The Normal Lights
Volume 16, No. 1 (2022)

Ang Sitwasyon ng Pagtuturo-Pagkatuto ng Etnoastronomiya sa Batayang Edukasyong Pansekondarya ng Agham

(The Teaching-Learning Situation of Ethnoastronomy in Secondary Science Education)

Renalyn O. Daza
daza.renalyn@gmail.com

Irene Fe T. Esma
esmairene.27@gmail.com

Rizza Mae E. Ingel
ingel.rizzamae@gmail.com

Michael Andio T. Suan[1]
michaelandio.suan@gmail.com

Ariel U. Bosque
aubosque2@rtu.edu.ph

Rizal Technological University, Mandaluyong City, Philippines

Abstrak Nasisipat ng tao ang kalangitan batay sa kaniyang kaalaman, kultura, at kinabibilangan. Subalit, di-sapat ang diskurso sa paaralan dahil sa ibang oryentasyon ng kaalaman at kagamitan sa batayang edukasyon ng Pilipinas. Kaugnay rito ang pagdodokumento sa kalagayan ng pagtuturo ng etnoastronomiya sa sekondarya, at pagtanggap ng mga guro dito tungo sa pagpapasimula ng maka-Filipinong edukasyon. Isinakatuparan ito sa pagsasarbey sa mga guro ng agham; pagsasagawa ng panayam at konsultasyon sa mga eksperto sa larang ng astronomiya, etnoastronomiya, at edukasyong pang-

Bosque, A.U., Daza, R.O., Esma, I.F.T., Ingel, R.M.E., & Suan, M.A.T. (2022). Ang sitwasyon ng pagtuturo-pagkatuto ng etnoastronomiya sa batayang edukasyong pansekondarya ng agham. *The Normal Lights*, *16*(1), pp. 114–141.
Corresponding Author: michaelandio.suan@gmail.com

agham; at pagsusuri ng mga lokal at banyagang pag-aaral at literatura hinggil sa pilosopiya ng edukasyon at etnoastronomiyang Filipino. Nasipat ang pagtaliwas sa pilosopiya ng edukasyon sa pagtuturo ng agham, pagtitiyak sa astronomiya, at pagtugon sa punang malakolonyal. Gayundin ang kakapusan sa reperensiya ng etnoastronomiya at kaalaman ng mga guro hinggil dito. Mula rito, ang nalikhang saliksik ay magagamit bilang reperensiya sa pagtuturo para sa lalong pagpapaunlad ng maka-Filipinong astronomiya.

Susing Salita: *Etnoastronomiyang Filipino, kultura, maka-Filipinong edukasyon, wika*

Abstract: *People perceive the sky based on their knowledge, culture, and community. However, discourse in schools is insufficient due to the different orientation of knowledge and resources in the basic education system of the Philippines. This study aims to document the state of ethnoastronomy teaching in secondary education and the acceptance of teachers towards initiating a Filipino-oriented education. This was accomplished through surveys conducted among science teachers, interviews and consultations with experts in astronomy, ethnoastronomy, and science education, and an analysis of local and international studies and literature on the philosophy of education and Filipino ethnoastronomy. The study revealed a divergence from the educational philosophy in science teaching, an emphasis on astronomy, and responses to critiques of neocolonial tendencies. It also highlighted the scarcity of references on ethnoastronomy and the limited knowledge of teachers in this area. The research produced can serve as a reference for teaching, aimed at further developing Filipino-oriented astronomy.*

Keywords: *Filipino ethnoastronomy, culture, Filipino-oriented education, language*

Panimula

Sinaad nina Constantino, R. at Constantino, L. sa San Juan (2020) na ang edukasyon sa Pilipinas ay pabrika ng "mis-edukasyon" dahil sa pagsalok ng kaalama't kagamitan sa pagtuturo-pagkatuto sa mga banyagang batis. Kapara ito ng pagsipat ni San Juan (2017) sa balangkas ng kurikulum, kagamitang panturo at mga babasahin sa K-12 na kurikukum na nakabatay sa sistema ng ibang bansa. Sa ganitong gawi ay makalilikha ng di-makabuluhang edukasyon kung di-babalikwasin (Zafra, 2016). Mapupuna rin ito sa pagtuturo-pagkatuto ng astronomiya sa bansa na lubusang nakasandig sa mga banyagang kaalaman (Ambrosio, 2016). Dagdag pa rito, ang pagiging imperyal ng modernong astronomiya ang nagtutulak upang di-mabigyang-pansin at matalakay sa paaralan ang mga katutubong kaalamang pang-astronomiyang mayroon ang bansa. Madalas nagaganap ang asimilasyon nito mula sa ibang bansa na nagiging instrumento upang mapalaganap ang mga ideolohiyang banyaga.

Sa pagsilip sa *Curriculum Guide* (CG) at *Most Essential Learning Competencies* (MELCS) ng Agham (Department of Education [DepEd], Science CG, 2016; MELCS, 2020) ng baitang pito at siyam, makikitang halos walang pagtalakay hinggil sa etnoastronomiya ng bansa. May iilang kasanayang pampagkatutong itinatalab dito, ngunit di-tahasang binabanggit. Di-ganap na sinusuportahan ng mga dokumento ang konseptwal na balangkas ng kurikulum at probisyon ng Saligang Batas 1987 (pagtitiyak sa Artikulo 14, Seksyon 2 at 10) na hangaring mapreserba ang mga katutubong teknolohiya't pamanang kultural ng bansa. Ang ganitong sitwasyon ay maaaring makabuo ng ugnayan sa pangangailangang pampananaliksik na makikita sa ikaapat na Sustainable Development Goal na nakatuon sa Edukasyon. Binabanggit nito ang pagtitiyak sa inklusibo at pantay na pagtamo at pagtataguyod ng panghabambuhay na oportunidad

ng de-kalidad na edukasyon para sa lahat. Sa pagtalakay ni Magni (2016) hinggil sa promosyon ng katutubong kaalaman sa loob ng sustainable development agenda, sinasabing may mga pagtatangka na ng pagsasanib ng mga katutubong kaalaman at praktika sa pormal na edukasyon sa iba't ibang panig ng daigdig, ngunit hindi pa rin nagpapakita ng sapat na epekto. Dagdag pa niya, isinasaad ng mga saliksik ang direktang pagsasangkot sa mga kasapi ng katutubong pamayanan sa pagbuo at implementasyon ng mga polisiyang pang-edukasyon.

