistics operations, and supporting food safety via transparency and traceability.

Objectives

This study was conducted in order to gain some insights about Blockchain, Smart Contracts, and their potential use cases in Agri-Food Industry. Particularly, the study proposes a method of which can be used to carry out digital asset management using said technologies in agriculture.

Literature Review

1. Consensus Comparison

Below is the comparison of four major blockchain consensus in use across multiple cryptocurrencies:

Table 1: Comparison chart of four most-used consensus, excerpted from: Bach et al. (2018: 1793); Baliga (2017: 11); Zheng, Xie, Dai, Chen, and Wang (2017: 560).

Properties	Consensus			
	Proof-of-Work (PoW)	Proof-of-Stake (PoS)	Delegated Proof-of-Stake (DPoS)	Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT)
Speed of verification	>100ms	<100ms	<100ms	<10ms
Energy Usage	High	Medium	Low	Low
Scalability	High	High	High	Low
Byzantine Fault Tolerance (Attacks)	<25% Computing power	<51% Stake	<51% Validators	<33.33% Replicas
Susceptibility to crashes	High	Medium	Medium	Low
Node Confidence	Low (Public)	Low (Public)	Low (Public)	High (Private)

Speed of Verification: Despite being the most popular consensus and currently deployed in Bitcoin and Ethereum, Proof-of-Work (PoW) is actually the slowest consensus among others, taking more than 100 milliseconds to responds to commands before finalizing a transaction. Proof-of-Stake (PoS) and Delegated Proof-of-Stake (DPoS) are faster at less than 100 milliseconds, but its Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) that is the fastest at verifying transactions. At less than 10 milliseconds, it is 10x faster than the rest, primarily due to its deployment in permissioned blockchains and Peer-to-Peer connections—making it highly reliable and safe. The speed of verification for PoS ranges from 7 Transactions Per Second (TPS) for Bitcoin, to 56 TPS for Litecoin. Cardano which utilizes PoS outputs 7 TPS; while EOS, a public cryptocurrency platform produces millions of TPS. PBFT, on the other hand, varies by the platform it is being utilized on. For instance, Zilliqa, a permissionless blockchain, can output thousands of transactions per second (Curran, 2018).

Energy Usage: Bitcoin mining has been a concern for years due to its demand over power consumption. Proof of Work consensus requires miners to repeatedly guess the right number so that each block can be built and connected to the previous ones. This consumes an extraordinary amount of electricity. According to Huckle and White (2016: 04), Bitcoin's annual use of energy for mining could peak at 3.38 TeraWatt hours (TWh) which exceeds that of Jamaica's annual total energy use in 2014. Furthermore, another paper by Krause and Tolaymat (2018: 02) indicates that in 2018 Bitcoin consumed about 8.3 trillion KWh/yr and that the cost of mining virtual coin is actually comparable to the cost of mining actual metal. An estimate by Digiconomist ("Bitcoin Energy Consumption Index," 2019) projects that Bitcoin's total energy use peaked at around 73 TWh in 2018. A study by University of Hawaii concludes that by following this trend, Bitcoin can singlehandedly accelerate global warming to above 2 degree Celsius within two decades (Mora et al., 2018: 02). Fortunately, other consensuses offer dramatically less energy usage, for example the switch from PoW to PoS-based consensus for Ethereum in the future is expected to cut energy usage up to 99% (Alex, 2019).

Scalability: This refers to the consensus's ability to reach an agreement when the nodes are increasing in number. PoW, PoS, and DPoS are all highly-scalable consensuses since they're all deployed mainly in public blockchain of which consists of hundreds or even thousands of nodes. PBFT, a type of BFT protocol, however is never designed to tolerate a high number of nodes. It is said that BFT and its variants like PBFT should host only 20 nodes or lower to avoid overloading the messages, and thereby, making it harder to reach a consensus (Baliga, 2017: 09).

Byzantine Fault Tolerant (Attacks): This refers to the security of consensus itself. For PoW, the attacker would need more than ¼ of the total computing power in the system to start controlling or attacking the network; whereas for PoS and DPoS, an attacker would need at least 51% of the total stakes or validators to control the system. For PBFT, one third of replicas are needed to begin an attack on the system.

Susceptibility to crashes: It refers to a system's ability to operate in the event of node crashes. PoW, PoS, and DPoS are all designed to continue working even if 50% of the nodes are malfunctioned or stopped its communication altogether. PBFT can only tolerate up to 33% of node failure (Ashish, 2018).

Node Confidence: For both public and private blockchain alike, confidence is seen as one of the most important aspects of overall security of the platform in which users interact with each other. To this extent, the use of PBFT over another consensus in a private blockchain is highly preferable—due to its P2P connection that conceals users' identities when communicating.

2. Blockchain Applications in Agriculture

The table as seen below describes case studies of blockchain in agri-food industry, challenges, and their results. A study done by Ge et al. (2017: 26) focuses on certification process and supply chain traceability of grape from South Africa. The study investigates food information, including transparency and trust through Blockchain Technology's (BCT) implementation. There are also many challenges faced during BCT implementation across all stakeholders as well. For instance, food producers experienced a number of difficulties, including collaboration and implementation of BCT in their business model, the access to blockchain, and smart contract terms. For government agencies, there exists a demand of talent for competency in understanding how BCT works both nationally and internationally. Retailers have to upgrade their ICT system and equipment for BCT implementation. Additionally, traceability and provenance are huge concerns for each prominent product along the supply chain. Technological scalability refers to the speed and amount of transactions that are reliably handled, number of users, and its Byzantine Fault Tolerance to attacks. Social scalability means the number of stakeholders and a reformed sustainable business models are advised for BCT implementation.

The results of the finding show increased food traceability, transparency, and reliability since the project utilized Hyperledger as the testing platform. It provides efficiency, privacy, and a number of other advantages like identity management feature and flexibility of data access using smart contract for certain individuals. The study was also able to lower the price of certain goods by streamlining costs associated with traditional practices using BCT. This opens up new market opportunities for all stakeholders as food producers can utilize their resources more efficiently without costing more than needed, food retailers are more confident in selling the goods, and new Blockchain start-ups have a vastly untapped market to dominate. BCT does not only offer efficiency and trust, but also confidentiality as the study suggests certain kinds of data and information can be kept secret using complex chaincode (smart contract) bindings to certain users in the chain. Furthermore, data distribution between stakeholders was done effectively using BCT as the shared ledger ensures transparency and reliability. Most of all, BCT implementation in the study was done without the need for special hardware at all. For example, a medium-sized server was capable to act as a node in blockchain without any special modifications. The use of Hyperledger and associated software was open-source and free.

Other studies done by (Casado-Vara, Prieto, De la Prieta, & Corchado, 2018: 396-397; Kumar & Iyengar, 2017: 127-129) seek to implement circular economy and enhance collaboration between all stakeholders in supply chain through the use of blockchain technology, respectively. For the former study, the authors aimed to implement a circular economy via blockchain such that each stakeholder (producer, transporter, processor, and trader) are all connected through a blockchain agent, an entity who coordinate the data and information flow through smart contracts. The circular economy hopes to promote recycling and effectively reduce costs associated with production and sale. The latter study was conducted to enhance collaboration between stakeholder with blockchain integration. Both of these studies underwent similar challenges like: scalability issues, data reliability, complexity of usage, steep learning curve for stakeholders, and the lack of dispute resolution presented. Additionally, these studies also presented potential applications and findings such as: improved efficiency and security as compared to traditional system, reduced malicious and fraudulent activities, and increased trust and reliability.

Tian (2016: 03-05) experimented with RFID tags in blockchain system for fresh food traceability system. RFID technology is used to acquire food information in every phase of supply chain, such as production,

processing, warehousing, and distribution. Blockchain is then used to ensure data reliability and authenticity. This system includes government agencies, as well as third-party regulators for transparency and neutrality. The main challenges faced seem to be high implementation cost since RFID tags aren't cheap, coupled with huge investment in ICT structure necessary for sustainable and reliable BCT adoption. Also, blockchain itself is still a relatively new tech, and thus, is vulnerable to attacks and frauds. Furthermore, potential usage and advantages of this study are increased transparency, data reliability, and food traceability throughout the whole supply chain. The inclusion of governmental bodies and third-party inspectors mean this model has the potential to be adopted by both private and public sector. The aftereffect is enhanced food safety information crucial for consumer trust due to the openness and neutrality of the system through real-time information sharing.

Another study, also conducted in China by Mao, Hao, Wang, and Li (2018: 10-14), aimed to achieve sustainable and credible trading environment using Food Trading System with COnsortium blockchaiN (FTSCON). They also designed and implemented an improved version of PBFT algorithm (iPBFT). The challenges are the complexity of the dynamics of system, high transactional costs, computing resources required for minimum processing, scalability issues and block speed when combined with high data throughput, and the lack of a deterministic mechanism to allow for accurate supply and demand forecast. However, the study shows potential usage such as: sustainable BCT implementation model for food trade development, improved trust and transparency. FTCON also helps improve the profits of stakeholders while also leaving privacy intact and secured.

A white paper published by International Air Travel Association (2018) illustrates the use of blockchain in airline industry by utilizing the technology in: Frequent Flyer Points; Baggage, Cargo, and Spare Parts; Distribution and Payment; Passenger and Crew Identity Management; and Smart Contracts Across the Travel Value Chain. A prominent example of blockchain integration in real-world application was done by Singapore Airlines in cooperation with KPMG Digital Village and Microsoft (Sillers, 2018). They implemented blockchain in a customer loyalty program named KrisPay in order to "help unlock the value of KrisFlyer miles to enable everyday spending at retail partners" by utilizing blockchain's decentralized and distributed ledger that makes use of time-stamps of every transaction in real-time to simplify the redeeming process for customers. The app allows members to convert their flying miles into monetary values spent across the airline's merchant partners, starting from as low as $0.73. Previously, customers could not make much use of flying points because of its limited nature; however, blockchain leverages the opportunity for airlines to effectively differentiate themselves by offering unique propositions to attract customers who are both old and new to air travel alike.

Table 2: Blockchain Applications in Agriculture

No.	Author (Year)	Title	Applications	Challenges	Findings & Conclusion
1.	Ge et al. (2017)	Blockchain for Agriculture and Food: Findings from the pilot study	This study focuses on the potential usage of Blockchain technology in agri-food supply chain, as well as certification and provenance of table grapes from South Africa.	- Scalability: Both technologically and socially. - Dynamics of the implementation process. - Organizational and technical know-how of producers and all stakeholders. - Government policies.	- Increased food reliability, traceability, and transparency. - Fairer price and lower cost. - New market opportunities. - Keep business confidentiality. - Effective data propagation between stakeholders. - Relatively easy to implement without need for special hardware.
2.	Casado-Vara et al. (2018)	How blockchain improves the supply chain: Case study alimentary supply chain	The study attempts to enable the use of circular economy in agri-food supply chain.	- Scalability issues. - Prone to malicious activities. - Lack of data reliability. - Lack of dispute resolution.	- Improved security and efficiency by automation. - The use of agents along the chain who monitors and impose penalties if needed. - Potential use of Case-based reasoning system (CBR).
3.	Kumar and Iyengar (2017)	A Framework for Blockchain Technology in Rice Supply Chain Management Plantation	The study aims to trace out the major issues in traditional supply chain management and logistics industry by integrating the use of blockchain and collaboration between known parties together through each phase in rice supply chain.	- Level of complexity is high for stakeholders. - Steep learning curve. - No dispute resolution methods. - Risk of data-tampering.	- Increased traceability. - Reduced fraudulent activities. - Increased trust and reliability. - Increased efficiency - Decreased costs.

No.	Author (Year)	Title	Applications	Challenges	Findings & Conclusion
4.	Tian (2016)	An Agri-food Supply Chain Traceability System for China Based on RFID & Blockchain Technology	The research attempts to utilize and develop RFID (Radio-Frequency IDentification) and blockchain technology for use in building an agri-food (fresh fruits, vegetables, and meats) supply chain traceability system.	- High cost of implementation: Minimum cost of RFID tag is 0.3 dollar plus a huge investment in ICT structure update. - Blockchain is still in its infancy, and thus, vulnerable to attacks and prone to updates.	- Increased transparency in the whole supply chain. - Increased data reliability. - Enhanced food safety information by openness and neutrality. - Better food traceability by real-time tracking. - Increased consumer trust.
5.	Mao et al. (2018)	Innovative Blockchain-Based Approach for Sustainable and Credible Environment in Food Trade: A Case Study in Shandong Province, China	The paper designs a novel Food Trading System with COnsortium blockchaiN (FTSCON). The system is then used to control authentications and permissions of different actors in the supply chain. A case study deploying this design shows high commercial value based on its custom-made improved PBFT algorithm.	- Complexity of the project to stakeholders. - High transactional costs. - Computing resources. - Block speed and scalability issues leading to reduced transaction efficiency because of high throughput. - Lack of fair mechanism to allow for accurate supply and demand forecast.	- Provides sustainable development of food trade. - Improves trust and transparency in system. - An improved version of PBFT increases efficiency.

Methods

This study aims to understand blockchain and agri-food industry by collecting resources from various mediums, such as IEEE.org, Springer, Emerald Insight, Google Scholar, and various websites for references. Information is then carefully extracted and peer-verified for accuracy and truthfulness.

Results and Discussion

The study proposes a framework based on Blockchain and Smart Contract for Agri-food industry as following:

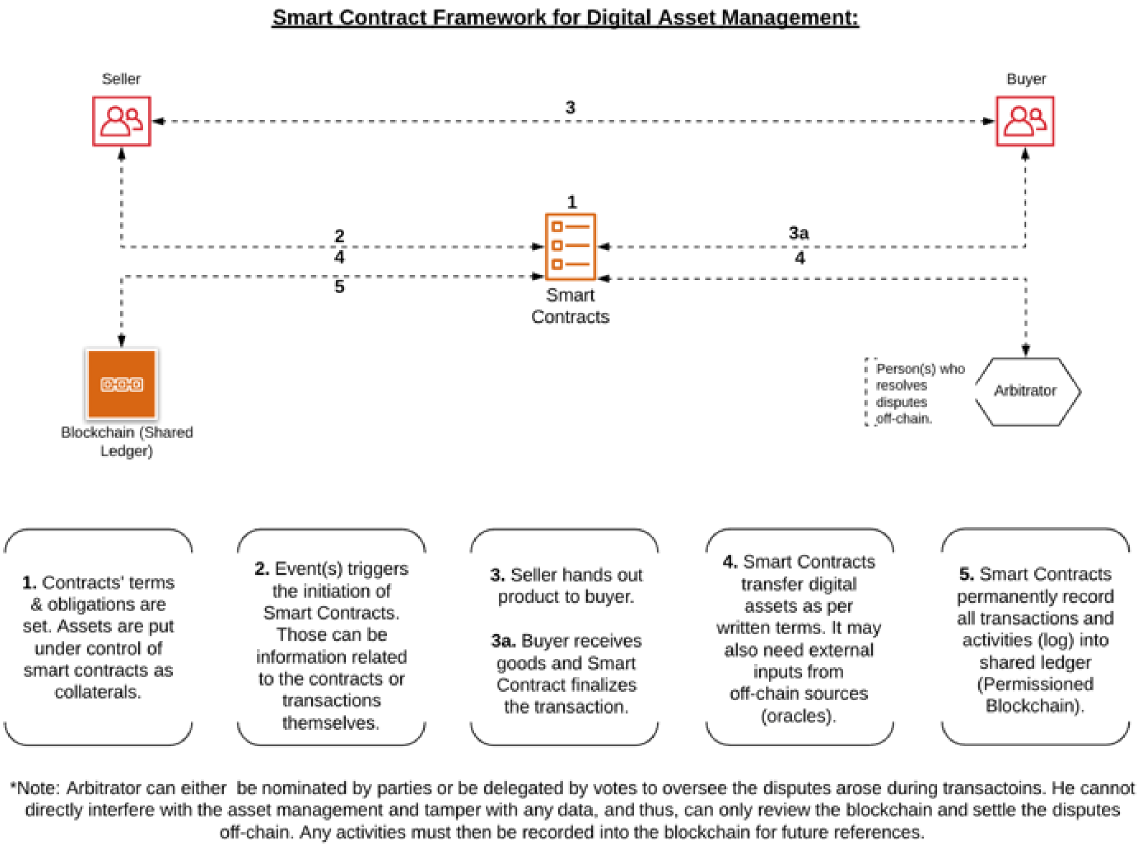


Figure 1 Smart Contract Framework for Digital Asset Management, Adapted from Hasan and Salah (2018: 46784); Tuesta et al. (2015: 04).