Binalangkas ng UNESCO (2009, sa Magni, 2016) ang gampanin ng pormal na edukasyon sa transmisyon ng katutubong kaalaman bilang kontrasting. Isinasaad dito na nakikita ang edukasyon bilang kapwa sanhi ng kawalan ng katutubong kaalaman at potensyal na lunas upang mapanumbalik ito. Tinukoy rin ni Magni (2016) ang nagiging epekto ng kanluranisasyon ng sistema ng edukasyon sa katutubong kaalaman: ang kakulangan sa pagsasakonteksto at pagpapawalang-halaga sa kaalamang katutubo (Barnhardt at Kawagley, 2005; Maurial, 2002; UNESCO, 2009); ang pagiging superyor ng mga dominanteng wika bilang wikang panturo (Batibo, 2009; Wongbusarakum, 2009); at ang kalimitang pagsalungat ng kalakaran nito sa tradisyunal na pagtuturo (Nakashima et al., 2012).

Pinakikita nito ang mga puwang na inaasahang makapagbibigay ng bentahe para sa inklusyon at pagdiriin ng mga katutubong kaalaman at praktika sa kurikulum. Mailalapit ito sa hangarin ng DepEd kaugnay sa pagbalangkas na Sulong Edukalidad. Isinasaad sa apat na pundasyon ng mga agresibong reporma tungo sa kalidad ang KITE o (1) K to 12 Curriculum review and update; (2) Improving the learning environment; (3) Teachers' upskilling and reskilling; (4) Engagement of stakeholders for support and collaboration (Malaluan, 2020). Kolektibo't holistiko ang hangad ng reporma para sa sistema ng edukasyon sa bansa.

Magandang oportunidad ang KITE para marebyu ang mga praktikang ipinapatupad sa kasalukuyan. Gayundin ang pagpapatatag pa ng implementasyon ng Indigenous Peoples Education Curriculum Framework sa batayang edukasyon, tulad ng binabanggit ng Department Order No. 32, s. 2015 ng Kagawaran ng Edukasyon, upang matamo ang hangaring inklusyon ng Indigenous Learning Systems (ILS) at Indigenous Knowledge Systems and Practices (IKSPs).

Rebyu ng mga Kaugnay na Literatura at Pag-Aaral

Ang Pagpapasundayag sa Katutubong Sistema ng Kaalaman, at Praktika bilang Lokalisadong Kapantasan

Sa pagpapaksa ni Rodriguez-Tatel (2017) sa araling etniko, itinampok ang sistema at praktika ng mga katutubong kaalamang kinikilala ngayon ng National Commission for Indigenous Peoples (NCIP) bilang Indigenous Knowledge, System and Practices (IKSPs). Ito ay paglulugar ng mga talinong umiiral sa bansa at makahulugang naiuugnay sa iba't ibang daluyan ng kaalamang nagmumula sa akademya. Binigyang-kahulugan ito ni Donato-Kinomis (2016) bilang lokal na kaalamang pinaunlad sa paglaon ng mga siglo ng eksperimentasyon ng mga ninuno at naipasa sa paraang pasalita mula sa isang henerasyon patungo sa isa pa. Nakaugnay rin dito ang paliwanag ng National Commission for Culture and the Arts (NCCA, 2019) na ang IKSPs ay bunga ng kolektibong pag-aaral ng lahat ng kasapi ng pamayanan mula sa nakaraan, kasalukuyan at kahit ang hinaharap na henerasyon. Ang IKSPs ay makatatawid sa larang ng agham. Sa pagbabalangkas ni Donato-Kinomis (2016), mahalagang maiugnay ang mga katutubong kaalaman at praktika sa agham at di-dapat ito isinasantabi sapagkat kung wala ito ay hindi magiging posible ang agham at teknolohiya sa kasalukuyan. Dagdag pa, ang mga katutubong kaalaman ay mahigpit na

nakakawing sa kasaysayan, mga pilosopiya at may bitbit na mga obserbasyon, teorya, at patunay.

Iniluwal ng pagtawid ng IKSPs sa larang ng agham ang konseptong etnoagham. Sa pagpapakahulugan nina Valdez at Canapi (2015), ito ang paraan ng mga katutubo upang bumuo ng mga kahulugang mula sa kanilang kapaligiran. Pagdaragdag pa nina Escalada at Heong (2011), ito ang mga konsepto, teorya at kaalamang batay sa iba't ibang kulturang mayroon ang mundo. Samakatuwid, ito ang mga talinong nabuo ng isang kultura/pangkat mula sa kanilang kapaligiran, mga talinong naiiba mula sa iba pang mga kultura.

Pagtanaw sa Kondisyon ng Etnoagham sa Loob at Labas ng Bansa

Malinaw ang diskruso ng IKSPs hinggil sa pundasyon nitong naimbag sa modernong Agham, kaya hindi maiaalis ang global nitong epekto, lalo na ang etnoagham. Sa pag-aaral ni Putra (2021), inuri ang transmisyon ng karunungan mula etnoagham patungo sa iba pang naipanganganak na sangay, tulad ng ethnoecology, ethnobiology, at ethnopedology bilang mga malalaking tipak na pinagmumulan ng iba pang kilusang pang-etnoagham.

Tinukoy nina Suprato, Prahani, at Deta (2021) ang mga kalakarang pampananaliksik hinggil sa etnoagham. Kinategorya rito ang tatlong medyor na klaster ang: (a) pamamahala ng etnoagham sa buong daigdig; (b) pag-uugnay ng etnoagham sa mga pang-akademik na domeyn, antropolohiya, kasaysayan, at iba pang umiiral na agham panlipunan; at (c) pagtutulay ng etnoagham sa proseso ng pangangalap ng datos-pampananaliksik. Makikita rito ang direksyong pampananaliksik na nakaumang sa karanasan ng mga pamayanan at pagsasanib nito sa mga disiplina. Matatamo ang mga ito kung ang wikang gagamitin para sa

pananaliksik ay wikang mauunawaan ng mga mamamayan nito. Sinasalamin nito ang pag-uulat nina Suprato, Prahani, at Deta (2021) tungkol sa wikang nagiging midyum sa produksyon ng mga pag-aaral at saliksik ng etnoagham sa daigdig. Isinasaad nitong sa 536 na dokumentong sinarbey, 497 (o 92%) dito ang nakasulat sa Ingles. Habang 3% ang nasa wikang Pranses, at 1.5% ang nakasulat sa Portuges. Binubuo naman ang natitirang 1% ng mga naisulat sa mga wikang Aleman, Indonesian, Instik, Italyano, Kastila, Norwegian, Polish at Ruso. Walang nakadeklara sa saliksik hinggil sa anumang publikasyon at dokumentasyon sa pag-aaral ng etnoagham na nakasulat sa Wikang Filipino/nakapook sa Pilipinas.