This Framework focuses on Blockchain and Smart Contract integration into traditional form of transactions, of which the ultimate goal is to phase out inefficient and costly approach to business practices among farming communities and the markets. It aims to help solve the wealth distribution inefficiency of traditional approach, while saving cost and time. Firstly, the sellers, or in this case the farmers, and buyers or middlemen can engage and negotiate the products of which they concur. Then they have to establish one or multiple smart contracts and bind them together with permanent terms, clauses, and conditions every party agreed to. Then some or all of their assets have to be put in custody of smart contract(s) as collaterals. Next, Smart contract will then be activated by one or multiple specific activities mentioned in the contract(s). After this, seller gives the product to buyer and the smart contract(s) will then automatically recognizes the transactions as completed and finalized, and thus, it begins automating its processes of recording every activity, timestamp it, and then permanently record all the logs as a block into the blockchain using cryptographic hashes.

As shown in Figure 1, Smart Contract is the core aspect of this model as it embodies and automates the traditional processes of conducting and finalizing a transaction. Smart contract offers advantages over traditional approach as following:

1. Unprecedented Transparency: Smart Contract allows the entire supply chain to be transparent to both the market and consumers alike. Producers and consumers can verify the integrity of the trades and profits unlike anything model that precedes this. Middlemen usually undercut the farmers and receives heavy unfair markups for their trades, but Smart Contract offers transparency as it automatically carries out unbiased asset management to all stakeholders based on terms and conditions defined by all parties and effectively eliminate the needs for intermediaries like traders. Smart contract can also be audited by a professional third party in case disputes arise.
2. Safety: Blockchain has a built-in SHA-256 encryption protocol designed to withstand attacks and forced decryption by attackers. On top of that, cryptographic hashing is also deployed to effectively mask out the identities of the nodes in the system, thereby reducing the potential danger of any attacks as node identities are concealed. Smart Contract ensures that each process is carried out reliably.
3. Time Efficiency: Smart Contract effectively eliminates any overhead and delayed time periods seen in traditional approaches to transactions. Any time-consuming processes of conducting, verifying, as well as other manual workload could be cut down or possibly eliminated altogether.
4. Precision: Smart contracts are thoroughly and comprehensively designed from the ground up by all stakeholders to ensure transparency, integrity, and equality. A terms and conditions consensus is generally achieved before deployment.
5. Trust: Smart contract increases trust and eliminates any possibilities of manipulation, fraudulent, and other malicious activities using cryptographic hashing and other specific design options discussed below. This, coupled with blockchain, increases trust in a decentralized trustless system.
6. Data Storage: Every transaction, communication, and logs are permanently recorded in the blockchain with almost no possible way to edit or manipulate. The data is open and visible to all stakeholders to verify in a real-time manner.

However, there exists a possibility, albeit miniscule, that one attacker or a group of them can penetrate the network and conduct malicious activities. Clack, Bakshi, and Braine (2016: 09) present the usage of cryptographic hashing as following:

1. As a unique identifier of a smart legal agreement—that is, as a part of an index for data storage or as an execution parameter to pass on to smart contract.
2. As a way to identify any tampering or modification to any of the smart contract agreements after it is signed.
3. And as a procedure to check for modifications of a pre-authorized text like a clause used inside a smart legal agreement.

Additionally, through the use of Merkle-tree structure similar to Bitcoin and Ethereum (Buterin, 2014: 09-10), the security will then be substantially increased and any malicious activities will be increasingly hard to practice. Moreover, some of the key designs for a safer and more efficient smart contracts (Clack et al., 2016: 12) are:

1. Record current version and timestamp: This specifically attempts to labels each version and its properties for references and security purposes.
2. Keep the complete log of changes: To record and keep any changes to the data at all, amendments, approvals, and also logs of communications and its details.
3. Designing a branch and merge function: For future reference and import/export work of any previous version of the contract.

Possible methods for arbitration in blockchain-enabled smart contract environment according to Idelberger, Governatori, Riveret, and Sartor (2016: 176), are “(i) adjudicative resolution, such as litigation or arbitration, where a judge, jury or arbitrator determines the outcome, and consensual resolution, such as collaborative law, mediation, conciliation, or negotiation, where the parties attempt to reach agreement.” However, Rogers (2017: 22) argues that arbitration will likely emerge as the definitive way to resolve disputes arisen from smart contracts due to a number of reasons:

1. Hard to determine who is responsible: Since smart contracts are allowed to run pseudonymously, it is hard to pinpoint who to sue when disputes happened. Additionally, any bugs and defective code result in a lack of evidential difficulties.
2. Unclear jurisdiction: Since Smart Contracts run in a Blockchain that is based on nodes (computers) that can be employed around the world, a clear jurisdiction and governing law agreement is difficult to reach.
3. Issue in enforcement: Irreversible transactions mean any termination or return of the transaction is recorded twice, making no legal use.

Moreover, arbitration does offer many incentives over other approaches, such as:

1. Protecting proprietary information: Since smart contracts are deployed mostly in a highly confidential and private manner between permissioned parties in a blockchain, any attempts to disclose the core

technology and certain practice to resolve disputes will expose the whole business of its trade secrets and other sensitive information.

2. Tribunal with specialist technical knowledge: Traditional jurisdiction is not made for tackling this type of disputes, and therefore, needs to get up to speed and establish a pool of knowledge with specialists dedicated to resolving blockchain technology and smart contract disputes.
3. Bespoke procedures and automated enforcement: Parties can agree to certain arrangements of dispute resolution under a certain threshold to overcome the anonymity and irreversible nature of smart contracts. There may exists two types of arbitration procedures: one being a decentralized arbitration where arbitrators are selected at random and will provide just decisions which are then recorded on to the blockchain, and a delegated arbitration which utilizes "multisig" approach that enables parties to elect and employ an arbitrator based on pre-arranged terms and decisions.

Conclusions

This paper aims to understand blockchain technology: its emergence, evolution, and potential usage in agri-food industry. Blockchain was a huge breakthrough in distribution technology thanks to its focus on transparency, security, decentralization, immutability, and most of all trust. Its evolution brought about huge disruption to almost every industry such as banking, industrial manufacturing, to even agriculture. Blockchain consensus, such as: Proof-of-Work, Proof-of-Stake, and Practical Byzantine Fault Tolerance are well-known consensus implemented in popular cryptocurrencies like Bitcoin, Ethereum, and others. Smart contract, on the other hand, is gradually regaining its momentum as a suitable partner of blockchain in automatic transaction execution and other business-related tasks. Its use is basically indistinguishable from Blockchain in a permissioned system as it delivers security, trust, safety, and a plethora of other benefits.

Fair Trade is a movement popularized in world trade since the 1960's by various governing bodies that have been made a priority in the 21st century due to its equality and ethics in world market. A number of policies have been issued by organizations in the hope that it could bring benefits to the producers in developing countries. As such, a model based around Blockchain and Smart Contract was proposed in an attempt to understand its potential usage along the supply chain. It makes use of Blockchain's built-in encryption and numerous other security measures, introduced by a number of other studies, to enhance users' privacy, security, and trust. Dispute resolution is revolved around arbitration method which could be based on a third party solution or an elected node. Arbitrator himself does not have any ability to modify or tamper with blockchain, but instead relies on off-chain solutions to transfer assets. Future studies could be done based on an actual implementation of the model in a relatively small and closed environment in order to realize its potential.

References

Alex, T. (2019, 1st March 2019). Inside Ethereum's Plan To Reduce Energy Consumption by 99%. Retrieved from https://www.ccn.com/inside-ethereums-plan-to-reduce-energy-consumption-by-99

Anwar, H. (2018, August 25, 2018). Consensus Algorithms: The Root Of The Blockchain Technology. Retrieved from https://101blockchains.com/consensus-algorithms-blockchain/

Ashish. (2018, April 28th, 2018). Know which blockchain or DLT platform works well within your usecase:- Comparison of different Blockchain. Retrieved from https://medium.com/coinmonks/know-which-blockchain-or-dlt-platform-works-well-within-your-usecase-comparison-of-different-a8dc34782af3

Association, I. A. T. (2018). *Blockchain in Aviation: Exploring the Fundamentals, Use Cases, And Industry Initiatives.* Retrieved from https://www.iata.org/publications/Documents/blockchain-in-aviation-white-paper.pdf

Aste, T., Tasca, P., & Di Matteo, T. (2017). Blockchain technologies: The foreseeable impact on society and industry. *computer, 50*(9), 18-28.

Bach, L., Mihaljevic, B., & Zagar, M. (2018). *Comparative analysis of blockchain consensus algorithms.* Paper presented at the 2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO).

Baliga, A. (2017). Understanding blockchain consensus models. In *Persistent*.

Bano, S., Sonnino, A., Al-Bassam, M., Azouvi, S., McCorry, P., Meiklejohn, S., & Danezis, G. (2017). Consensus in the age of blockchains. *arXiv preprint arXiv:1711.03936*.

Bitcoin Energy Consumption Index. (2019). Retrieved from https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption

Buterin, V. (2014). Ethereum white paper: a next generation smart contract & decentralized application platform. *First version*.

Buterin, V. (2015). On Public and Private Blockchains. Retrieved from https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/

Cachin, C. (2016). *Architecture of the hyperledger blockchain fabric.* Paper presented at the Workshop on distributed cryptocurrencies and consensus ledgers.

Cai, W., Wang, Z., Ernst, J. B., Hong, Z., Feng, C., & Leung, V. C. (2018). Decentralized applications: The blockchain-empowered software system. *IEEE Access, 6*, 53019-53033.

Carbone, A., Davcev, D., Mitreski, K., Kocarev, L., & Stankovski, V. (2018). *Blockchain based distributed cloud fog platform for IoT supply chain management.* Paper presented at the Eighth International Conference on Advances in Computing, Electronics and Electrical Technology-CEET.

Casado-Vara, R., Prieto, J., De la Prieta, F., & Corchado, J. M. (2018). How blockchain improves the supply chain: Case study alimentary supply chain. *Procedia computer science, 134*, 393-398.

Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2018). A systematic literature review of blockchain-based applications: current status, classification and open issues. *Telematics and Informatics*.

Castro, M., & Liskov, B. (1999). *Practical Byzantine fault tolerance.* Paper presented at the OSDI.

Castro, M., & Liskov, B. (2002). Practical Byzantine fault tolerance and proactive recovery. *ACM Transactions on Computer Systems (TOCS), 20*(4), 398-461.

Chen, G., Xu, B., Lu, M., & Chen, N.-S. (2018). Exploring blockchain technology and its potential applications for education. *Smart Learning Environments, 5*(1), 1.

Chen, K. (2006). *Agri-food supply chain management: opportunities, issues, and guidelines.* Paper presented at the Proceedings of the International Conference on Livestock Services. Beijing, People's Republic of China, April.

Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and smart contracts for the internet of things. *IEEE Access, 4*, 2292-2303.

Clack, C. D., Bakshi, V. A., & Braine, L. (2016). Smart Contract Templates: essential requirements and design options. *arXiv preprint arXiv:1612.04496*.

Clark, J., Edward, A., & Felten, W. (2015). Research perspectives and challenges for bitcoin and cryptocurrencies. *url: https://eprint. iacr. org/2015/261. pdf*, 106.

Cong, L. W., & He, Z. (2019). Blockchain disruption and smart contracts. *The Review of Financial Studies, 32*(5), 1754-1797.

Conte de Leon, D., Stalick, A. Q., Jillepalli, A. A., Haney, M. A., & Sheldon, F. T. (2017). Blockchain: properties and misconceptions. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship, 11*(3), 286-300.

Create your own CRYPTO-CURRENCY with Ethereum. Retrieved from https://www.ethereum.org/token

Curran, B. (2018, 11th May). What is Practical Byzantine Fault Tolerance? Complete Beginner's Guide. Retrieved from https://blockonomi.com/practical-byzantine-fault-tolerance/

Definition of Fair Trade. (2019). Retrieved from https://wfto.com/fair-trade/definition-fair-trade

Delegated Proof of Stake. Retrieved from http://docs.bitshares.org/bitshares/dpos.html

Francisco, K., & Swanson, D. (2018). The supply chain has no clothes: Technology adoption of blockchain for supply chain transparency. *Logistics, 2*(1), 2.

Frankenfield, J. (2018). Consensus Mechanism (Cryptocurrency). Retrieved from https://www.investopedia.com/terms/c/consensus-mechanism-cryptocurrency.asp

Gatteschi, V., Lamberti, F., Demartini, C., Pranteda, C., & Santamaría, V. (2018). Blockchain and smart contracts for insurance: Is the technology mature enough? *Future Internet, 10*(2), 20.

Gausdal, A. H., Czachorowski, K. V., & Solesvik, M. Z. (2018). Applying Blockchain Technology: Evidence from Norwegian Companies. *Sustainability, 10*(6), 1.

Ge, L., Brewster, C., Spek, J., Smeenk, A., Top, J., van Diepen, F., . . . de Wildt, M. d. R. (2017). *Blockchain for agriculture and food: Findings from the pilot study*: Wageningen Economic Research.

Glaser, F. (2017). *Pervasive decentralisation of digital infrastructures: a framework for blockchain enabled system and use case analysis.* Paper presented at the Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences Hawaii.

Greenspan, G. (2016). Beware of the Impossible Smart Contract. Retrieved from https://www.the-blockchain.com/2016/04/12/beware-of-the-impossible-smart-contract/

Hasan, H. R., & Salah, K. (2018). Blockchain-based proof of delivery of physical assets with single and multiple transporters. *IEEE Access, 6*, 46781-46793.

Hawlitschek, F., Notheisen, B., & Teubner, T. (2018). The limits of trust-free systems: A literature review on blockchain technology and trust in the sharing economy. *Electronic commerce research and applications, 29*, 50-63.

Huckle, S., & White, M. (2016). Socialism and the blockchain. *Future Internet, 8*(4), 49.

HyperledgerProject. (2019). Retrieved from,https://www.hyperledger.org/

Iakovou, E., Vlachos, D., Achillas, C., & Anastasiadis, F. (2012). *A methodological framework for the design of green supply chains for the agrifood sector.* Paper presented at the de 2nd International Conference on Supply Chains, Greece.

Idelberger, F., Governatori, G., Riveret, R., & Sartor, G. (2016). *Evaluation of logic-based smart contracts for blockchain systems.* Paper presented at the International Symposium on Rules and Rule Markup Languages for the Semantic Web.

Jaffee, S., Siegel, P., & Andrews, C. (2010). Rapid agricultural supply chain risk assessment: A conceptual framework. *Agriculture and rural development discussion paper, 47*(1), 1-64.

Karamitsos, I., Papadaki, M., & Al Barghuthi, N. B. (2018). Design of the blockchain smart contract: A Use Case for Real Estate. *Journal of Information Security, 9*(03), 177.

Korpela, K., Hallikas, J., & Dahlberg, T. (2017). *Digital supply chain transformation toward blockchain integration.* Paper presented at the proceedings of the 50th Hawaii international conference on system sciences.

Kouhizadeh, M., & Sarkis, J. (2018). Blockchain Practices, Potentials, and Perspectives in Greening Supply Chains. *Sustainability, 10*(10), 3652.

Koulu, R. (2016). Blockchains and online dispute resolution: smart contracts as an alternative to enforcement. *SCRIPTed, 13*, 40.

Krause, M. J., & Tolaymat, T. (2018). Quantification of energy and carbon costs for mining cryptocurrencies. *Nature Sustainability, 1*(11), 711.

Kumar, M. V., & Iyengar, N. (2017). A framework for Blockchain technology in rice supply chain management. *Adv. Sci. Technol. Lett, 146*, 125-130.

Larimer, D. (2017). DPOS Consensus Algorithm--The Missing White Paper. Retrieved from https://steemit.com/dpos/@dantheman/dpos-consensus-algorithm-this-missing-white-paper

Lauslahti, K., Mattila, J., & Seppala, T. (2017). Smart Contracts–How will blockchain technology affect contractual practices?

Levy, K. E. (2017). Book-smart, not street-smart: blockchain-based smart contracts and the social workings of law. *Engaging Science, Technology, and Society, 3*, 1-15.

Li, X., Jiang, P., Chen, T., Luo, X., & Wen, Q. (2017). A survey on the security of blockchain systems. *Future Generation Computer Systems*.

Low, W., & Davenport, E. (2006). Mainstreaming fair trade: adoption, assimilation, appropriation. *Journal of strategic marketing, 14*(4), 315-327.

Mao, D., Hao, Z., Wang, F., & Li, H. (2018). Innovative Blockchain-Based Approach for Sustainable and Credible Environment in Food Trade: A Case Study in Shandong Province, China. *Sustainability, 10*(9), 3149.

Marr, B. (2018, Feb 16). A Very Brief History Of Blockchain Technology Everyone Should Read. Retrieved from https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/16/a-very-brief-history-of-blockchain-technology-everyone-should-read/#3d4529a87bc4

Mora, C., Rollins, R. L., Taladay, K., Kantar, M. B., Chock, M. K., Shimada, M., & Franklin, E. C. (2018). Bitcoin emissions alone could push global warming above 2° C. *Nature Climate Change, 8*(11), 931.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.

Parvathi, P., & Waibel, H. (2013). Fair trade and organic agriculture in developing countries: A review. *Journal of international food & agribusiness marketing, 25*(4), 311-323.

Risius, M., & Spohrer, K. (2017). A blockchain research framework. *Business & Information Systems Engineering, 59*(6), 385-409.

Rogers, J. J.-F., Harriet; Sanitt, Adam. (2017). *Arbitrating Smart Contract disputes*. Retrieved from https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/ea958758/arbitrating-smart-contract-disputes

Savelyev, A. (2017). Contract law 2.0:'Smart'contracts as the beginning of the end of classic contract law. *Information & Communications Technology Law, 26*(2), 116-134.

Seebacher, S., & Schüritz, R. (2017). *Blockchain technology as an enabler of service systems: A structured literature review.* Paper presented at the International Conference on Exploring Services Science.

Sillers, P. (2018, 21 December). HOW AIRLINES ARE USING BLOCKCHAIN TO UNLOCK FREQUENT FLIER MILES. Retrieved from https://www.independent.co.uk/travel/news-and-advice/airlines-blockchain-singapore-technology-bitcoin-cryptocurrency-a8692636.html

Sulkowski, A. J. (2018). Blockchain, Law, and Business Supply Chains: The Need for Governance and Legal Frameworks to Achieve Sustainability.

Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. United States of America: " O'Reilly Media, Inc.".

Szabo, N. (1997). Formalizing and securing relationships on public networks. *First Monday.* Retrieved from https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469.DOI:http:/dx.doi.org/10.5210/fm.v2i9.548

Tian, F. (2016). *An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology.* Paper presented at the 2016 13th international conference on service systems and service management (ICSSSM).

Tribis, Y., El Bouchti, A., & Bouayad, H. (2018). *Supply Chain Management based on Blockchain: A Systematic Mapping Study.* Paper presented at the MATEC Web of Conferences.

Tsolakis, N. K., Keramydas, C. A., Toka, A. K., Aidonis, D. A., & Iakovou, E. T. (2014). Agrifood supply chain management: A comprehensive hierarchical decision-making framework and a critical taxonomy. *Biosystems Engineering, 120,* 47-64.

Tuesta, D., Alonso, J., Vegas, I., Cámara, N., Pérez, M., Urbiola, P., & Sebastián, J. (2015). Smart contracts: the ultimate automation of trust. *Digital Economy Outlook-October*.

Viriyasitavat, W., & Hoonsopon, D. (2018). Blockchain characteristics and consensus in modern business processes. *Journal of Industrial Information Integration*, 1.

Watanabe, H., Fujimura, S., Nakadaira, A., Miyazaki, Y., Akutsu, A., & Kishigami, J. (2016). *Blockchain contract: Securing a blockchain applied to smart contracts.* Paper presented at the 2016 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE).

What Is Ripple. Everything You Need To Know. Retrieved from https://cointelegraph.com/ripple-101/what-is-ripple#

What is Tendermint? (8/12/2018). Retrieved from https://tendermint.com/docs/introduction/introduction.html

Wilkinson, J. (2007). Fair trade: Dynamic and dilemmas of a market oriented global social movement. *Journal of consumer policy, 30*(3), 219-239.

Xu, X., Weber, I., Staples, M., Zhu, L., Bosch, J., Bass, L., . . . Rimba, P. (2017). *A taxonomy of blockchain-based systems for architecture design.* Paper presented at the 2017 IEEE International Conference on Software Architecture (ICSA).

Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where is current research on blockchain technology?—a systematic review. *PloS one, 11*(10), e0163477.

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017). *An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends*. Paper presented at the IEEE 6th International Congress on Big Data, Honolulu, Hawaii, USA.

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., & Wang, H. (2016). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *Work Pap.–2016*, 9.

การปรับปรุงระบบฐานข้อมูลสำหรับการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบกำกับสินค้า กรณีศึกษา บริษัท โฟเรอเซีย แอนด์ ซัมมิท อินทีเรีย ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด
DATABASES SYSTEM IMPROVEMENT FOR MATCHING THE EXPORT DECLARATION AND INVOICE CASE STUDY OF FAURECLA AND SUMMIT INTERIOR SYSTEMS (THAILAND) CO.,Ltd

ปิยะพร หนูเกตุ[1] ,พณณกร ทองหลิ้ม[2]*
Piyaphon Nookate[1] , Pannakorn Tonglim[2]

[1,2]คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
[1,2]Faculty of Logistics ,Burapha University
[*]**Corresponding Author,E-mail**: pannakorn.to@go.buu.ac.th

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยมีแนวโน้มว่าจะเติบโตมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการต้องรับมือกับภาระค่าใช้จ่ายทางด้านภาษีที่เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย บริษัท โฟเรอเซีย แอนด์ ซัมมิท อินทีเรีย ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งมีหน้าที่รายงานภาษีต่อกรมสรรพากรทุกเดือนและเมื่อต้องการขอคืนอากรสำหรับสินค้าที่ส่งออกเพื่อขายในเขตปลอดอากร ทางบริษัทต้องมีการชี้แจงหลักฐานโดยละเอียด หลักฐานสำคัญในการขอคืนภาษีคือใบขนสินค้าขาออกและใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) เพื่อยืนยันต่อกรมสรรพากรว่า ยอดภาษีขายนั้นเกิดจากสินค้าที่ถูกส่งออกไปยังเขตปลอดอากรจริง แต่เนื่องด้วยการจัดเก็บเอกสารถูกแยกเก็บโดย 2 แผนก คือ แผนกบัญชีจัดเก็บเอกสารจัดเก็บใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) และแผนกฺ BOI ใบขนสินค้าขาออก จึงทำให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการจัดเตรียมเอกสารคือการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบแสดงรายการสินค้า(Invoice) ที่ต้องนำเอกสารจากทั้ง 2 แผนกมาจับคู่กันซึ่งเกิดความล่าช้าและเพิ่มจำนวนคนในกระบวนการทำงาน ส่งผลให้ประสิทธิผลของงานลดลง การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงฐานข้อมูลสำหรับการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบแสดงรายการสินค้าของบริษัท โฟเรอเซีย แอนด์ ซัมมิท อินทีเรีย ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการทำงานในส่วนนี้ให้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ : การปรับปรุงระบบฐานข้อมูล, ใบขนสินค้าขาออก, ใบกำกับสินค้า

ABSTRACT

Automotive industry in Thailand tend to grow even more. This growth has resulted in businesses having to pay more taxes. Faurecia and Summit Interior Systems (Thailand) Co.,Ltd. is one of the automotive industry that has duty to report tax information to the Revenue Department every month. If the business wants to request a return of duty from the export goods in the free zone, the business must provide evidence to the Revenue Department in detail. The documents that are important evidence of tax returns are the export declaration and the invoice that must be the same shipment. These documents are evidence confirming to the Revenue Department has exported to sell to the other business located in the free zone and has received exemption from the actual export tax. But the problem of the company is due to the separated filing system. The export declaration documents are stored by the BOI department and the invoice documents are stored by the accounting manager. It caused the mistake in preparing documents to show to the Revenue Department. It also causes work delays, decreased work efficiency and labor waste. Then the purpose of this study is to realignment a database to help the working process of matching export declarations with invoices more effectively and efficiently.

Keyword: Database system improvement, Export Declaration, Invoice

บทนำ

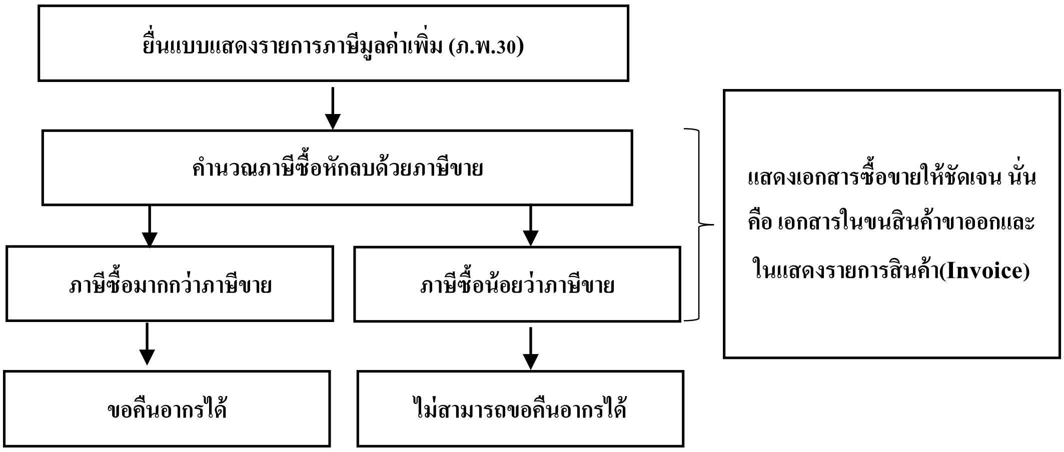
อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทย เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งในด้านการผลิต การตลาด การจ้างงาน การพัฒนาเทคโนโลยี และความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกหลายประเภท ในด้านการลงทุน ประเทศไทยเป็นศูนย์รวมของผู้ผลิตยานยนต์ทั่วโลก ทั้งค่ายญี่ปุ่น ยุโรป และอเมริกาเหนือ เป็นฐานการผลิตรถยนต์และรถจักรยานยนต์อันดับต้นของโลก (กรมสรรพากร, 2557)

บริษัท โฟเรอเซีย แอนด์ ซัมมิท อินทีเรีย ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทผลิตชิ้นส่วนพลาสติกฉีดขึ้นรูปสำหรับยานพาหนะ ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด เป็นผู้ประกอบการที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม ดังนั้น หากบริษัทมีภาษีขายมากกว่าภาษีซื้อให้ชำระภาษีส่วนต่างนั้น หากมีภาษีซื้อมากกว่าภาษีขายจะขอคืนภาษีส่วนต่างเป็นเงินสด หรือยกไปใช้เป็นเครดิตภาษีในเดือนถัดไปได้ตามมาตรา 82/3 แห่งประมวลรัษฎากร (กรมสรรพากร, 2557)

อย่างไรก็ตาม ในการขอคืนอากรส่วนต่างนั้น บริษัทต้องมีการชี้แจงยอดขายและยอดซื้อให้ชัดเจน ในกรณีของบริษัทได้รับสิทธิประโยชน์ทางการค้าเพื่อรับการยกเว้นภาษีในกรณีการส่งสินค้าออกไปยังเขต

ปลอดอากร ตามประมวลกฎหมายว่าด้วยศุลกากร หมวด 6 บัญญัติไว้ว่าของใดได้รับยกเว้นหรือคืนอากรเมื่อส่งออกไปนอกราชอาณาจักร หากนำของนั้นเข้าไปในเขตปลอดอากร ให้ได้รับยกเว้นหรือคืนอากร โดยให้ถือว่าของนั้นได้ส่งออกไปนอกราชอาณาจักรในเวลาที่ได้นำของนั้นเข้าไปในเขตปลอดอากรซึ่งเป็นที่ตั้งของสถานประกอบการที่เป็นลูกค้าของธุรกิจ (กรมศุลกากร, 2560)

ในกรณีของ บริษัท โฟเรอเซีย แอนด์ ซัมมิท อินทีเรีย ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด มีความต้องการขอใช้สิทธิประโยชน์ทางการค้าดังกล่าวเพื่อขอคืนภาษีอากรขาออกโดยต้องดำเนินการ ดังนี้

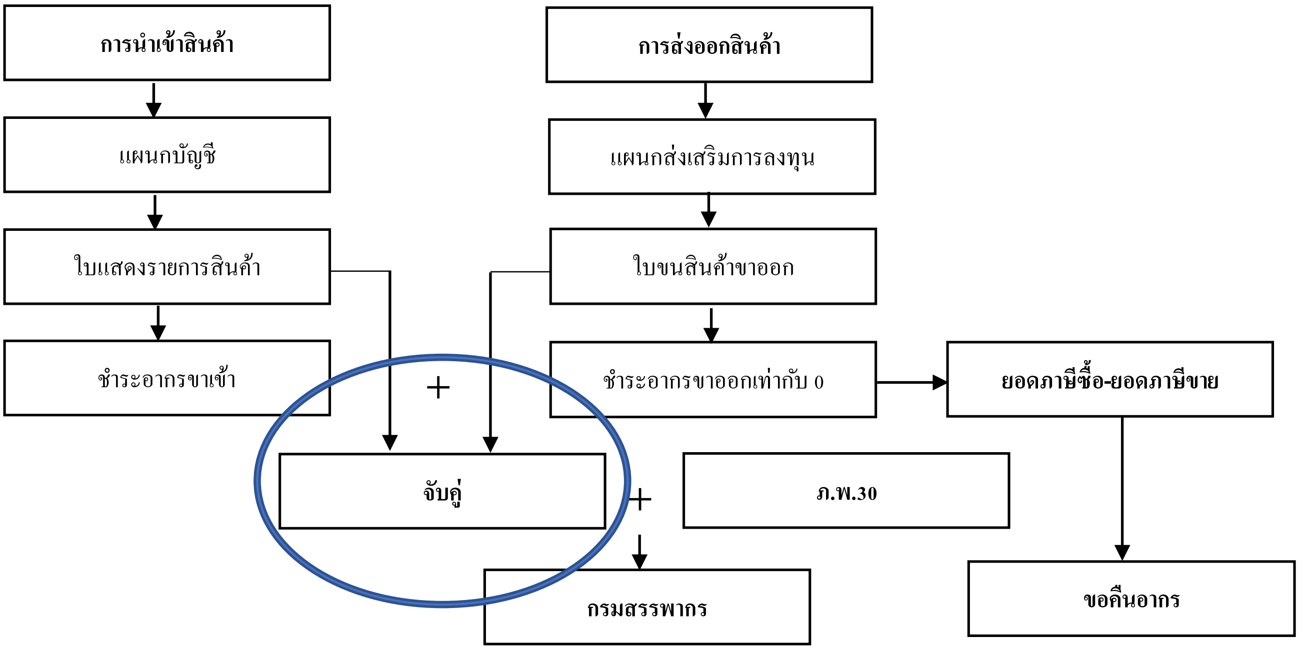


ภาพที่ 1 : ขั้นตอนการขอคืนภาษีอากรขาออก

จากภาพที่ 1 กระบวนการเริ่มต้นด้วยการยื่นแบบแสดงรายการภาษีมูลค่าเพิ่ม ภ.พ. 30 โดยมีพิจารณาว่าหากบริษัทมีการชำระภาษีซื้อ (ชำระตอนนำเข้าสินค้าเข้ามาในประเทศไทย) มากกว่าภาษีขาย (ได้รับการยกเว้นภาษีอากรขาออกเมื่อส่งสินค้าออกไปขายในเขตปลอดอากร) จะสามารถขอคืนภาษีส่วนต่างได้ ซึ่งในกรณีของบริษัท โฟเรอเซีย แอนด์ ซัมมิท อินทีเรีย ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด นั้นมียอดภาษีซื้อมากกว่าภาษีขายอย่างแน่นอนเนื่องจาก บริษัทได้ส่งออกสินค้าไปขายยังเขตปลอดอากรซึ่งมีการชำระภาษีอากรในอัตราร้อยละ 0 เมื่อนำมาคำนวณยอดภาษีซื้อหักลบด้วยยอดภาษีขายทำให้บริษัทสามารถขอคืนภาษีอากรขาเข้าได้ทั้งหมด

จากกระบวนการที่บริษัทต้องดำเนินการขอคืนอากรจากกรมสรรพากรจึงนำมาสู่ปัญหาของกระบวนการจัดการภายในบริษัทที่เกี่ยวข้องกับ 2 แผนก คือ แผนกบัญชี มีหน้าที่ในการจัดเก็บเอกสารใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) ซึ่งเกี่ยวกับสินค้าที่ทางบริษัทได้นำเข้ามาจากต่างประเทศและนำมาใช้ในการคำนวณยอดภาษีซื้อ และแผนกส่งเสริมการลงทุน (BOI) มีหน้าที่ในการจัดเก็บเอกสารใบขนสินค้าขาออกซึ่งเป็นเอกสารกำกับการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อส่งออกไปขายยังต่างประเทศหรือในเขตพื้นที่ที่มีการอนุญาตให้ใช้สิทธิโยชน์ทางการค้า ซึ่งในที่นี้คือเขตปลอดอากร