Bagaman ganoon, mababatid sa IKSPs sa bansa ang mga makahulugang ambag mula sa mga disiplina tulad ng astronomiya, meteorolohiya, botanika, flora't fauna, sikolohiya, relihiyon at paniniwala, medisina at iba pang kaalamang nakasulat di-lamang sa Tagalog, bagkus sa iba pang wika sa Pilipinas. Kabilang ang mga sumusunod sa mga kontribusyong pampananaliksik na nailathala tuon sa etnoagham: pag-uulat ni Prill-Brett (2019) hinggil sa etnoarkeolohiya ng adult jar-burial practice sa Kordilyera; saliksik nina Cordero at Alejandro (2021) sa mga halamang medisinal na ginagamit ng mga katutubong Ati sa Tobias Fornier, Antique, etnobotanikal na dokumentasyon ng mga halamang gamot na ginagamit ng mga katutubong Panay, Bukidnon nina Cordero, Meve, at Alejandro (2021); at mga praktika at paniniwala sa pagpapagaling ng mga Subanen at Mansaka nina Valdez at Canapi (2015).

Dagdag pa, tinalakay sa disertasyon ni Valdez (2013) na isa sa pinakamayamang bahagi ng etnoagham ng mga Filipino ang mga paniniwala, kultura, at tradisyong kanilang ikinabit sa mga bagay o pangyayaring makikita sa kalangitan, o ang etnoastronomiya.

Ang Etnoastronomiyang Filipino

Binabanggit ng mga eksperto na may kabihasnan na ang mga sinaunang Filipino, higit sa aspektong pangkapaligiran nito tulad ng langit, lupa't dagat (Cabrera, 2014). Sa pagtutukoy ni Ambrosio (2010), bahagi ng kapaligiran ang kalangitan, kasama na rito ang mga pangyayaring astronomiko at meteorolohiko; ang araw, buwan, bituin, eklipse, kometa, hangin, ulap, ulan at bagyo. Sa mga nabanggit, masisilayan ang kakanyahan ng mga sinaunang Filipino, sapagkat itinatak ng mga katutubo ang kanilang mga kultura, paniniwala at kaugalian sa kalangitan. Ayon nga kay Cabrera (2014), di-lamang sa mga kuweba, dahon, mga bato o kawayan nagsulat ang mga katutubo ng kanilang kasaysayan at kabihasan, bagkus ito rin ay kanilang isinulat at iminapa sa kalangitan.

Tulad ito sa pagpapangalan sa mga talampad na hango sa diyos at diyosa ng mga katututubo na mula sa kanilang panitikan at kagamitan sa pang-araw-araw na pamumuhay (Masong, 2017). Pagdaragdag pa, ikinabit din ng mga katutubo ang kanilang mga kultura, paniniwala at kaugalian sa mga pangyayari sa kalangitan. Ayon kay Cabrera (2014), talampad ang kanilang sinasangguni para sa mabuting proseso ng pagtatanim at pag-alam sa panahon. Kaugnay ito sa binabanggit ni Ambrosio (2010) na ang kalangitan ay ginawa ng mga katutubo na isang malaking bangang impukan ng mga kaalaman, paniniwala, pananaw at kaugalian.

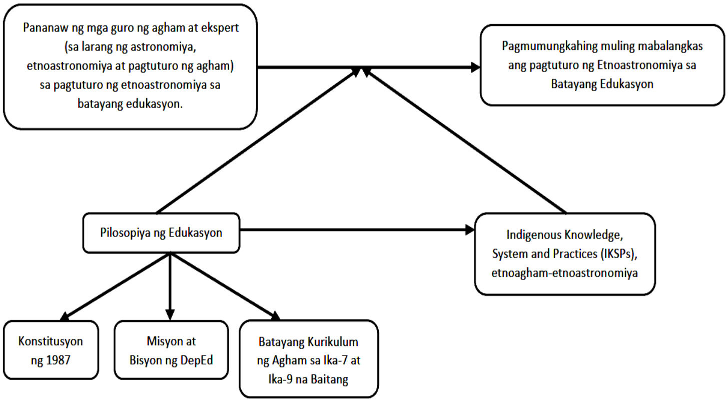
Makikitang sa kabila ng mga umiiral na IKSPs tulad ng etnoagham, naisasantabi ang mga ito buhat ng pagiging kanluranin ng edukasyon sa bansa. Mula rito, layunin ng pag-aaral na: (a) masuri ang kasalukuyang kalakaran sa pagtuturo ng etnoastronomiya sa baitang pito at siyam sa batayang edukasyon at (b) masipat ang pagtanaw ng mga guro hinggil sa etnoastronomiya at pagtuturo nito. Mahalagang hakbang sa

pagsisimula ng maka-Filipinong edukasyon ang pagsasaliksik sa sitwasyon ng pagtuturo ng etnoastronomiya bilang bahagi ng astronomiya ng Pilipinas at pag-alam sa pagtanggap ng mga guro sa pagtuturo nito.

Sa kabuoan, narito ang naging balangkas ng pag-aaral:

Pigura 1

Balangkas ng Pag-aaral.



Sa balangkas, masusuri ang mga baryabol ng saliksik. Sa malayang baryabol, makikita ang pagtanaw ng mga guro ng agham sa pagtuturo ng etnoastronomiya sa batayang edukasyon, ganoon din ay inalam kung naituturo ba ito. Isinaalang-alang din ang pananaw ng mga ekspert sa larang ng astronomiya, etnoastronomiya at pagtuturo ng agham sa pag-aaral. Pundasyon din ng pag-aaral na ito ang makikita sa namamagitang baryabol, tinutumbok nito ang pilosopiya ng edukasyon sa Pilipinas na maipapakita ng Konstitusyon ng 1987, misyon at bisyon ng Kagawaran ng Edukasyon at ang balangkas pangkurikulum sa agham ng baitang pito at siyam, na may tutok sa pagpapasigla ng mga katutubong sistema ng pagkatuto at pagpapatingkad ng karapatan ng bawat mag-aaral sa pagkatutong nakabatay sa kultura. Dagdag

pa, bahagi rin ng namamagitang baryabol ang IKSPs na tumatayong kasangkapan sa pagtuturo sapagkat bitbit nito ang mga katutubong kaalaman at gawi na nagsisilbing sanggunian sa pagtalakay sa mga piling asignatura. Sa di-malayang baryabol, makikita ang mungkahi na maituro ang etnoastronomiya sa batayang edukasyon na siyang sinusulong ng pag-aaral na ito.

Metodolohiya

Pamamaraan ng Pag-aaral

Kuwalitatibo ang pamamaraan ng pag-aaral. Isinakatuparan ito sa pamamagitan ng pangangalap at pagsusuri ng mga lokal at banyagang pag-aaral at literatura (print and non-print text) na may kaugnayan sa pagtatampok ng lokalisado at maka-Filipinong edukasyon at etnoastronomiyang Filipino. Gumamit ng kuwalitatibong deskriptibong disenyo na nakatutok sa komprehensibong paglalagom ng mga kontemporanyong sitwasyon at kondisyon (Lambert at Lambert, 2012) mula sa mga karanasan at pananaw ng mga informant (Kim, Sefcik, at Bradway, 2017).

Ang pag-aaral ay isinagawa sa pamamagitan ng: pag-alam sa kasalukuyang sistema ng pagtuturo ng etnoastronomiya sa ika-7 at ika-9 na baitang; pag-alam sa kaalaman at pagtanaw ng mga guro nito sa konsepto ng etnoastronomiyang Filipino at sa pagtuturo nito; pagkakaroon ng panayam at konsultasyon sa mga eksperto sa larangan ng astronomiya, etnoastronomiya at edukasyong pang-agham; pagbabasa at pagsasarbey ng mga iba't ibang pag-aaral na may kaugnayan sa kanluranin at etnoastronomiya sa loob at labas ng bansa sa internet resources; at pagbabasa sa mga nakalimbag na librong may kaugnayan sa etnoastronomiya.

Mga Kalahok at Sampling ng Pag-aaral

Ang mga kalahok sa pag-aaral ay binubuo ng tatlumpu (30)–may patas na bilang para sa mga pampubliko at pampribadong paaralan. Ito ang iminumungkahing saklaw ng bilang ng mga kalahok para sa isang kuwalitatibong saliksik (Creswell sa Omona, 2013; Morse sa Guetterman, 2015). Dumulog naman ang mga mananaliksik sa mga ekspert sa mga larang ng astronomiya, etnoastronomiya at edukasyong pang-agham para sa pag-iinterbyu. Ang mga napili ay kasalukuyang Puno ng Department of Earth and Space Science ng isang unibersidad; propesor ng etnoastronomiya sa naturang kagawaran; at isang propesor na nagtuturo ng edukasyong pang-agham sa kaparang unibersidad. Ginamit sa pagpili ang expert sampling upang matukoy ang pagtanaw ng mga gurong nagtuturo ng agham, ekspert sa etnoastronomiya at astronomiya. May bentahe ang ganitong sampling kung ang nais na datos para sa pag-aaral ay kaalaman at pananaw ng mga eksperto sa inaaral na larang (Etikan et al., 2016).

Dagdag pa, kinilala sa papel na ito ang ekspert ng Astronomiya bilang si Ekspert 1, ekspert sa pagtuturo ng Agham bilang si Ekspert 2 at ang ekspert sa Etnoastronomiya bilang si Ekspert 3. Samantala, sa pagkokowd ng mga tagatugon, kinuha ang ikatlong titik ng pangalan at apelyido, at petsa ng pagsagot sa sarbey.

Instrumentong Ginamit

Gumamit ang mga mananaliksik ng sarbey sa tulong ng *Google Forms* bilang lunsaran. Ito ay binuo ng: pagpopropayl ng demograpikong datos ng mga kalahok; pagtataya sa kaalaman nito hinggil sa etnoastronomiya sa tulong ng *likert scale*; at pagtukoy sa mga kagamitan, batayan at reperensiyang ginagamit ng kalahok sa pagtuturo. Ito ay pagsunod sa kalakarang *new normal*. Ang interbyu naman

ay isinagawa sa tatlong ekspert sa lunsarang *Google Meet* at pasulat na liham. Umikot ang pagtatanong hinggil sa pagpasok ng etnoastronomiya sa kurikulum ng Agham; at pagsasakonteksto ng pagtuturo ng astronomiya sa lokal na kaalaman.

Nagkaroon ng triyanggulisadong balidasyon – wika, etnoastronomiya, pedagohiya sa agham, at anyo ng pormularyo. Isinaalang-alang ang nabanggit na proseso upang lubos na mataya ang kaangkupan ng nilalaman ng instrumento. Ang nagsagawa ng balidasyon ay mga ekspert sa larang ng wika, etnoastronomiya, pedagohiya ng agham, at sikolohiya (para sa anyo pormularyo).

Pangangalap at Pagsusuri ng Datos

Nangalap ng mga datos ang mga mananaliksik sa paraang: 1) pagsangguni't pagsasarbey ng mga dokumento, aklat, at reperensiyang may kaugnayan sa paksa (print and non-print text); 2) pagsasarbey ng mga gurong nagtuturo ng Agham sa pamamagitan ng *Google Forms*; at (3) pag-iinterbyu sa mga nabanggit na eksperto sa pamamagitan ng *video conferencing application* at liham. Sinuri ang mga datos sa pamamagitan ng tematikong pag-aanalisa na sang-ayon sa disenyo ng pananaliksik.

Resulta ng Pananaliksik

Sa bahaging ito makikitang nagkaroon ng tatlong kondisyon sa pagtuturo ng etnoastronomiya; naituturo, hindi naituturo at sinisikap maituro. Sa kabilang banda, lumutang din na batayan lamang ang nalalaman ng mga kalahok tungkol sa etnoastronomiya subalit nagpahayag ang mga ito ng pagsang-ayon na dapat itong maituro sa batayang edukasyon.