ตามภาพที่ 2 ขั้นตอนการจับคู่เอกสารใบแสดงรายการสินค้าจากแผนกบัญชีและในขนสินค้าขาออกจากแผนกส่งเสริมการลงทุนเป็นปัญหาของการดำเนินงานเนื่องจากระบบฐานข้อมูลภายในของบริษัทยังไม่มีการเชื่อมโยงกัน แต่บริษัทต้องนำหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกไปแสดงกับกรมสรรพากร และจะต้องสามารถอธิบายได้ว่าในใบขนสินค้าขาออก ประกอบไปด้วยใบกำกับสินค้าของบริษัทเลขที่ใดบ้าง หากบริษัทไม่สามารถชี้แจงได้ บริษัทก็จะต้องเสียภาษีมูลค่าเพิ่มสำหรับสินค้าจำนวนนั้น ดังนั้น ในแต่ละเดือนบริษัท จึงต้องมีการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับ Invoice ของบริษัท



ภาพที่ 2 : ขั้นตอนการจัดเตรียมเอกสารเพื่อแสดงต่อกรมสรรพากรเพื่อขอคืออากรขาเข้า

ในการทำ ภ.พ. 30 บริษัทสามารถนำยอดขายที่เสียภาษีในอัตราร้อยละ 0 ไปหักลบกับยอดขายทั้งเดือนได้ ทำให้ยอดขายที่ต้องเสียภาษีมียอดที่ลดลง ส่งผลให้ภาษีขายลดลงด้วย ดังนั้น บริษัทจึงต้องมีการชี้แจงว่าบริษัทได้มีการส่งออกสินค้าที่ได้รับการยกเว้นภาษีจริง โดยการนำหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกไปแสดงกับกรมสรรพากร อาทิเช่น ใบขนสินค้าขาออก, ใบกำกับภาษี Commercial Invoice, Proforma Invoice, Tax Invoice, Statement ธนาคารประกอบรายการใบแจ้งหนี้ เป็นต้น และจะต้องสามารถอธิบายได้ว่าในใบขนสินค้าขาออกที่ได้บันทึกข้อมูลเข้าไปในระบบของกรมศุลกากรนั้น ประกอบไปด้วยใบกำกับสินค้าของบริษัทเลขที่ใดบ้าง โดยจะต้องมีข้อมูลสินค้า และมูลค่าสินค้าที่เท่ากัน หากบริษัทไม่สามารถชี้แจงได้ บริษัทก็จะต้องเสียภาษีมูลค่าเพิ่มสำหรับสินค้าจำนวนนั้น ดังนั้น ในแต่ละเดือนบริษัท จึงต้องมีการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) ของธุรกิจ โดยที่ใบขนสินค้าขาออกนั้นธุรกิจจะได้จากผู้ที่ทำหน้าที่ให้บริการผ่านพิธีการศุลกากรที่ทำการออกเอกสารใบขนสินค้าแทนธุรกิจ ซึ่งจะได้รับเอกสารในเดือน

ถัดไปหลังจากออกใบขนสินค้าขาออกไปแล้วและใบแสดงรายการสินค้า(Invoice)นั้น จะได้รับมาจากแผนกขายและแผนกบัญชี

ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงปัญหาในการปฏิบัติงานเนื่องจากบริษัทไม่ได้เป็นผู้จัดทำใบขนสินค้าขาออกด้วยตนเอง ทำให้เลขใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) ในใบขนสินค้าขาออก และเลขใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) ที่ออกจากบริษัทนั้นไม่เหมือนกัน ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน ไม่สามารถจับคู่กับใบขนสินค้าขาออกกับใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) ได้ในทันที จะต้องนำปริมาณและมูลค่าในใบขนสินค้าขาออกและ กับใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) ในแต่ละรายการมาจับคู่ให้ตรงกัน ซึ่งจำนวนสินค้าที่ส่งออกในแต่ละเดือนก็มีเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องใช้เวลาในการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับกับใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) นาน และหากไม่มีแนวทางในการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานก็ต้องใช้เวลาในการคิดหาวิธีในการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับกับใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) ให้มีข้อมูลที่ตรงกัน ผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะจัดทำฐานข้อมูลในการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานและระบุรายละเอียดของกระบวนการ จับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ปฏิบัติงาน ให้สามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การทบทวนวรรณกรรม

1.1. แนวโน้มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์

อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ในปี 2560-2562 มีแนวโน้มเติบโตดีขึ้นตามทิศทางการผลิตรถยนต์และรถจักรยานยนต์ ซึ่งเป็นผลจากการฟื้นตัว ของเศรษฐกิจไทยและประเทศคู่ค้า ประกอบกับคาดว่าจะมีการเร่งผลิตและจำหน่ายรถ Eco-car ตามแผนการขอรับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI และจะมีการผลิตรถจักรยานยนต์ขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นตามการขยายการลงทุนของค่ายรถจักรยานยนต์ระดับโลก อีกทั้งผลจากการเข้ามาลงทุนตั้งฐานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในไทยของบริษัทข้ามชาติ จะช่วยหนุนให้การส่งออกชิ้นส่วนฯ ของไทยขยายตัวดี (ธนาคารกรุงศรีอยุธยา, 2562)

1.2. สิทธิประโยชน์ทางภาษีอากรด้านเขตปลอดอากร

เขตปลอดอากร คือ เขตพื้นที่ที่กำหนดไว้ เพื่อประโยชน์ทางอากรศุลกากรในการประกอบอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หรือกิจการอื่นที่เป็นประโยชน์แก่การเศรษฐกิจของประเทศ โดยผู้ที่ประสงค์จะจัดตั้งเขตปลอดอากรต้องได้รับใบอนุญาตจากอธิบดี ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการในเขตปลอดอากร คือ ผู้ที่ได้รับอนุญาตจากอธิบดีให้ประกอบอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หรือกิจการอื่นใดที่เป็นประโยชน์แก่การเศรษฐกิจของประเทศในเขตปลอดอากร (กรมศุลกากร,2562)

สิทธิประโยชน์ในเขตปลอดอากรส่วนใหญ่ คือ การได้รับยกเว้นอากรขาเข้า สำหรับของที่นำเข้ามาในราชอาณาจักรเพื่อเข้าไปในเขตปลอดอากร เช่น เครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ รวมทั้งส่วนประกอบแห่งของดังกล่าวที่จำเป็นต่อการประกอบกิจการ โดยให้รวมถึงของที่ใช้ในการสร้าง ประกอบหรือติดตั้งโรงงาน

หรืออาคารในเขตปลอดอากร ของที่นำเข้ามาเพื่อใช้ในการประกอบอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หรือกิจการอื่นใด ที่เป็นประโยชน์แก่การเศรษฐกิจของประเทศ หรือของที่ปล่อยออกมาจากเขตปลอดอากรอื่น (กรมศุลกากร ,2562)

1.3. การขอคืนภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) ของผู้ประกอบการจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

สำหรับผู้ประกอบการที่ได้ทำการจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) สามารถขอคืนภาษีมูลค่าเพิ่มได้ โดยจะขอคืนภาษีทางกรมสรรพากรจะคำนวณจากภาษีขายหักกับภาษีซื้อ นั่นก็หมายความว่าผู้ประกอบการที่ขอคืนภาษีมูลค่าเพิ่มได้ต้องขายสินค้าได้น้อยกว่าสินค้าที่ซื้อมาเพื่อประกอบการผลิตสินค้าของบริษัท ซึ่งมีสิทธิ์ขอคืนได้ (กรมสรรพากร, 2562)

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศศนันท์ หลายรุ่งเรือง (2555) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่ม โดยการศึกษารายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาษีมูลค่าเพิ่มที่ผู้ประกอบการที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มจำเป็นต้องรู้ ศึกษาเอกสารและขั้นตอนการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่ม เพื่อให้สามารถคำนวณภาษีมูลค่าเพิ่มและรู้ถึงวิธีการนำส่งภาษีมูลค่าเพิ่ม และสามารถกรอกแบบฟอร์มเกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่มได้

อภิญญา วรีฤทธิ์ (2557) ศึกษาเรื่องการประเมินประสิทธิภาพของระบบการดำเนินการผ่านพิธีศุลกากรแบบไร้เอกสาร เพื่อประเมินและหาแนวทางแก้ไขปัญหาความล่าช้าของการรับส่งข้อมูลระหว่างผู้ประกอบการและกรมศุลกากรผ่านระบบไร้เอกสาร ผลการศึกษาพบว่าระดับการประเมินความพึงพอใจของประสิทธิภาพการผ่านพิธีการศุลกากรแบบไร้เอกสารอยู่ในระดับปานกลาง แต่มีค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจด้านแนวทางการแก้ไขปัญหาในการอนาคตอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าผู้ประกอบการมีความคาดหวังว่าระบบศุลกากรแบบไร้เอกสารจะสามารถแก้ไขปัญหาความล่าช้าได้ในอนาคต

ประนมพร ข่าขันมาลี (2558) ได้ทำการศึกษาการบัญชีภาษีเพื่อการนำเข้าและส่งออก ซึ่งได้ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจนำเข้าและส่งออก เขตปลอดอากร การจัดทำบัญชีของธุรกิจนำเข้าและส่งออก การชำระเงินทางการค้าและสินเชื่อเพื่อการนำเข้า–ส่งออก การรับรู้รายได้ค่าใช้จ่ายและการบันทึกบัญชีของธุรกิจนำเข้า–ส่งออก ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีเงินได้นิติบุคคล ภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่าย และการผ่านพิธีการศุลกากรทางอิเล็กทรอนิกส์

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานของกระบวนการการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกและใบรายการสินค้า (Invoice)
2. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลสำหรับการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบรายการสินค้า(Invoice) ของบริษัท โฟเรอเซีย แอนด์ ซัมมิท อินทีเรีย ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด

วิธีการศึกษา (RESEARCH METHODOLOGY)

1. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทำศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตและสัมภาษณ์พนักงานที่ปฏิบัติงานในส่วนงาน BOI และพนักงานในแผนกบัญชีที่รับผิดชอบการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบรายการสินค้า (Invoice) เนื่องจากข้อมูลที่ต้องนำมาใช้ประกอบการปฏิบัติงานนั้น มีส่วนเกี่ยวข้องกับทั้งส่วนงาน BOI และบัญชี ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาขั้นตอนการทำงานของทั้ง 2 แผนก

2. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การทำการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบรายการสินค้า (Invoice) มีวิธีการดำเนินการหลายวิธีขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ของผู้ปฏิบัติงาน แต่จากข้อจำกัดต่างของบริษัทในด้านต้นทุนและระยะเวลาในการจัดทำ ผู้วิจัยจึงได้มีการเลือกใช้ฟังก์ชัน VLOOKUP และ Pivot ใน Microsoft Excel ในการปฏิบัติงานเข้ามาช่วยในการจัดการกับระบบฐานข้อมูล

ผลการศึกษา (RESEARCH FINDING)

จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลสามารถนำเสนอผลการศึกษาโดยแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบรายการสินค้า (Invoice) จนกระทั่งสำเร็จเป็นระบบฐานข้อมูลในการจับคู่ใบขนสินค้ากับใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) โดยมีขั้นตอนดังนี้

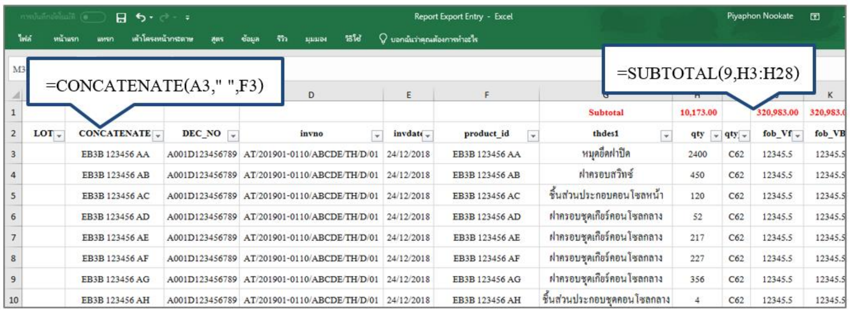
ขั้นตอนที่ 1 ดาวน์โหลดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับ Invoice

1) ดาวน์โหลดข้อมูลใบขนสินค้าขาออกจากบริษัท Shipping ซึ่งในปัจจุบัน บริษัท มีลูกค้าหลัก 2 บริษัท ได้แก่ บริษัท AUTO ALLIANCE (THAILAND) CO. LTD (AAT) และบริษัท FORD MOTOR COMPANY (THAILAND) LTD ซึ่งมีไฟล์ให้โหลดทั้งในรูปแบบ PDF (ใบขนสินค้าขาออก) และ EXCEL (Report Export Entry) ผู้ปฏิบัติงานจะต้องดาวน์โหลดเอกสารมาทั้ง 2 รูปแบบ
2) ดาวน์โหลดข้อมูลรายละเอียดการขายสินค้า (Report Sale) ของบริษัทจากโปรแกรม SAP

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมข้อมูล โดยการคัดกรองรายละเอียดข้อมูลใน Report Export Entry และ Report Sale โดยเลือกเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการจับคู่ ดังนี้

1) <u>เตรียมข้อมูล Report Export Entry</u>
   - คัดกรองรายละเอียดข้อมูลให้มีเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน โดยมีข้อมูลที่จำเป็น ได้แก่ หมายเลขใบขนสินค้า, หมายเลข Invoice ในใบขนสินค้า, วันที่ Invoice ในใบขนสินค้า, รหัสสินค้า, คำอธิบายสินค้า, ปริมาณสินค้า, มูลค่าสินค้าหน่วยบาทไทย
   - เนื่องจากรหัสสินค้าใน Report Sale ไม่มีเครื่องหมายขีดตรงกลาง ดังนั้น เพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติงาน พนักงานต้องลบเครื่องหมายขีดตรงกลางใน Report Export Entry ออก โดยการใช้เครื่องมือ Ctrl+F

- เปลี่ยนตัวเลขในช่องปริมาณสินค้าและมูลค่าสินค้าที่ถูกเก็บในรูปแบบข้อความ ให้อยู่ในรูปแบบตัวเลข โดยการกดคลุมคอลัมน์ที่ต้องการ คลิกที่เครื่องหมาย และเลือกแปลงเป็นตัวเลข (convert number)
- คำนวณยอดรวมในช่องปริมาณสินค้าและมูลค่าสินค้า โดยการใส่สูตร subtotal ดังภาพที่ 3
- Insert คอลัมน์เพิ่ม 2 คอลัมน์หน้าคอลัมน์ A แล้วใส่ชื่อคอลัมน์เป็น LOT และ CONCATENATE ตามภาพ
- ในช่อง CONCATENATE ให้ใส่สูตร CONCATENATE ตามภาพที่ 3 เพื่อใช้ลิงค์ข้อมูลกับ Report Sale
- ใส่ตัวกรองข้อมูล

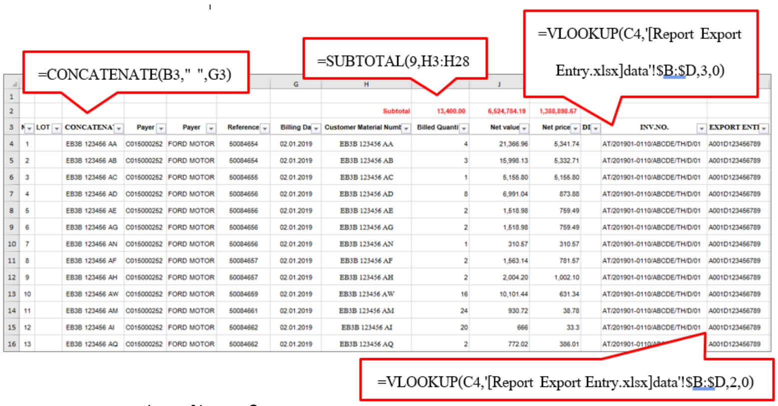


ภาพที่ 3 : การกรองรายละเอียดข้อมูลใน Report Export Entry

2) <u>เตรียมข้อมูล Report Sale</u>

- คัดกรองรายละเอียดข้อมูลที่จำเป็นต้องนำมาใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน โดยข้อมูลที่จำเป็นในส่วนนี้ ได้แก่ ชื่อบริษัทลูกค้า, หมายเลข Invoice, วันที่ออก Invoice, รหัสสินค้า, ปริมาณสินค้า, ราคาของสินค้า, มูลค่าของสินค้า
- Filter คอลัมน์ Sold to party (ชื่อบริษัทลูกค้า) เลือกเฉพาะบริษัท AUTO ALLIANCE (THAILAND) และบริษัท FORD MOTOR COMPANY (THAILAND) LTD เนื่องจาก 2 บริษัทนี้อยู่ในเขตปลอดอากร
- กรองข้อมูลรายการสินค้าที่เสียภาษีออกไปทั้งหมด ซึ่งดูได้จาก 2 ช่อง คือ ช่องหมายเลข Invoice โดยหมายเลข Invoice จะมีตัวเลขนำหน้า ที่แตกต่างกันระหว่าง Invoice ที่ต้องเสียภาษีและ Invoice ที่ไม่ต้องเสียภาษี และช่องชื่อบริษัทลูกค้าให้เลือกเฉพาะบริษัทที่อยู่ในเขตปลอดอากรและต่างประเทศ
- บางรายการสินค้าจะมีปริมาณสินค้าติดลบ ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ พนักงานต้องลบข้อมูล Invoice ที่มีปัญหาออก เพื่อให้ตรงตามความเป็นจริง สุดท้ายสำหรับขั้นตอนนี้ พนักงานจะต้องได้ข้อมูล Report Sale ที่ไม่มีปริมาณสินค้าติดลบ
- คำนวณยอดรวมในช่องปริมาณสินค้าและมูลค่าสินค้า โดยการใส่สูตร subtotal ตามภาพที่ 4