Mula sa pangangalap ng datos lumutang ang mga sumusunod na resulta:

Talahanayan 1

Kalagayan at Kalakaran sa Pagtuturo ng Etnoastronomiya sa Batayang Edukasyon tuon sa Baitang Pito at Siyam

Kalagayan at Kalakaran	Tugon	Tema ng Tugon
Naituturo	• **Tagatugon MA0217:** *"Oo sapagkat kailangan itong ibase sa kasaysayan at ikumpara sa kung ano ang kaibahan na nito sa noon at ngayon"*	• Naituturo ang etnoastronomiya bilang pandagdag/ pantulong sa pagpapaunlad ng mga mag-aaral.
	• **Tagatugon NA0311:** *"Oo. Dahil ang pagtalakay dito ay makatutulong upang maging mapanuri ang mga mag-aaral sa mga bagay na dapat nilang paniwalaan."* • **Tagatugon GA0309:** *"Dahil kasali talaga sya sa curriculum guide ng grade 9, Karapatan ng mga bata malaman ang pananaw ng mga sinaunang Pilipino sa astronomiya bago pa ang pananaw ng mga dalubhasa sa ibang bansa"* • **Tagatugon BE0317:** *"Yes, Because Integration of two or more area/subject are very important Techniques or Methods used in Teaching."*	• Itinuturo ang etnoastronomiya sapagkat bahagi ito ng kurikulum at upang mapayaman ang isang paksa sa pamamagitan ng integrasyon ng mga paksa at makadagdag impormasyon.

	• **Tagatugon EM0314:** *"oo.. pero mas madalas ang kanluranin.. dahil na rin sa mas malalamin ang mga pagsasaliksik nila dito.. naituturo ang counter ng mga constellation sa Pilipino at ang mga gamit nito"* • **Tagatugon PA0322:** *"Oo. Bawat pag tatalakay ko sa nasabing constellation nag bibigay rin ako ng dagdag na information tulad sa paniniwalang naka salalay ang pamumuhay ng ating mga katutubo sa constellation. Maraming pamahiin ang mga Pilipino na sinusunod ng ilan sa atin.."*	
Hindi Naituturo	• **Tagatugon MT0217:** *"Hindi dahil sa aming libro tanging pagbuo lamang at pagkamaty ng bituin lamang ang kadalasang napag aaralan"* • **Tagatugon LJ0227:** *"Hindi. sa0gkat ang mga reference ay walang gaanong halimbawa sa ating bansa"* • **Tagatugon RG0227"** *"Hindi, dahil hindi ito kasali sa deped curriculum guide na dapat talakayin."*	• Hindi natuturo ang etnoastronomiya sa kadahilanang may kasalatan sa mga libro o batis na magagamit. • Hindi naituturo ang etnoastronomiya sapagkat hindi ito tahasang binabanggit sa kurikulum ng agham.

Hindi Gaanong Naituturo	• **Tagatugon IC0216:** *"Minsan dahil ito ay tumatalakay sa buhay ng tao na minsan isinasabuhay nila."* • **Tagatugon RG0223:** *"Pahapyaw lamang sapagkat hindi rito nakapokus ang deped competencies"*	• May pagsisikap ang mga gurong ituro ito bilang kailangan ito sa buhay ng mag-aaral kahit hindi ito tahasang binabanggit sa kurikulum ng agham.

Nagkaroon ng tatlong kalagayan ang pagtuturo ng etnoastronomiya batay sa mga naging resulta. Ito ay naituturo sapagkat bahagi ito ng kurikulum, kailangang malaman ng mga mag-aaral at upang magkaroon ng pagpapayaman sa paksang pang-agham. Hindi naman ito naituturo dahil sa kasalatan ng batis at hindi raw ito binabanggit sa kurikulum. Sa kabilang banda, may mga gurong nagsisikap pa ring ituro ito sa klase.

Nakapaloob sa Talahanayan 2 ang tugon ng mga gurong kalahok hinggil sa Etnoastronomiya ng Pilipinas. Sa tulong ng *rating scale* ay nataya ang personal na kaalaman ng mga guro hinggil dito.

Talahanayan 2

Tanaw ng mga Guro sa Etnoastronomiyang Filipino

Mga Pahayag	Numerikal na Marka	Adjektibal na Tumbas
"May mahigpit na pagkakaugnay ang mga bituin sa pamumuhay ng mga katutubong Filipino."	2.2	May Kaunting Nalalaman
"Naiiba ang porma ng mga talampad sa kalangitan ng Pilipinas pagkat maituturing itong seasonal constellations."	2.47	Lubos na Nalalaman

"Moroporo (Pleiades) at Balatik (Orion) ang madalas na matatanaw sa kalangitan ng Pilipinas."	2.5	Lubos na Nalalaman
"Tinatawag ng mga Bontoc-Igorot na "li'meng/maa-mas" kapag tunaw ang buwan."	1.57	Hindi Nalalaman
"Adsel ang tawag ng mga B'laan sa buwan, kapag ito ay buo o bilog."	1.63	Hindi Nalalaman

Legend: *Lubos na Nalalaman (3.00-2.34)****;*** *May Kaunting Nalalaman (2.33-1.67) at Hindi Nalalaman (1.66-1.00)*

Makikita sa talahanayan ang pagiging batayan lamang ng mga nalalaman ng mga gurong kalahok sa paksang etnoastronomiya ng bansa. Pinapakita ito ng maliit na bilang ng mga nakakaalam sa mga malalalim na paksa ng etnoastronomiya na makikita sa huling dalawang aytem.

Talahanayan 3

Tanaw ng mga Guro sa Etnoastronomiyang Filipino

Tanaw ng mga Guro sa Etnoastronomiyang Filipino	Tugon	Tema ng Tugon
Gabay sa Pang-araw-araw na Buhay ng mga Katutubo	• **Tagatugon MT0217:** *"...ang katutubong astronomiya ay ginagamit sa pang araw araw na pamumuhay ng mga tao sa pilipinas halimbawa nito ay ang pagsamba at paglalayag."* • **Tagatugon LJ0227:** *"Gamit ito upang malaman ang panahon ng pagtatanim"* • **Tagatugon PA0322:** *"Nakasalalay ang*	• Kinilala na ang etnoastronomiya ay may kaugnayan sa pamumuhay ng mga katutubo, ito ay bahagi ng kanilang mga pagsamba, paghahanapbuhay at gawain sa araw-araw.

	pamumuhay ng ating mga ninuno sa kalikasan at higit ang kanilang paniniwala sa nasabing constellations una na nga dito ang "Balatik" o tinatawag na constellation "Orion", ito ay local term na tinatawag para sa mga hunters. Ginagamit nila ito sa panahon ng kanilang pangangaso. Ginagawa rin nilang gabay ang mga bituin para sa kanilang pang araw - araw na pamumuhay na kadalasan ginagawa ng ating mga ninunong katutubo. Ang pag-aaral ng mga bituin ay higit pa sa mga alamat o espiritwal na hangarin."	
Ito ay Paniniwala at Walang Siyentipikong Dahilan	• **Tagatugon JE0303**: *"...ang katutubong astronomiya ng Pilipinas provides knowledge about various beliefs and events in the Philippines that is related to celestial bodies. But it does not follow systematic acquisition or information that is why, whenever I teach lesson related to earth and space I did not give emphasis on it."*	• Binibigyang-diin nito na ang etnoastronomiya ay pawang paniniwala lamang at walang bitbit na siyentipikong dahilan upang bigyan pa ng pagpapaliwanag.

Talahanayan 4

Tanaw ng mga Guro sa Pagtuturo ng Etnoastronomiya

Katanungan	Tugon	Bahagdan
Kinakailangan bang maituro ang etnoastronomiya ng Pilipinas?	Kailangang Maituro ang Etnoastronomiya ng Pilipinas	86.7%
	Kailangang Maituro ngunit Nag-ekpres ng Reserbasyon	13.3%

Sa bahaging ito, nagkaroon ng pagsang-ayon ang malaking tipak ng gurong kalahok na maituro ang etnoastronomiya sa klase, habang ang iba naman ay sumang-ayon din subalit nagpakita ng reserbasyon sa kanilang mga naging tugon.

Diskusyon

Kalagayan at Kalakaran sa Pagtuturo ng Etnoastronomiya sa Batayang Edukasyon tuon sa Baitang Pito at Siyam

Inilatag ng resulta na may mga kalahok na naisasama ang mga etnoastronomiya bilang paksa sa agham hango sa pagsasakaysayan nito. Makatuwiran dito ang isinasaad ni Tagatugon MA0217, *"masisipat na nagkakapuwang ang etnoastronomiya sa pagtuturo sapagkat napabibilang ito sa pagtalakay ng kasaysayan ng bansa."* Pagkatig din ito sa analisis ni Donato-Kinomis (2016) na dala-dala ng mga katutubong kaalaman, gaya ng etnoastronomiya, ang mga kasaysayan, kaisipan, patunay, at obserbasyon mula sa isang pamayanan.

Sa kabilang banda, naituturo ito sapagkat minamandato ito ng batayang pangkurikulum ng agham. Tulad ng binabanggit ni Tagatugon GA0309, *"makikita sa*

kasanayang pampagkatuto at pamantayang pagganap ng MELCs at CG ng agham na mayroon itong pagtalakay sa etnoastronomiya." Isinasaad sa kasanayan ang proseso ng eklipse at ang pangangalap, pagtatala, at pag-uulat ng mga datos ng mga mag-aaral hinggil sa mga paniniwala't tradisyon ng bawat pamayanang may kaugnayan sa eklipse (DepEd, Science CG, 2016). Sa baitang siyam naman, makikita ang pagtalakay sa mga kilalang paniniwala at kagawian hinggil sa mga talampad at astrolohiyang nakakatig sa siyentipikong batayan. (DepEd, Science CG, 2016; at DepEd Science MELCs, 2020). Ang integrasyon ng etnoastronomiya sa CG at MELCs ay patunay na dapat maituro ang mga katutubong kaalaman.

Makahulugan din ang tugon ni Tagatugon EM0314 sa pagpili ng mga batis. Makikita rito ang paggamit ng mga banyagang sanggunian dahil sa uri ng talakay na taglay nito. Sa pagtuturo-pagkatuto ng astronomiya, kanluraning batis ang nagiging batayan (Ambrosio, 2016). Isa pang salik sa pagkatig ng mga guro sa kanluraning sanggunian ay ang pagkakabuo ng mga Kasanayang Pampagkatuto mula sa CG at MELCs. Ani Tagatugon NA0311, *"ang mga sinaunang paniniwala ng mga tao tungkol sa astronomiya lamang ang kaniyang natatalakay, at mas pinagtutuunan ng pansin ang mga talampad, bituin, at iba pang mga konsepto ukol sa astronomiya."* Kung itatalab ito sa kasanayang pampagkatuto sa kurikulum, may mga kompetensi ngunit di-tiyak na nababanggit ang pagtuturo ng etnoastronomiya. Nangangahulugang kailangan ng pagtitiyak upang matalakay. Sa kabilang banda, makikita rin ang mga simulain ng mga gurong maituro ang etnoastronomiya. Para kay Tagatugon PA0322, *"kinakailangan ang pagbibigay ng dagdag na impormasyon tulad sa paniniwalang kinakatigan ng mga katutubo hinggil sa talampad na ginagamit bilang gabay sa pamumuhay, at mga lokal na paniniwala."* Ang ganitong integratibong estratehiya ay tinatanaw ni Tagatugon BE0317 bilang mahalagang pamamaraan sa pagtuturo.

Salungat sa nauna, makahulugan ang mga tugong nagpapakitang hindi naituturo ang etnoastronomiya. Lumutang dito ang kawalan ng kasanayang pampagkatuto sa gabay pangkurikulum ng agham at ang kakulangan ng reperensiya, tulad ng mga binanggit ni Tagatugon RG0227 na hindi talaga maituturo ang etnoastronomiya dahil hindi ito tiyak na napabibilang sa mga dapat talakayin sang-ayon sa kurikulum. Makikita naman sa tugon nina Tagatugon LJ0227 at Tagatugon MT0217 na tanging pagkabuo at pagkamatay lamang ng mga bituin ang kadalasang napag-aaralan at walang gaanong halimbawang nakakonteksto sa bansa at mga praktika mula sa mga pamayanan. Salik din sa limitasyon ng pagtuturo nito ang kakulangan ng mga lokalisadong materyal na magagamit sa pagtuturo – tumutulay ito sa dominansiya ng mga banyagang reperensiya.