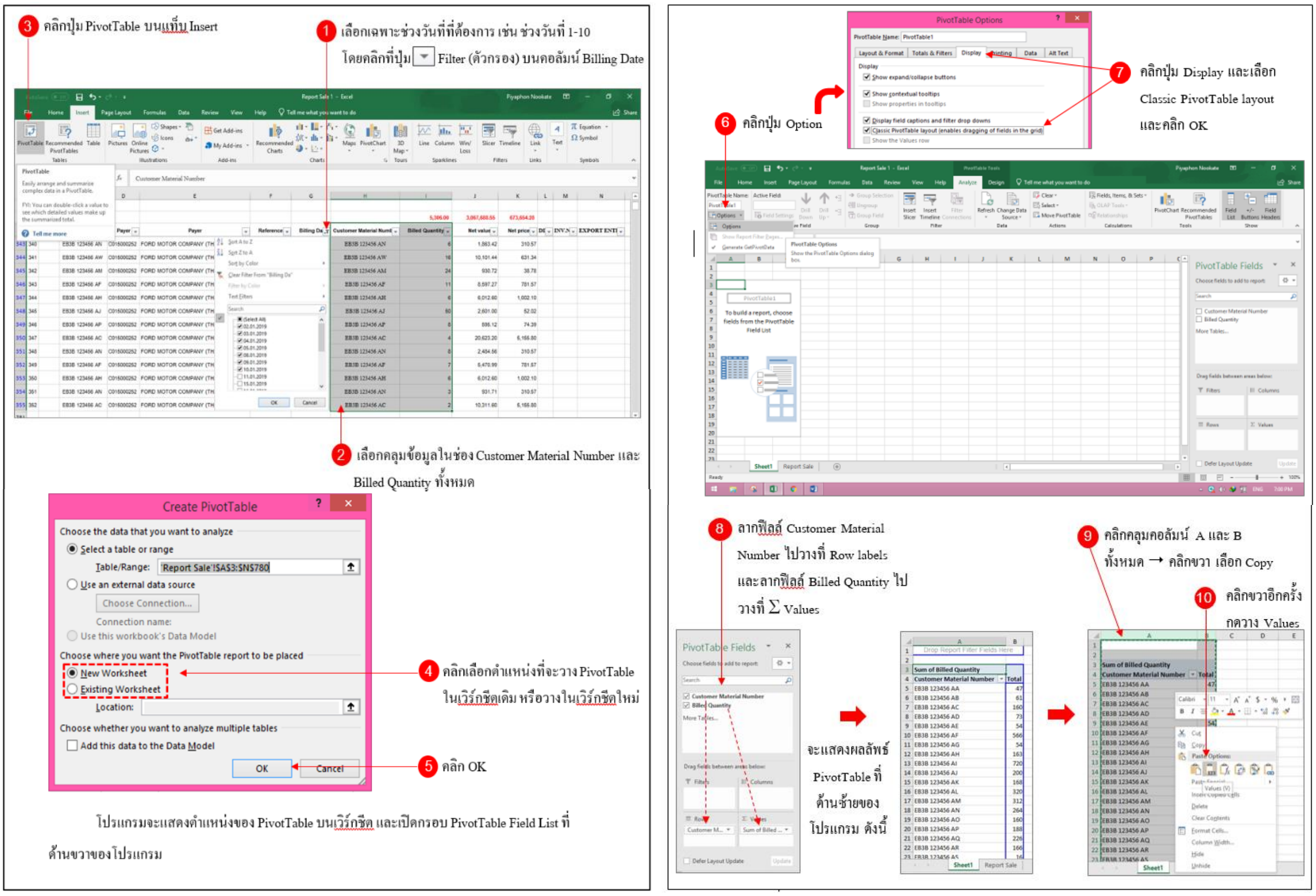
- Insert คอลัมน์เพิ่ม 2 คอลัมน์หน้าคอลัมน์ B แล้วใส่ชื่อคอลัมน์เป็น LOT และ CONCATENATE ตามภาพที่ 4
- ใส่ชื่อในคอลัมน์ 3 คอลัมน์สุดท้ายเป็นคำว่า Diff, INV.NO. และ Export Entry ตามภาพที่ 4
- ในช่อง CONCATENATE ให้ใส่สูตร CONCATENATE เพื่อใช้ลิงค์ข้อมูลกับ Report Export Entry
- ใส่ตัวกรองข้อมูลโดยกดเลือกข้อมูลทั้งหมด → กดเรียงลำดับและกรองที่แถบเครื่องมือ → เลือกตัวกรอง



ภาพที่ 4 : การกรองรายละเอียดข้อมูลใน Report Sale

<u>ขั้นตอนที่ 3</u> ทำการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง Report Export Entry และ Report Sale ตามช่วงเวลาที่ตรงกัน โดยอ้างอิงตามวันที่ Invoice ในใบขนสินค้าขาออก เช่น ช่วงวันที่ 1-10, 11-20, 21-31 โดยเปรียบเทียบทีละช่วงเวลา

1) วิเคราะห์ข้อมูลรายการสินค้าด้วย PivotTable โดยมีวิธีการทำ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5: วิเคราะห์ข้อมูลรายการสินค้าด้วย PivotTable

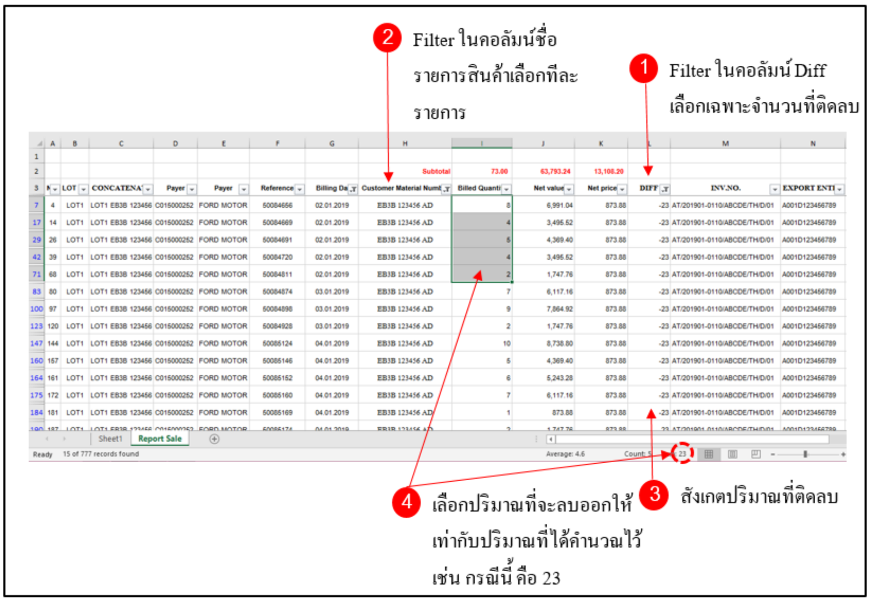
2) นำข้อมูลที่ Pivot ได้จากทั้ง 2 Report มาเปรียบเทียบกัน โดยใช้เครื่องมือ VLOOKUP โดยคลิกที่ช่อง D5 ใส่สูตร VLOOKUP ดังนี้ “=VLOOKUP(A4,$H:$I,2,0)) ” และใส่สูตรนี้หลังช่องรายการสินค้าทุกชนิด จากนั้น ให้กำหนดคอลัมน์ C เป็นช่อง Diff และใส่สูตร “ =D4-B4 ” จะได้ส่วนต่างปริมาณสินค้าแต่ละชนิดระหว่าง Report Sale และ Report Export Entry

3) ให้สังเกตที่ช่อง Diff จะเห็นได้ว่าส่วนต่างจะมีทั้งค่าที่เป็นบวก ลบและเป็นศูนย์ ค่าที่เป็นลบ แสดงว่าปริมาณสินค้าใน Report Export Entry น้อยกว่า ปริมาณสินค้าใน Report Sale

4) ไปที่ Report Sale และไปที่ช่อง Diff ให้ใส่สูตร “ =VLOOKUP(H4,Sheet1!A:C,3,0) ” เพื่อ VLOOKUP ข้อมูลส่วนต่างปริมาณสินค้ามาจาก Sheet PivotTable

ขั้นตอนที่ 4 การจัดรายการสินค้าเป็น LOT เพื่ออำนวยความสะดวกในการจับคู่ โดยอิงตามวันที่ Invoice ในใบขนสินค้าขาออก ดังนี้ ให้ช่วงวันที่ 1-10 เป็น LOT1 , ช่วงวันที่ 11-20 เป็น LOT2, ช่วงวันที่ 21-31 เป็น LOT3 และทำให้ยอดรวมปริมาณสินค้าใน Report Export Entry และ Report Sale แต่ละ LOT มีปริมาณที่เท่ากัน มีวิธีการทำ ดังนี้

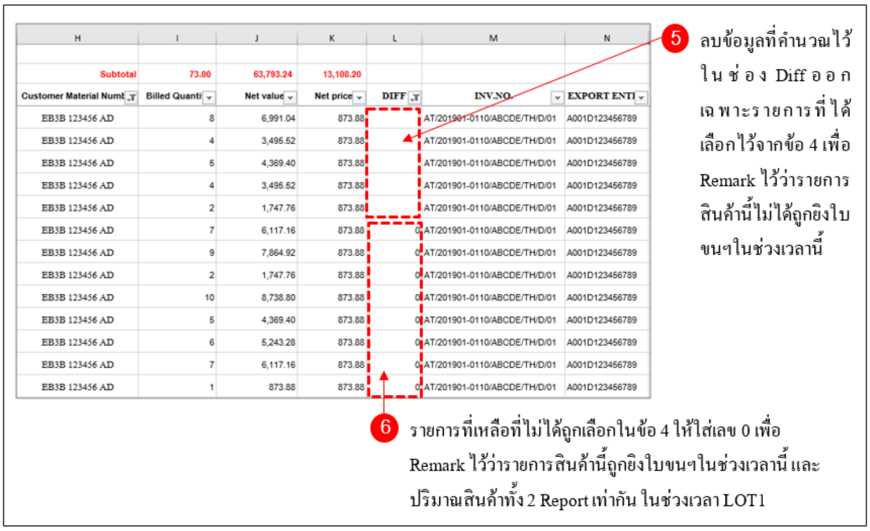
1) Filter (กรองข้อมูล) ทั้งใน Report Export Entry และ Report Sale ในช่องวันที่ออก Invoice โดยเลือกช่วงวันที่ 1-10 ก่อน แล้วใส่คำว่า “LOT1” ในคอลัมน์ LOT ทั้งหมด ข้อมูลที่ VLOOKUP ไว้ใน Report Sale คอลัมน์ Invoice number และ Export Entry จะมาโดยอัตโนมัติ
2) Filter ในคอลัมน์ Diff เลือกเฉพาะจำนวนที่ติดลบ ซึ่งเป็นรายการสินค้าที่มีปริมาณสินค้าใน Report Sale มากกว่า Report Export Entry ใน LOT นั้นๆ จึงต้องทำให้ปริมาณสินค้าใน Report Sale เท่ากับ Report Export Entry เลือกทำทีละรายการสินค้า โดยการเลือกลบรายการที่เท่ากับจำนวนติดลบในช่อง Diff ที่ได้คำนวณไว้ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6: วิธีการกรองข้อมูลของเอกสารใบรายการสินค้า

3) ทำจนครบทุกรายการสินค้า
4) เมื่อทำ LOT1 เรียบร้อยแล้ว ให้เอา Filter ที่ทำไว้ออกทั้งหมด และไป Filter ที่คอลัมน์ LOT เลือกเฉพาะช่อง Blank เพื่อเลือกจับคู่ในช่วงเวลาถัดไป คือ ช่วงวันที่ 11-20 จากนั้น เลือกช่วงเวลาในคอลัมน์ Billing Date ให้เลือกตั้งแต่วันที่ 1-20 ไม่ได้เลือกเฉพาะช่วงวันที่ 11-20 เนื่องจาก ในวิธีการทำข้อ 2 จะเห็นได้ว่าในช่วงเวลานั้นมีบางรายการสินค้าที่ปริมาณสินค้าใน Report Export Entry มีจำนวนน้อยกว่า Report Sale แสดงว่า อาจจะเกิดเหตุการณ์ที่บริษัทออก Invoice ไว้ แต่ไม่ได้ส่งออกตามช่วงเวลาที่ยิงใบขนฯ ซึ่งอาจจะไปส่งออกในช่วงเวลาถัดไปจากนั้นอีก เช่น ออก Invoice วันที่ 2 มกราคม แต่ส่งออกสินค้าวันที่ 19 มกราคม เมื่อนำปริมาณสินค้ามาเปรียบเทียบกันตามช่วงระยะเวลาในการยิงใบขนสินค้าขาออก จึงไม่ตรงกัน พนักงานจะต้องปรับเลื่อนเป็นช่วงเวลาถัดไป
5) ทำตามขั้นตอนที่ 2 ถึง ขั้นตอนที่ 4 จนกระทั่งครบทั้งเดือนเมื่อทำตามขั้นตอนที่ได้กล่าวมาจากข้างต้นแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ผู้ปฏิบัติงานจะรู้ว่า รายการสินค้าใน Invoice เลขที่นี้ ไปส่งออกสินค้าและยิงใบ

ขนสินค้าขาออกเลขที่ใด ซึ่งจะช่วยให้สามารถจับคู่ใบขนกับใบรายการสินค้า (Invoice) ได้สะดวกยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 7



H	I	J	K	L	M	N
Subtotal	73.00	63,793.24	13,108.20			
Customer Material Numb	Billed Quanti	Net value	Net price	DIFF	INV.NO.	EXPORT ENTI
EB3B 123456 AD	8	6,991.04	873.88		AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	4	3,495.52	873.88		AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	5	4,369.40	873.88		AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	4	3,495.52	873.88		AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	2	1,747.76	873.88		AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	7	6,117.16	873.88	0	AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	9	7,864.92	873.88	0	AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	2	1,747.76	873.88	0	AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	10	8,738.80	873.88	0	AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	5	4,369.40	873.88	0	AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	6	5,243.28	873.88	0	AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	7	6,117.16	873.88	0	AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789
EB3B 123456 AD	1	873.88	873.88	0	AT/201901-0110/ABCDE/TH/D/01	A001D123456789

ภาพที่ 7 : วิธีการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบรายการสินค้า (Invoice)

1) ทำเช่นเดิมจนครบทุกรายการสินค้า
2) เมื่อทำ LOT1 เรียบร้อยแล้ว ให้เอา Filter ที่ทำไว้ออกทั้งหมด และไป Filter ที่คอลัมน์ LOT เลือกเฉพาะช่อง Blank เพื่อเลือกจับคู่ในช่วงเวลาถัดไป คือ ช่วงวันที่ 11-20 จากนั้น เลือกช่วงเวลาในคอลัมน์ Billing Date ให้เลือกตั้งแต่วันที่ 1-20 ไม่ได้เลือกเฉพาะช่วงวันที่ 11-20 เนื่องจาก ในวิธีการทำข้อ 2 จะเห็นได้ว่าในช่วงเวลานั้นมีบางรายการสินค้าที่ปริมาณสินค้าใน Report Export Entry มีจำนวนน้อยกว่า Report Sale แสดงว่า อาจจะเกิดเหตุการณ์ที่บริษัทออก Invoice ไว้ แต่ไม่ได้ส่งออกตามช่วงเวลาที่ยิงใบขนฯ ซึ่งอาจจะไปส่งออกในช่วงเวลาถัดไปจากนั้นอีก เช่น ออก Invoice วันที่ 2 มกราคม แต่ส่งออกสินค้าวันที่ 19 มกราคม เมื่อเรานำปริมาณสินค้ามาเปรียบเทียบกันตามช่วงระยะเวลาในการยิงใบขนฯ จึงไม่ตรงกัน พนักงานต้องปรับเลื่อนเป็นช่วงเวลาถัดไป
3) ทำตามขั้นตอนที่ 2 ถึง ขั้นตอนที่ 4 จนกระทั่งครบทั้งเดือนเมื่อทำตามขั้นตอนที่ได้กล่าวมาจากข้างต้นแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ผู้ปฏิบัติงานจะรู้ว่า รายการสินค้าใน Invoice เลขที่นี้ ไปส่งออกสินค้าและยิงใบขนสินค้าขาออกเลขที่ใด ซึ่งจะช่วยให้สามารถจับคู่ใบขนกับใบรายการสินค้า (Invoice) ได้ง่ายขึ้นนั่นเอง