Sa kabilang banda, may mga kalahok pa ring sinisikap na maituro ang etnoastronomiya bagaman may mga limitasyon. Minamahalaga nito ang pagtitimbang sa katuturan ng pagtalakay nito higit sa pagkakawing ng kaalaman ng mga komunidad ng bansa upang mapalutang ang makahulugang ugnayan nito sa kurikulum at mag-aaral. Tumutugma ito sa binabanggit ni Tagatugon IC0216 na pinapaksa ang etnoastronomiya dahil tumatalakay sa buhay ng tao at bilang bahagi nito. Bumabalik muli sa di-pagpokus ng mga kompetensi ang dahilan sa pahapyaw na pagtalakay ni Tagatugon RG0223, dagdag pa niya, kadalasa'y hindi na rin naisasama dahil sa kakulangan sa panahon. Lumulutang na nakikita ang esensiya ng pagtutok sa etnoastronomiya ngunit di-gaanong nagbibigyang-pansin buhat ng piling-pili lamang ang puwang nito sa kurikulum. Salik din ang kasalatan sa oras at panahon ng yugto ng markahan kaya madalas ay nakakaltas na ang pagtuturo nito. Ang paksang etnoastronomiya ay makikita sa ikaapat na markahan. Pinagtibay ni Ekspert 1 na nakapuwesto ito sa huling bahagi ng paksang *Earth and Life Science* kaya hindi ito naituturo dahil sa kakulangan ng

oras na bunga ng mga suspensiyon ng klase at iba pa. Kung minsan ay ginagawa na lamang itong takdang-aralin.

Tanaw ng mga Guro:

Etnoastronomiyang Filipino

Sa naging pagtataya, batayan lamang ang alam ng mga kalahok hinggil sa etnoastronomiya. Ang mga tiniyak na pangkalahatang pahayag lamang ang nabatid gaya ng ikalawa at ikatlong pahayag. Sa kabilang banda, masisipat sa mga tugon mula sa ikaapat at ikalimang pahayag na nagpapakita ng tiyak na halimbawa at termino ang kabaliktarang kondisyon. Matutukoy na hindi ganap ang kaalaman ng mga gurong kalahok ukol dito. Ang nakalap na mga resulta ay manipestasyon ng kasalatan ng lalong pagkilala at pananaliksik sa etnoastronomiya ng bansa.

Sinusugan ito ng mga naging tugong kuwalitatibo, lumabas na kinikilala ng mga kalahok ang etnoastronomiya bilang gabay sa pang-araw-araw na pamumuhay ng mga katutubo. Pagkatig ito sa pag-aaral ni Ambrosio (2016) na nagsasaad na may malalim na ugnayan ang katutubong paniniwala sa astronomiya at sa kanilang pang-araw-araw na pamumuhay. Tiniyak sa tugon nina Tagatugon MT0217 at LJ0227 ang mga gawaing nakakabit sa etnoastronomiya tulad ng pagtatanim at paglalayag. Ito ang nagtatakda sa panahon sa paghahanda ng lupang pagtataniman ng binhi. Tinitingnan din ng mga katutubo ang mga talampad bilang gabay sa panahon.

Hindi rin maikukubli ang koneksiyon nito sa mga ritwal, tulad ng *Pandibulan* na isinasagawa upang maiwasan ang maaaring pag-itim ng balat ng batang nasa sinapupunan pa lamang (Pua, 2019). Binigyang-diin din sa naturang tugon ang pagsangguni ng mga katutubo sa mga talampad at penomenang pambuwan – tinukoy itong *celestial bodies* ng kalendaryo para sa gawain. Nagsisilbing pananda ang

kalangitan ng panahon at pang-araw-araw na gawain ng mga pamayanan. Maliban dito, nakakabit din ang ibang gawaing pampangangaso sa ilang katawagan ng mga paksang pang-etnoastronomiya tulad ng binabanggit ni Tagatugon PA0322.

Makikita ritong inilalapit ang pagpapangalan sa mga talampad mula sa mga kagamitang pampangangaso. Nangangahulugang di-lamang nahihimpil sa mga paniniwala at pamahiin ang maaaring mapaksa sa etnoastronomiya. Bagkus, malawak nitong sinasalamin ang pamumuhay, sandigan sa buhay, at ang kasaysayan ng mga pamayanan ng bansa. Bagaman may ganitong pagtataguyod, hindi rin naialis ang perspektibang di-nagtataglay ng anumang siyentipikong batayan at tanging paniniwala lamang ang kinakatigan ng Etnoastronomiya, tulad ng binabanggit ni Tagatugon JE0303.

Binabalangkas ng tugon ang paghahanap pa ng patunay na kakatig sa siyentipikong batayan. Magandang tuntungan ito upang higit pang pag-aralan ang etnoastronomiya upang tuluyan nang matuldukan ang kaisipang nalunoy na pagsasara sa kultura bilang bahagi ng agham. Sapagkat bitbit din nito ang mga patunay at teorya ng pag-aaral. Pinatitibay ito ng tugon ni Ekspert 1, aniya, kung walang matibay na siyensiya o batayan ang mga katutubong kaalaman sa astronomiya ay hindi ito iinog sa matagal na panahon at magpahanggang sa ngayon. Ibig sabihin, ito ay may taglay na siyensiya. Nabuo ang talinong ito dahil ginawang impukan ng mga pamayanan ang kalangitan at bahagi ito ng kanilang mga pananaw, paniniwala, kaalaman at kaugaliang inilalapat sa pang-araw-araw na pamumuhay (Ambrosio, 2010 at Cabrera, 2014). Pinagtitibay ito ni Donato-Kinomis (2016) na hindi dapat isantabi ang katutubong kaalaman, sapagkat dito nagmula ang agham at teknolohiya sa kasalukuyan.

Pagtuturo ng Etnoastronomiya

Makikita sa Talahanayan 4 ang pagtugon ng mga kalahok kung sang-ayon sila sa pagtuturo ng etnoastronomiya. Lumabas na 86.7% sa mga kalahok ang direktang nagsasabing kailangan ang pagtuturo ng etnoastronomiya ng Pilipinas habang ang natitirang 13.3% ay sumasang-ayon sa pagtuturo ngunit nag-ekspres ng reserbasyon. Mahalagang di-lamang basta isasama ang paksa kundi higit pang pagtibayin, ayon kay Ekspert 2. Inilahad din ni Ekspert 1 na kailangang tuluyang mawaksi ang isteryotipikong pagtingin sa mga katutubo. Pansuporta rito ang pagsang-ayon din ni Ekspert 3 sa pagtuturo ng etnoastronomiya sapagkat makakatulong ito sa pagpapaalam, pagpapaunawa, at pagpapasa ng mga integratibong kaalaman tungkol sa paksa. Samakatuwid, ang pagpapaigting ng etnoastronomiya ay hakbang upang maisakonteksto at maisalokal ang mga konseptong pang-agham sa bansa, kapara ng hangarin ng pagtatampok ng etnoagham. Maganda ring lunsaran ito ng pagbabandila ng binabanggit ni Donato-Kinomis (2016) na pagpapalalim ng instruksiyon sa silid sa pamamagitan ng pakikipag-ugnayan ng mga guro at mag-aaral sa kanilang pamayanan at mga pamanang nasasalat at di-nasasalat na kultura.