จากการแสดงผลการศึกษาในข้างต้น เป็นการกล่าวถึงขั้นตอนและกระบวนการจับคู่เอกสารที่มาจากทั้ง 2 แผนก ในเบื้องต้นที่มีการนำกระบวนการนี้มาใช้ในช่วงระยะเวลาประมาณ 3 เดือน พบว่า สามารถช่วยให้ระยะเวลาในการจับคู่เอกสารลดลง และช่วยให้พนักงานสามารถเรียนรู้และมีความสะดวกในการดึงข้อมูลเพื่อใช้ในการทำงานมากขึ้น จากเดิมที่ใช้พนักงานในการปฏิบัติงานในส่วนนี้ จำนวน 2 คน คาดว่าในอนาคตจะสามารถใช้พนักงานเพียง 1 คน ได้ แต่อย่างไรก็ตามในงานวิจัยฉบับนี้ยังไม่สามารถระบุเวลาของการทำงานที่

ลดลง หรือประสิทธิผลของการทำงานที่เพิ่มขึ้นต่อวันได้อย่างชัดเจน เนื่องจากในการศึกษาในครั้งนี้มุ่งประเด็นไปที่วิธีการในการจัดการกับระบบฐานข้อมูลเป็นสำคัญและและข้อจำกัดขอระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำฐานข้อมูลสำหรับการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบแสดงรายการสินค้า (Invoice) ซึ่งทางบริษัทยังไม่เคยทดลองใช้แนวคิดในการทำการจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบรายการสินค้า (Invoice) จนประสบความสำเร็จมาก่อน แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยังไม่ได้มีการวัดประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นหลังจากนำระบบฐานข้อมูลที่ได้นำเสนอในงานวิจัยเป็นตัวเลขยืนยันทางสถิติแต่ได้ทำการสัมภาษณ์พนักงานที่ปฏิบัติงานในกระบวนการดังกล่าวถึงความสะดวกและความรวดเร็วในการทำงานพบว่าในเบื่องต้นได้ผลไปในทิศทางที่ดีขึ้นและคาดว่าจะให้ผลดียิ่งขึ้นในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอภิญญา วรีฤทธิ์ (2557) ศึกษาเรื่องการประเมินประสิทธิภาพของระบบการดำเนินการผ่านพิธีศุลกากรแบบไร้เอกสาร เพื่อประเมินและหาแนวทางแก้ไขปัญหาความล่าช้าของการรับส่งข้อมูล ระหว่างผู้ประกอบการและกรมศุลกากรผ่านระบบไร้เอกสาร ที่ได้มีการนำระบบใหม่เข้ามาใช้ในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างผู้ประกอบการและกรมศุลกากรแต่ในระยะแรกอาจไม่สร้างความพึงพอใจต่อผู้ใช้บริการเท่าที่ควร แต่คาดการณ์ว่าในอนาคตจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขความล่าช้าในกระบวนการทำงานได้ เช่นเดียวกับกรณีบริษัท โฟเรอเซีย แอนด์ ซัมมิท อินทีเรีย ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด กระบวนการทำงานเดิมอาจจะมีความซับซ้อน ทำให้การจับคู่ใบขนสินค้าขาออกกับใบรายการสินค้า(Invoice) เกิดความล่าช้า และอาจจะเกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ จึงเสนอแนวทางหนึ่งซึ่งเป็นวิธีการทำที่ผู้จัดทำได้สร้างฐานข้อมูลเบื้องต้น และด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันน่าจะสามารถนำแนวความคิดนี้ไปพัฒนาต่อยอดได้ในอีกระดับหนึ่ง เพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลอันจะช่วยในการรักษาสิทธิในการของคืนอากรตามที่บริษัทพึงจะได้รับตามข้อบัญญัติทางกฎหมาย

กิตติกรรมประกาศ

บริษัท โฟเรอเซีย แอนด์ ซัมมิท อินทีเรีย ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารอ้างอิง

กรมสรรพากร. *คู่มือแนะนำการชำระภาษีอากรกิจการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์.* [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.rd.go.th (วันที่ค้นข้อมูล 29 มีนาคม 2562).

กรมสรรพากร. *ภาษีมูลค่าเพิ่ม*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : download.rd.go.th/fileadmin/download/insight_pasi/Art_book_N1_Real.pdf (วันที่ค้นข้อมูล 29 มีนาคม 2562).

กรมศุลกากร. *สิทธิประโยชน์ทางภาษีอากรด้านเขตปลอดอากร*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.customs.go.th (วันที่ค้นข้อมูล 29 มีนาคม 2562)

ธนาคารกรุงศรีอยุธยา. *แนวโน้มธุรกิจอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์* ปี 2560-2562. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้ จาก : https://www.krungsri.com/bank/getmedia/fb1ce3a1-8cc2-44c0-abb9-55b7b697444/IO_Auto_Parts_180713_TH_EX.aspx (วันที่ค้นข้อมูล 29 มีนาคม 2562).

ประนมพร ข่าขันมาลี. 2558. *การบัญชีภาษีเพื่อการนำเข้าและส่งออก.* การค้นคว้าแบบอิสระ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ศศนันท์ หลายรุ่งเรือง. 2555. *ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT).* รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยสยาม.

อภิญญา วรีฤทธิ์. 2557.*การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการดำเนินการผ่านพิธีการศุลกากรอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้เอกสาร*.การค้นคว้าแบบอิสระ.มหาวิทยาลัยบูรพา

การวิเคราะห์ความเสี่ยงและแก้ปัญหาโซ่อุปทานของสินค้านกหวีดดินเผา กรณีศึกษา โครงการส่งเสริมอาชีพร้านอีบ้านนอก

AN ANALYSIS AND SOLVING PROBLEMS OF SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT OF CLAY WHISTLE: CASE STUDY OF eBANNOK SHOP

ฐิติวรรณ มีกุศล[1], พณณกร ทองหลิ้ม[2]

Thitiwan Meekusol[1], Pannakorn Tonglim[2]

[1,2]คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา

[1,2]Faculty of Logistics, Burapha University

[*]**Corresponding Author, E-mail**: pannakorn.to@go.buu.ac.th

บทคัดย่อ

มูลนิธิกระจกเงา สำนักงานจังหวัดเชียงราย ได้ก่อตั้งโครงการส่งเสริมอาชีพร้านอีบ้านนอกขึ้นเพื่อช่วยเหลือชาวบ้านและชนเผ่าต่างๆที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โดยรอบ อาทิ อาข่า ลาหู่ และ กระเหรี่ยง ที่ประสบกับปัญหาความยากจนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลทางสังคมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน จากการประสบปัญหาของชุมชนในพื้นที่ดังกล่าว จึงเป็นที่มาของการจักตั้งโครงการร้ายอีบ้านนอกขึ้น เพื่อนำสินค้าจากแหล่งชุมชนโดยรอบมาวางจำหน่ายภายในร้านเพื่อสร้างรายได้แก่ชุมชน แต่จากการศึกษาระบบการบริหารจัดการภายในร้านอีบ้านนอกพบว่ามีปัญหาด้านการจัดการโซ่อุปทานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจ กลายเป็นความเสี่ยงต่อความอยู่รอดของร้านอีบ้านนอกในอนาคต ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงต้องการวิเคราะห์ความเสี่ยงและเสนอแนวทางแก้ไขประเด็นความเสี่ยง โดยเริ่มต้นการศึกษาด้วยการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสังเกต จนสรุปประเด็นความเสี่ยงได้ทั้งหมด 28 ประเด็น แบ่งความเสี่ยงได้เป็น 4 ประเภท คือ ความเสี่ยงด้านกลยุทธ์,ความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน,ความเสี่ยงด้านการเงินและความเสี่ยงด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบ และทำการประเมินและเสนอแนวทางแก้ไข ผลการศึกษาพบว่า ร้านอีบ้านนอกมีความเสี่ยงในด้านการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานในระดับสูงมาก หากไม่แก้สถานการณ์อย่างทันท่วงทีอาจมีผลต่อความอยู่รอดและความยั่งยืนของกิจการในอนาคตได้

คำสำคัญ : การวิเคราะห์ความเสี่ยง, โซ่อุปทาน, นกหวีดดินเผา, ร้านอีบ้านนอก

ABSTRACT

The Mirror foundation Chiang Rai Office has established eBANNOK shop Project to help the people who are living in the surrounding area such as Akha tribe, Lahu tribe and Karen tribe. They are currently experiencing poverty due to rapid social change. From the problems of communities in the area, therefore becoming the origin of the project to bring products from the community into the shop for increasing the income of the community. However, the study found that the store had problems in supply chain management effectively which may become a risk to the survival of the future shop. Then in this study, we need to analyze the risks and propose solutions to the risks.The starting point is to study by collecting data with in-depth interviews and observations until summarizing all 28 risk issues and dividing risk into 4 categories such as strategic risk, operation risk, financial risk and compliance risk , after that the researcher evaluated and proposed solutions. The results showed that the shop had a high level of risk in logistics and supply chain management. If not correcting the situation promptly, it may affect the survival and sustainability of the business in the future.

Keywords: Risk Analysis, Supply Chain, Clay Whistle, e Bannok shop

บทนำ

ในอดีตผู้ประกอบการส่วนใหญ่ในภาคธุรกิจจะให้ความสำคัญกับการสร้างผลกำไรเป็นหลัก แต่ในปัจจุบัน มีผู้ประกอบการที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการแสวงหากำไร หรือการสร้างรายได้เท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม ตามกรอบการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) กันมากยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยการพัฒนาที่คาบเกี่ยวอยู่ 3 อย่างด้วยกัน คือ 1) เศรษฐกิจ (Economic) 2) สังคม (Social) และ 3) สิ่งแวดล้อม (Environmental) ก่อให้เกิดเป็นธุรกิจรูปแบบหนึ่งที่เรียกว่า ธุรกิจเพื่อสังคม (Social Enterprise :SE) ขึ้นมา ซึ่งในการบริหารธุรกิจประเภทนี้ จำเป็นจะต้องดำเนินงานภายใต้เงื่อนไขที่มีเพิ่มมากขึ้น (คณะกรรมการจัดการความเสี่ยงของ สวทช., 2560)

มูลนิธิกระจกเงา สำนักงานเชียงราย หนึ่งในผู้ประกอบการธุรกิจเพื่อสังคม ได้เล็งเห็นถึงสภาพปัญหาของคนในท้องที่ที่เป็นชาวบ้านชนเผ่า อันได้แก่ อาข่า ลาหู่ และกระเหรี่ยง ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทำให้คนในชุมชนใช้ชีวิตกันยากลำบากมากยิ่งขึ้นอันเนื่องมาจากความยากจน จากวิถีชีวิตที่อยู่ใกล้ชิดธรรมชาติ กลายเป็นต้องรับจ้างหรือใช้แรงงานที่ได้ค่าแรงต่ำ เพื่อดำรงเลี้ยงชีพให้อยู่รอด มีการอพยพไปทำงานในเมือง ซึ่งทำให้ห่างไกลครอบครัว โดยเฉพาะผู้หญิงที่ตกเป็นเหยื่อของขบวนการค้ามนุษย์ และขาดการสานต่อทางวัฒนธรรม ทั้งหมดนี้ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมาอีกมากมาย เช่น เด็กขาดความอบอุ่น ไม่ภาคภูมิใจในความเป็นชนเผ่าของตน ด้วยเหตุนี้ ทางมูลนิธิกระจกเงา จึงได้ริเริ่มโครงการส่งเสริมอาชีพร้านอีบ้านนอก

เพื่อให้แม่บ้านชนเผ่าได้ใช้ศักยภาพของตนเองที่ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นในการสร้างรายได้ มีอาชีพ มีเวลาให้กับครอบครัว ไม่ต้องอพยพออกไปจากท้องถิ่น ทำให้พวกเขาเกิดความภาคภูมิใจในความเป็นชนเผ่าของตน

โครงการส่งเสริมอาชีพร้านอีบ้านนอก หน้าร้านตั้งอยู่ที่มูลนิธิกระจกเงา ตำบลแม่ยาว จังหวัดเชียงราย มีสินค้าหลากหลายชนิด โดยแบ่งเป็น สินค้าประเภทงานผ้า และงานปั้นดินเผา ซึ่งสินค้าหลัก คือ นกหวีดดินเผา (Clay Whistle) ที่มีทั้งแบบสร้อยคอ และแบบตั้งโต๊ะ ลักษณะของสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นนกชนิดต่างๆ กว่า 100 ชนิด สัตว์ชนิดต่างๆ เช่น ลิง ยีราฟ ปลาหมึก ฯลฯ และรูปปั้นชาวดอยเผ่าต่างๆ ที่เป็นได้ทั้งที่ทับกระดาษและแจกันขนาดเล็ก

ปัจจุบัน ทางโครงการส่งเสริมอาชีพร้านอีบ้านนอกยังคงต้องการที่จะปรับปรุงและพัฒนาร้านให้ดียิ่งขึ้น ใน 3 ด้านหลักๆ ด้วยกัน อันได้แก่ 1) การผลิต 2) การตลาด และ 3) การประชาสัมพันธ์(PR) ซึ่งจากการศึกษาระบบงานภายในร้าน โดยมองเป็นภาพรวมของทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ก็พบว่า มีปัญหาเกิดขึ้นตั้งแต่ต้นน้ำ (Up-Stream) กลางน้ำ (Middle-Stream) และปลายน้ำ (Down-Stream) บวกกับทั้งในภาคธุรกิจกำลังให้ความสนใจกับการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management) โครงการส่งเสริมอาชีพร้านอีบ้านนอก ธุรกิจเพื่อสังคม ที่มีการผลิตนกหวีดดินเผา เพื่อจำหน่ายให้กับทั้งในและต่างประเทศ จึงเหมาะที่จะนำการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงาน เพื่อให้สามารถลดต้นทุน และสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้าได้ ในขณะเดียวกัน แม่บ้านชนเผ่าก็จะมีรายได้เลี้ยงชีพที่สูงขึ้นด้วย ตามวัตถุประสงค์หลักของโครงการ เพราะในการบริหารองค์กรในปัจจุบัน ยังคงประสบปัญหาเรื่องผลกำไร

ทั้งนี้ เพื่อนำการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management) มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาภายในโครงการส่งเสริมอาชีพร้านอีบ้านนอกในอนาคต ผู้วิจัยจึงจะทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงโซ่อุปทานและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาในงานวิจัยฉบับนี้ โดยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต สัมภาษณ์ และจากบันทึกในสมุดจดบันทึก แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ทราบถึงความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานและเตรียมพร้อมรับมือในอนาคตหากเกิดขึ้นจริง

ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทบทวนวรรณกรรม

1.1. ความหมายของการบริหารความเสี่ยง (Risk Management)

ความเสี่ยง (Risk) คือ โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาด ความเสียหาย การรั่วไหล ความสูญเปล่า หรือเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ที่ทำให้งานไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด หรือ ความเสี่ยง คือ ความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นและมีผลต่อการบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งใจไว้ ความเสี่ยงนี้จะถูกวัดด้วยผลกระทบที่ได้รับและความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ หรือ โอกาสหรือเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์

ที่จะทำให้เราไม่บรรลุวัตถุประสงค์ โดยความเสี่ยงที่มีผลต่อองค์กร (คณะกรรมการจัดการความเสี่ยงของ สวทช.,2560).

1.2. ความหมายของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)

ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างการวางแผนและการบริหารกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา การแปรรูป และกิจกรรมโลจิสติกส์ทุกกิจกรรม ซึ่งจะรวมถึงการประสานงานกัน (Coordination) และการปฏิบัติ/ร่วมมือกัน (Collaboration) ระหว่างผู้จำหน่ายวัตถุดิบ ตัวกลาง ผู้ให้บริการขนส่ง และลูกค้า (Council of Logistics Management: CLM) โดยจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ (ธนิต โสรัตน์, 2550)

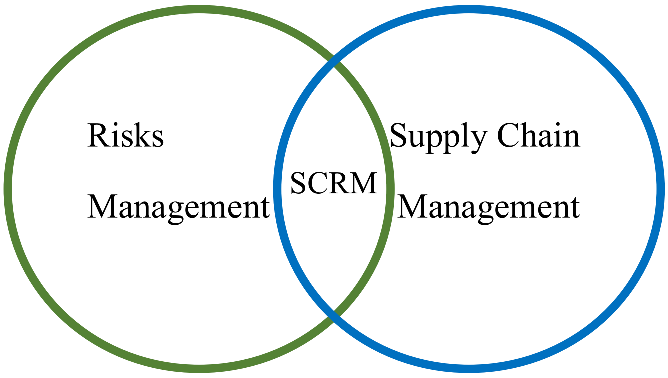
1. Upstream Supply Chain (ห่วงโซ่อุปทานที่เข้าสู่ผู้ผลิต) ประกอบด้วย กระบวนการที่เกี่ยวกับการจัดหาโดยมีผู้เกี่ยวข้องหลักคือ Supplier

2. Middle stream Supply Chain (ห่วงโซ่อุปทานภายในกระบวนการผลิต) ประกอบด้วย กระบวนการที่เกี่ยวกับการเปลี่ยน Input ให้เป็น Output โดยมีผู้เกี่ยวข้องหลักคือ ผู้ผลิต (Manufacturer)

3. Downstream Supply Chain (ห่วงโซ่อุปทานที่เข้าสู่ลูกค้า) ประกอบด้วยกระบวนการที่เกี่ยวกับการจัดส่งสินค้าให้ถึงมือผู้บริโภค

1.3. ความหมายของการจัดการความเสี่ยงในห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Risk Management: SCRM)

การจัดการความเสี่ยงในห่วงโซ่อุปทาน เป็นการนำหลักการจัดการความเสี่ยงและการจัดการห่วงโซ่อุปทานมาบูรณาการรวมกัน โดยในที่นี่จะใช้นำแนวคิด Enterprise Risk Management: ERM หรือ การบริหารความเสี่ยงทั่วทั้งองค์กร มาใช้ในการจัดการความเสี่ยงห่วงโซ่อุปทาน Enterprise Risk Management: ERM คือ กระบวนการซึ่งร่วมกันทำให้บังเกิดผลโดยคณะกรรมการ ผู้บริหาร และบุคลากรทุกคนในองค์กรนำมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดกลยุทธ์และดำเนินงานใช้ทั่วทั้งองค์กร โดยกระบวนการบริหารความเสี่ยงได้รับการออกแบบและถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อให้สามารถระบุเหตุการณ์ที่อาจเป็นไปได้ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อองค์กรและสามารถจัดการกับความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ เพื่อให้ความเชื่อมั่นอย่างสมเหตุสมผลในการบรรลุวัตถุประสงค์ที่องค์กรกำหนดไว้ (Yan Coelho Albertin, 2017)



ภาพที่ 1: SCRM: Risks Management & Supply Chain Management
ที่มา: SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT: Understanding and Facing the Main Risks on the Chain, Yan Coelho Albertin, 2017

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภูริชยา สัจจาเฟื่องกิจการ และ ธนัญญา วสุศรี (2555) ได้ศึกษา การวิเคราะห์ความเสี่ยงโซ่อุปทานธุรกิจการผลิตผักกาดดองบรรจุกระป๋อง พบว่า จากการระบุความเสี่ยงทั้งหมด 13 ด้าน และประเมินโอกาสเกิดความเสี่ยงและระดับผลกระทบที่ส่งผลต่อองค์กร โดยใช้แบบสอบถาม และสัมภาษณ์บุคลากรที่เกี่ยวข้องภายในองค์กร พบว่า ความเสี่ยง 3 อันดับแรก จัดอยู่ในด้านการจัดหาวัตถุดิบทั้งสิ้นได้แก่ ปริมาณวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการ ราคาวัตถุดิบสูง และคุณภาพวัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด ซึ่งการใช้ SWOT Analysis ในกระบวนการจัดหาวัตถุดิบ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดยุทธ์ศาสตร์การจัดการความเสี่ยง และรับมือกับสถานการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นในอนาคตได้ ด้วย TOWS Matrix

ภูริชพัฒน์ สนวัฒนะ และ ธนัญญา วสุศรี (2557) ได้ศึกษา การศึกษาความเสี่ยงโซ่อุปทานกรณีศึกษาการประปานครหลวง พบว่า จากการเก็บข้อมูลเชิงลึกโดยการสัมภาษณ์บุคลากรผู้เชี่ยวชาญ และจัดทำแบบประเมินเพื่อระบุความเสี่ยงทั้งหมด 10 ด้าน ความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบต่อการดำเนินงาน คือ ภัยธรรมชาติ น้ำดิบไม่มีคุณภาพ เครื่องจักร, อุปกรณ์เสื่อม มีอายุการใช้งานมาก และมีบุคลากรไม่เพียงพอ โดยต้นเหตุหลักที่ทำให้เกิดความเสี่ยง คือ สภาวะน้ำดิบด้อยคุณภาพ ดังนั้น จึงต้องจัดการด้วยการจัดการปริมาณสารเคมีให้เพียงพอต่อความต้องการในการบำบัดน้ำ แล้วทำการคำนวณสินค้าคงคลังที่ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันด้วยวิธี Order up to inventory

ชุติเดช วิศาลกิตติ (2555) ได้ศึกษา การจัดการห่วงโซ่อุปทานของสินค้าผักปลอดภัยในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พบว่า จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมและการสัมภาษณ์เชิงลึก นำมาสู่การใช้แบบจำลอง SCOR และวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงคุณภาพ สามารถปรับปรุงสายสัมพันธ์ของห่วงโซ่อุปทานได้ โดยลดระยะเวลาตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวจนสินค้าถึงมือผู้บริโภคคนสุดท้ายจาก 60 ชั่วโมง เหลือ 50 ชั่วโมง โดยได้พบปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นภายในห่วงโซ่อุปทาน ได้แก่ ข้อจำกัดของอายุผลิตภัณฑ์ที่สั้น ปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ ปัจจัยที่มาจากคน และการกีดกันทางการค้า จึงเสนอให้มีการใช้

TQM หรือการบริหารแบบทั่วทั้งองค์กร รวมทั้งปลูกจิตสำนึกและให้ความรู้กับเกษตรกร ในความรู้ความเข้าใจในเรื่องการผลิต

สุนทรี กมลสิริภาส (2560) ได้ศึกษา การบริหารความเสี่ยงในซัพพลายเชน บริบท อุตสาหกรรมผลิตก๊อกน้ำ กรณีศึกษา บริษัทผลิตก๊อกน้ำแห่งหนึ่ง พบว่า จากการระบุปัจจัยเสี่ยงตามกรอบของการดำเนินงานในซัพพลายเชน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ช่วง (phases) สรุปปัจจัยเสี่ยงได้ทั้งหมด 55 ประเด็น แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ บุคลากร กระบวนการ และเครื่องมือ จากนั้นทำการประเมินความเสี่ยงโดยจัดทำแบบสอบถามและสัมภาษณ์บุคลากรหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในซัพพลายเชนขององค์กรกรณีศึกษา และนำข้อมูลที่ได้จากการสอบถามประเมินความเสี่ยงมาวิเคราะห์ผลโดยใช้ทฤษฎี ERM และ COSO ประกอบ พบว่า ความไม่รอบคอบ ขาดความระมัดระวังของบุคคลากร และขาดความรู้ความเข้าใจในการทำงานผ่านระบบ IT ของบุคคลากร และปัญหาด้านนโยบายที่ไม่มีความชัดเจนเพียงพอ มีความเสี่ยงสูงที่ส่งผลให้การจัดส่งสินค้าล่าช้า

Yan Coelho Albertin (2017) ได้ศึกษา SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT: Understanding and Facing the Main Risks on the Chain พบว่า Supply chain risk management ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ การระบุความเสี่ยง, การประเมินความเสี่ยง, การบรรเทาความเสี่ยง และ การควบคุมความเสี่ยง โดยในแต่ละขั้นตอนล้วนมีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างมากต่อกระบวนการตัดสินใจในการดำเนินงานในซัพพลายเชน

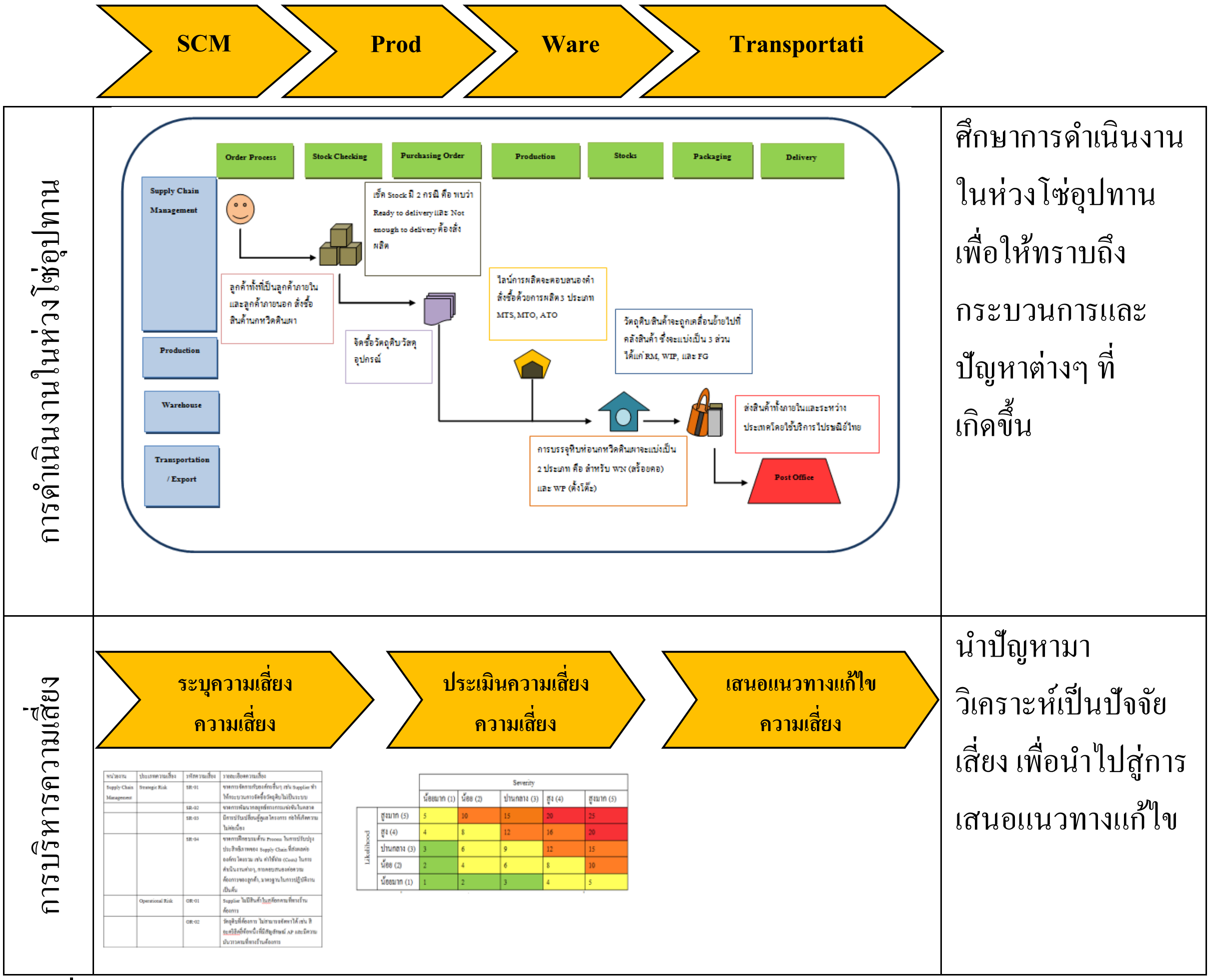
วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสำรวจสภาพปัญหา และวิเคราะห์ความเสี่ยงในการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานของสินค้านกหวีดดินเผา กรณีศึกษา โครงการส่งเสริมอาชีพร้านอีบ้านนอก
2. เพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดการห่วงโซ่อุปทานของสินค้านกหวีดดินเผา กรณีศึกษา โครงการส่งเสริมอาชีพร้านอีบ้านนอก

วิธีการวิจัย

1. กรอบแนวคิดในการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทาน ผู้วิจัยได้วางการดำเนินการศึกษาวิจัย และกรอบแนวคิดการวิจัย โดยเริ่มต้นจาก 1) การระบุปัญหางานวิจัยจากปัญหาในการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานขององค์กรกรณีศึกษา 2) ค้นหาประเด็นความเสี่ยงจากการสัมภาษณ์ 3) จัดทำแบบประเมินความเสี่ยงโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ 4) นำแบบประเมินความเสี่ยงไปสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างภายในองค์กรกรณีศึกษา ที่มีหน้าที่ในการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทาน และ 5) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล สรุปผลการวิจัย และนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ จึงได้กรอบแนวคิดในการศึกษา ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2: กรอบแนวคิดในการศึกษา

2. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการออกแบบแบบสัมภาษณ์สำหรับประเมินความเสี่ยง จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำความเสี่ยงที่ระบุไว้ทั้งหมดไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือ จากนั้นนำไปใช้ประกอบการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) กลุ่มประชากร

ประชากรที่ศึกษาวิจัย คือ บุคลากร ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทานทั้งหมด 9 คน ซึ่งอยู่ในรูปแบบ ผู้จัดการ พนักงานระดับปฏิบัติงาน (แม่บ้านชนเผ่า) และนักศึกษาฝึกงาน สังกัดโครงการร้านอีบ้านนอก โดยแต่ละคนถูกกำหนดอำนาจและหน้าที่ที่ต่างกันในการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทาน

2) กลุ่มตัวอย่าง

ตัวแทนของบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทาน จำนวน 4 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) แบบเจาะจง ทั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างกระจายในส่วนงานต่างๆ ได้แก่ หน่วยการจัดการโซ่อุปทาน หน่วยผลิต หน่วยคลังสินค้า และหน่วยขนส่งและส่งออก

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และนำมาบันทึกลงแบบฟอร์มการระบุเหตุการณ์และประเมินความเสี่ยง ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1: แบบฟอร์มการระบุเหตุการณ์และประเมินความเสี่ยง

การระบุเหตุการณ์		การประเมินความเสี่ยง			
ปัจจัยเสี่ยง	ประเภทความเสี่ยง	ผลกระทบ	โอกาสเกิด	คะแนนความเสี่ยง	ระดับความเสี่ยง

ที่มา : สำนักงานประกันคุณภาพ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2562)

จากนั้นทำการคำนวณหาค่าความเสี่ยงโดยรวม (Risk Exposure) โดยคำนวณจาก โอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง (Likelihood) คูณกับ ความรุนแรงจากผลกระทบของความเสี่ยง (Severity)หลังจากคำนวณค่าความเสี่ยงโดยรวมแล้ว ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยแบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็น 4 ระดับ คือ ความเสี่ยงสูงมาก ความเสี่ยงสูง ความเสี่ยงปานกลาง และความเสี่ยงต่ำ

ผลการศึกษา

จากการประเมินผลแบบสอบถามปะเมินความเสี่ยง พบว่า มีความเสี่ยงที่อยู่ในระดับสูงมาก 11 ข้อ ระดับสูง 7 ข้อ ระดับปานกลาง 8 ข้อ และระดับต่ำ 2 ข้อ แบ่งค่าระดับความเสี่ยงตามหน่วยงาน ได้ดังนี้

1. **การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management)**

● ระดับความเสี่ยงสูงมาก ได้แก่ SR1-01 ขาดการจัดการกับองค์กรอื่นๆ เช่น ผู้ขายวัตถุดิบ (Supplier) ทำให้กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบไม่เป็นระบบ, SR1-02 ขาดการพัฒนากลยุทธ์ทางการแข่งขันในตลาด, SR1-04 ขาดการฝึกอบรมด้านกระบวนการ (Process) ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของโซ่อุปทาน (Supply Chain) เช่น ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่างๆ, การตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า, มาตรฐานในการปฏิบัติงาน เป็นต้น, OR1-05 การผลิตแบบ MTO ผลิตไม่ทัน

● ระดับความเสี่ยงสูง SR1-03 มีการปรับเปลี่ยนผู้ดูแลโครงการ ก่อให้เกิดความไม่ต่อเนื่อง เมื่อมีการปรับเปลี่ยนผู้ดูแลโครงการ, OR1-02 วัตถุดิบที่ต้องการ ไม่สามารถจัดหาได้ เช่น สีอะคริลิคยี่ห้อหนึ่งที่มีสัญลักษณ์ AP และมีความมันวาวตามที่ทางร้านต้องการ, OR1-04 เมื่อต้องการทราบยอดสินค้าคงคลังในปัจจุบัน ต้องทำการนับใหม่

● ระดับความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ OR1-01 Supplier ไม่มีสินค้าในคลังสินค้าตามที่ทางร้านต้องการ, OR1-03 ระบบบริหารสินค้าคงคลังที่นำมาใช้ คือ Microsoft Access มีความซับซ้อนและใช้งานยากต่อผู้ปฏิบัติงาน, FR1-01 การเบิกจ่ายงบประมาณมีความยากลำบาก, CR1-01 การปฏิบัติผิดข้อตกลงกับคู่ค้า เช่น การจัดหาวัตถุดิบที่ไม่เป็นไปตามข้อตกลงมาใช้ในการผลิต

2. **การผลิต (Production)**

●ระดับความเสี่ยงสูงมาก ได้แก่ SR2-05 ขาดการพัฒนากลยุทธ์ในการลดต้นทุนในการผลิต, OR2-07 ลักษณะของสินค้าที่ผลิตออกมา ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ทำให้ไม่ผ่าน QC เพื่อการส่งออก FR2-02 ไม่มีระบบคิดต้นทุนการผลิตสินค้า

●ระดับความเสี่ยงสูง ได้แก่ OR2-08 มีการผลิตมากเกินไป ก่อให้เกิด Over-Stock และกลายเป็น สินค้าไม่เคลื่อนไหว (Dead Stock)

●ระดับความเสี่ยงปลานกลาง ได้แก่ OR2-06 หาวัสดุ/อุปกรณ์ที่จะใช้ในการปฏิบัติงานไม่พบ, CR2-02 การปฏิบัติผิดข้อตกลงกับคู่ค้าในเรื่องของการผลิต เช่น การใช้วัตถุดิบที่ไม่เป็นไม่ตามข้อตกลง เป็นต้น

3. **คลังสินค้า (Warehouse)**

●ระดับความเสี่ยงสูงมาก ได้แก่ SR3-06 ขาดกลยุทธ์ในการจัดการกับคลังสินค้า, SR3-07 ขาดกลยุทธ์ในการจัดการกับสินค้าไม่เคลื่อนไหว (Dead Stock) ทำให้มีสินค้าตกค้างอยู่เป็นจำนวนมาก, OR3-12 ไม่จัดเรียงสินค้าแบบเข้าก่อนออกก่อน (First In First Out : FIFO) ทำให้สินค้าใหม่ออกไปก่อนสินค้าเก่า FR3-03 ต้นทุนจม (Sunk Cost) เกิดขึ้นในคลังสินค้า เนื่องจากไม่สามารถนำเงินจากสินค้าไม่เคลื่อนไหว (Dead Stock) ออกมาหมุนได้

●ระดับความเสี่ยงสูง ได้แก่ OR3-09 ชั้นวางสินค้ามีไม่เพียงพอ ทำให้ต้องใช้ภาชนะอื่นเพิ่มเติม, OR3-10ใช้ภาชนะบรรจุสินค้าไม่เหมาะสม เช่น ลังกระดาษ ซึ่งพบว่ามีเชื้อราเกิดขึ้น OR3-11 เกิดความไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน เนื่องจากชั้นวางมีความสูง

4. **การขนส่งและการส่งออก (Transportation and Export)**

●ระดับความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ SR4-08 ในการบริหารความสัมพันธ์กับคู่ค้า ไม่มีส่วนงานที่ชัดเจนในการแจ้งเลขติดตามสถานะ(Tracking number)พัสดุให้กับคู่ค้าทำให้ลูกค้าที่ยังไม่ได้รับสินค้าและได้รับสินค้าช้าทำให้เกิดการทวงถาม, OR4-14 สินค้าเกิดความเสียหาย เช่น แตกหัก และ มีการตีกลับ

●ระดับความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ OR4-13 จัดส่งสินค้าผิดรายการ, CR4-03 วัสดุที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อในการจัดส่งไม่เป็นไปตามข้อตกลง

ตารางที่ 2: Risk Matrix แสดงผลค่าความเสี่ยงโดยรวม

		Severity				
		น้อยมาก (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	สูง (4)	สูงมาก (5)
Likelihood	สูงมาก (5)			OR1-04, OR3-09	SR1-01, SR2-05	SR1-02, OR2-07, FR2-02 SR3-07, OR3-12, FR3-03
	สูง (4)	OR2-06	SR4-08	SR1-03, OR1-02, OR3-11	OR2-08, OR3-10	SR1-04, OR1-05, SR3-06
	ปานกลา		FR1-01	OR1-01, OR1-03		
	น้อย (2)		CR1-01, CR2-02, OR4-14			
	น้อยมาก	CR4-03	OR4-13			

หมายเหตุ :

1. ปัจจัยเสี่ยงของหน่วยการจัดการโซ่อุปทาน(Supply Chain Management)

Strategic Risk

SR1-01 ขาดการจัดการกับองค์กรอื่นๆ เช่น Supplier ทำให้กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบไม่เป็นระบบ

SR1-02 ขาดการพัฒนากลยุทธ์ทางการแข่งขันในตลาด

SR1-03 มีการปรับเปลี่ยนผู้ดูแลโครงการ ก่อให้เกิดความไม่ต่อเนื่อง

SR1-04 ขาดการฝึกอบรมด้าน Process ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของ Supply Chain ที่ส่งผลต่อองค์กรโดยรวม เช่น ค่าใช้จ่าย (Costs) ในการดำเนินงานต่างๆ, กาตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า, มาตรฐานในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

Operational Risk

OR1-01 Supplier ไม่มีสินค้าในสต๊อกตามที่ทางร้านต้องการ

OR1-02 วัตถุดิบที่ต้องการ ไม่สามารถจัดหาได้ เช่น สีอะคริลิคยี่ห้อหนึ่งที่มีสัญลักษณ์ AP และมีความมันวาวตามที่ทางร้าน ต้องการ

OR1-03 ระบบบริหารสินค้าคงคลังที่นำมาใช้ (Microsoft Access) มีความซับซ้อนและใช้งานยากต่อผู้ปฏิบัติงาน

OR1-04 เมื่อต้องการทราบยอดสต๊อกในปัจจุบัน ต้องทำการนับใหม่

OR1-05 การผลิตแบบ MTO ผลิตไม่ทัน

Financial Risk

FR1-01 การเบิกจ่ายงบประมาณมีความยากลำบาก

Compliance Risk

CR1-01 การปฏิบัติผิดข้อตกลงกับคู่ค้า เช่น การจัดหาวัตถุดิบที่ไม่เป็นไปตามข้อตกลงมาใช้ในการผลิต เป็นต้น

2. ปัจจัยเสี่ยงของหน่วยผลิต(Production)

Strategic Risk

SR2-05 ขาดการพัฒนากลยุทธ์ในการลดต้นทุนในการผลิต

Operational Risk

OR2-06 หาวัสดุ/อุปกรณ์ที่จะใช้ในการปฏิบัติงานไม่พบ

OR2-07 ลักษณะของสินค้าที่ผลิตออกมา ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ทำให้ไม่ผ่าน QC เพื่อการส่งออก

OR2-08 มีการผลิตมากเกินไป ก่อให้เกิด Over-Stock และกลายเป็น Dead Stock

Financial Risk

FR2-02 ไม่มีระบบคิดต้นทุนการผลิตสินค้า

Compliance Risk

CR2-02 การปฏิบัติผิดข้อตกลงกับคู่ค้าในเรื่องของการผลิต เช่น การใช้วัตถุดิบที่ไม่เป็นไม่ตามข้อตกลง เป็นต้น

3. ปัจจัยเสี่ยงของหน่วยคลังสินค้า (Warehouse)

Strategic Risk

SR3-06 ขาดกลยุทธ์ในการจัดการกับคลังสินค้า

SR3-07 ขาดกลยุทธ์ในการจัดการกับสินค้าไม่เคลื่อนไหว(Dead Stock) ทำให้มีของสินค้าคงคลังค้างอยู่เป็นจำนวนมาก

Operational Risk

OR3-09 ชั้นวางสินค้ามีไม่เพียงพอ ทำให้ต้องใช้ภาชนะอื่นเพิ่มเติม

OR3-10 ใช้ภาชนะบรรจุสินค้าไม่เหมาะสม เช่น ลังกระดาษ ซึ่งพบว่ามีเชื้อราเกิดขึ้น

OR3-11 เกิดความไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน เนื่องจากชั้นวางมีความสูง

OR3-12 ไม่จัดเรียงสินค้าแบบเข้าก่อนออกก่อน (First In First Out: FIFO) ทำให้สินค้าใหม่ออกไปก่อนสินค้าเก่า

Financial Risk

FR3-03 ต้นทุนจม (Sunk Cost) เกิดขึ้นในคลังสินค้า เนื่องจากไม่สามารถนำเงินจาก Dead Stock ออกมาหมุนได้

4. ปัจจัยเสี่ยงของหน่วยขนส่งและการส่งออก(Transportation and Export)

Strategic Risk

SR4-08 ในการบริหารความสัมพันธ์กับคู่ค้า ไม่มีส่วนงานที่ชัดเจนในการแจ้งเลข Track / ติดตามสถานะพัสดุให้กับคู่ค้า ทำ ให้ลูกค้าที่ยังไม่ได้รับสินค้า/ได้รับสินค้าช้าทำให้เกิดการทวงถาม

Operational Risk

OR4-13 จัดส่งสินค้าผิดรายการ

OR4-14 สินค้าเกิดความเสียหาย เช่น แตกหัก / มีการตีกลับ

Compliance Risk

CR4-03 พัสดุที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อในการจัดส่งไม่เป็นไปตามข้อตกลง

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาในครั้งนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ประการหนึ่งว่า การบริหารจัดการความเสี่ยงในโซ่อุปทานนั้นมีความสำคัญและจำเป็นต่อองค์กรทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กเนื่องจากสามารถช่วยให้องค์กรเหล่านั้นสามารถรับทราบปัญหาและเร่งแก้ไขปัญหาที่อาจนำมาสู่ผลกระทบในระดับสูงต่อองค์กรได้ ซึ่งงานวิจัยฉบับนี้แสดงผลออกมาและมีความสอดคล้องกับงานวิจัยหลายเรื่องในประเด็นของการทำให้ทราบถึงสาเหตุอัน

เนื่องจากปัจจัยต่างๆและการวางแผนในการรับมือกับปัญหานั้นๆ อาทิ งานวิจัยเรื่องการบริหารความเสี่ยงในซัพพลายเชน บริบท อุตสาหกรรมผลิตก๊อกน้ำ กรณีศึกษา บริษัทผลิตก๊อกน้ำแห่งหนึ่ง โดย สุนทรี กมลสิริภาส ที่สามารถจำแนกปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงในการบริหารจัดการโซ่อุปทานได้ถึง 55 ประเด็น แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ บุคลากร กระบวนการ และเครื่องมือ หรือ งานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ความเสี่ยงโซ่อุปทานธุรกิจการผลิตผักกาดดองบรรจุกระป๋อง โดย ภูริชยา สัจจาเฟื่องกิจการ และ ธนัญญา วสุศรี พบปัจจัยเสี่ยงทั้งหมด 13 ด้าน และประเมินโอกาสเกิดความเสี่ยงได้ 3 อันดับแรก จัดอยู่ในด้านการจัดหาวัตถุดิบทั้งสิ้นได้แก่ ปริมาณวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการ ราคาวัตถุดิบสูง และคุณภาพวัตถุดิบไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด

ข้อค้นพบสำคัญจากผลการศึกษาพบว่าปัญหาความเสี่ยงในการบริหารจัดการโซ่อุปทานของร้านอีบ้านนอกมีสาเหตุหลักจากมาจาก 6 ปัจจัยที่มีความเสี่ยงในระดับสูงและควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ได้แก่ การขาดการพัฒนากลยุทธ์ทางการแข่งขันในตลาด(SR1-02), ลักษณะของสินค้าที่ผลิตออกมาไม่เป็นไปตามมาตรฐานทำให้ไม่ผ่าน QC เพื่อการส่งออก(OR2-07), ไม่มีระบบคิดต้นทุนการผลิตสินค้า(FR2-02), ขาดกลยุทธ์ในการจัดการกับสินค้าไม่เคลื่อนไหว(Dead Stock) ทำให้มีสินค้าคงคลังค้างอยู่เป็นจำนวนมาก (SR3-07), ไม่จัดเรียงสินค้าแบบเข้าก่อนออกก่อน (First In First Out: FIFO) (OR3-12) และต้นทุนจม (Sunk Cost) เกิดขึ้นในคลังสินค้าเนื่องจากไม่สามารถนำเงินจากสินค้าไม่เคลื่อนไหว(Dead Stock) ออกมาหมุนได้ (FR3-03)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาสาเหตุแลผลกระทบ พบว่า สิ่งที่ร้านอีบ้านนอกต้องให้ความสำคัญในการปรับปรุงแก้ไขมี 2 ส่วนหลัก คือ 1) การผลิตสินค้าที่ควรตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งพิจารณาได้จากปัจจัยด้านกลยุทธ์ทางการแข่งขันทางการตลาดและผลผลิตที่ผลิตออกมายังไม่ตรงตามมาตรฐาน ซึ่งประเด็นนี้มีความสำคัญต่อการบริหารจัดการโซ่อุปทานอย่างยิ่ง เนื่องจากการผลิตสินค้าใดๆก็ตามในปัจจุบัน หากรูปลักษณ์และคุณภาพไม่สอดคล้องกับความต้องการและคาดหวังว่าผู้บริโภค ในที่สุดย่อมกลายเป็นสินค้าที่มีโอกาสขายได้น้อยหรือไม่มีโอกาสในการขายได้ 2) การบริหารจัดการสินค้าคงคลังภายในคลังสินค้า ควรวางระบบการหมุนเวียนสินค้าคงคลังให้เป็นระบบ อาทิ การนำระบบการหมุนเวียนสินค้าแบบเข้าก่อนออกก่อน (First in-First out : FIFO) มาใช้ เพื่อลดปัญหาสินค้าคงคลังตกค้างในคลังสินค้าและสินค้าหมดอายุเป็นจำนวนมากจนก่อให้เกิดผลกระทบทางการเงินตามมาเนื่องจากเกิดปัญหาต้นทุนจม ดังนั้น หากละเลยในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้อาจกลายเป็นอุปสรรคในการดำรงอยู่ของร้านอีบ้านนอกที่มีเจตนารมในการพัฒนาร้านค้าให้เป็นไปตามกรอบการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้

กิตติกรรมประกาศ

มูลนิธิกระจกเงา สำนักงานจังหวัดเชียงราย โครงการส่งเสริมอาชีพร้านอีบ้านนอก

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการจัดการความเสี่ยงของ สวทช. (2560). *คู่มือบริหารความเสี่ยง สวทช.* สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2562.จากเว็บไซต์: https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/2017/20170126-enterprise-risk-management- 2560.pdf

ธนิต โสรัตน์. (2550). *การประยุกต์ใช้การจัดการโซ่อุปทานโลจิสติกส์.* สืบค้นเมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562. จากเว็บไซต์: http://www.tanitsorat.com/file/B24_HOWTOAPPLY-EXIMSchool.pdf.

ชุติเดช วิศาลกิตติ.(2555).*การจัดการห่วงโซ่อุปทานของสินค้าผักปลอดภัยในเขตอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม*.มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ภูริชยา สัจจาเฟื่องกิจการ และ ธนัญญา วสุศรี (2555).*การวิเคราะห์ความเสี่ยงโซ่อุปทานธุรกิจการผลิต ผักกาด ดองบรรจุกระป๋อง*.วารสารวิจัยและพัฒนา.มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.ปีที่ 35. ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2555.

ริชพัฒน์ สนวัฒนะ และ ธนัญญา วสุศรี.(2557).*การศึกษาความเสี่ยงโซ่อุปทานกรณีศึกษา การประปานครหลวง*.วารสารวิจัยและพัฒนา.มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.ปีที่ 37.ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2557.

สุนทรี กมลสิริภาส.(2560).*การบริหารความเสี่ยงในซัพพลายเชน บริบท อุตสาหกรรมผลิตก๊อกน้ำ กรณีศึกษา บริษัทผลิตก๊อกน้ำแห่งหนึ่ง*.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.(2558).*ภารกิจร่วมของเอกชนในการแก้ไขปัญหาความยากจนและความเหลื่อมล้ำทางสังคม: CSR และ Social Enterprise*.โครงการสำรวจความคิดเห็นและทัศนคติทางสังคมรายไตรมาส.

สำนักงานประกันคุณภาพ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.(2562).*แบบฟอร์มการระบุเหตุการณ์และประเมินความเสี่ยง*.สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2562.จากเว็บไซต์ www.qa.psu.ac.th/manual/form/risk/แบบฟอร์มการบริหารความเสี่ยง.docx.

Coelho Albertin, Yan.(2017). *Supply Chain Risk management: : Understanding and Facing the Main Risks on the Supply Chain*.สืบค้นเมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2562.จากเว็บไซต์: https://www.theseus.fi/handle/10024/132614