Ang ganitong taguyod ay nagpapakita ng potensiyal ng kros-disiplinang pagtalakay ng etnoastronomiya sa mga asignatura sa antas-sekondarya, gaya ng mga paksang: panitikang rehiyonal para sa Filipino at Ingles; pagpapakilala at pagpapahalaga sa mga katutubong pamayanan, at kultural na pagmamapa tungo sa lokalisasyon ng kaalaman para sa Araling Panlipunan; pagtatampok at pagpapahalaga sa musika, pagtatanghal at sining na kaakibat sa mga tradisyong katig sa etnoastronomiya para sa *Music* at *Arts*. Pagkat maliban sa tinatalakay nitong konsepto ng buwan at talampad ay natatalakay rin nito ang pamumuhay, kaugalian, at kultura ng mga katutubo sang-ayon sa

binabanggit ni Ambrosio (2010) na ang etnoastronomiya ay ugnayang kultura at Agham – ang paglalagay ng tao ng sariling kabihasnan sa kalangitan.

Kongklusyon at Rekomendasyon

Tunguhin ng pag-aaral na maisadokumento ang kalagayan ng pagtuturo ng etnoastronomiya sa mga paaralan. Gayundin ang pagtanggap ng mga guro sa pagtuturo nito sa mga klase ng Agham.

Pinakikita ng resulta ang kalakaran ng pagtuturo ng etnoastronomiya sa batayang edukasyon, at tanaw sa pagtuturo nito. Ang paglutang ng tatlong kondisyon ay nagpapakita ng iba't ibang praktikang pansilid ng mga guro at mga salik na nakakaapekto sa implementasyon ng kurikulum. Ang pagsaalang-alang sa mga materyal na kontekstwalisado sa kaalaman at praktika mula sa bansa na maaaring magamit sa instruksyon, *contact time* sa mga mag-aaral, maayos na *unpacking* ng mga kasanayang pampagkatuto ay nakikita bilang mga salik na nakakaapekto sa pagtutulay-kaalaman ng etnoastronomiya. Sa kabilang banda, higit na sumasang-ayon ang mga kalahok na nararapat itong maituro. Higit na kumakatig ang sistema ng edukasyon at mga guro ng Agham sa mga banyagang pag-aaral tungkol sa astronomiya, dala ito ng kakaunting mga pag-aaral at publikasyon tungkol sa etnoastronomiya. Hindi rin ganap na naisasapraktika ang nakapaloob sa pilosopiya ng edukasyon hinggil sa pagpapaunlad ng lapat sa kultural na edukasyon at kairalan ng bawat mag-aaral sa magkakaibang kultura ng bansa. Ang kaalaman ng mga guro sa agham sa etnoastronomiya ay repleksiyon ng kasalatan ng impormasyon tungkol dito. Ang pagtuturo nito ang nakikita rin nilang sagot sa suliraning ito.

Iminumungkahi ng mga mananaliksik ang mga sumusunod: (1) muling pagsusuri at/o retooling sa mga

kasanayang pampagkatuto ng astronomiya ng ika-7 at ika-9 na Baitang at pagtitiyak sa kompetensing may kaugnayan sa etnoastronomiya upang magkaroon nang malinaw na puwang sa pagtuturo nito at pagsasanay sa mga guro ng Agham upang magkaroon ng higit ng eksposyur sa mga batis na makapaggigiya sa pagtuturo nito; (2) kolaborasyon ng mga sangay ng pamahalaan (DepEd, NCIP, KWF, DOST) at mga institusyong may taglay ng programa tungkol sa astronomiya (New Era University, Rizal Technological University) para sa patuloy na dokumentasyon ng etnoastronomiya sa Pilipinas at pagpasok nito sa pagtuturo at pagkatuto; (3) mapalawak pa ang mga saliksik sa etnoastronomiya upang matugunan ang kasalatan ng lokal na batis at impormasyon sa pagtuturo-pagkatuto nito sa batayang edukasyon. Sang-ayon ito sa binabanggit nina Suprato et al. (2021), mahalagang magkaroon ng mga saliksik na magagamit sa pamayanan at ang kagamitan ay nauunawaan ng primaryang benepisaryo. Ibig sabihin, ang pamilyarisasyon ng mga mag-aaral sa kanilang kultura at integrasyon nito sa Agham, at iba pang disiplinang maaaring saniban ay nagpapalakas sa proseso ng pagkatuto. Subalit, maaari pang magkaroon ng ekstensyon ng paniniyasat sa usapin ng Etnoagham sa iba pang baitang, at di-lamang sa mga Baitang 7 at 9, upang masipat ang *spirality* ng kurikulum ng Agham.

Sa kabilang banda, upang pagpapalawak ang pag-aaral na ito, iminumungkahi na magkaroon ng kaparehang pag-aaral ang mga susunod na mananaliksik, mungkahi na magsagawa ng isang obserbasyon nang masipat ang pagsasapraktika ng mga nabanggit sa pag-aaral na ito.

■ ■ ■

Sanggunian

Ambrosio, D. L. (2010). *Balatik, etnoastronomiya: Kalangitan sa kabihasnang Pilipino.* UP Press.

Ambrosio, D. L. (2016). Wika, astronomiya, kultura: Kulturang Pilipino sa mga katawagang astronomiko. Sa Constanino, P., & Atienza, M. (mga Ed.) *Mga Piling Diskurso sa Wika at Lipunan*. UP Press.

Ang Konstisuyon ng Republika ng Pilipinas (1987). *Artikulo 14, Seksyon 6.* https://www.officialgazette.gov.ph/constitutions/ang-konstitusyon-ng-republika-ng-pilipinas-1987/

Barnhardt, R., & Kawagley, A. (2005). Indigenous knowledge systems and Alaska native ways of knowing. *Anthropology and Education Quarterly, 36*(1), 8-23.

Batibo, H. (2009). Transmitting indigenous knowledge through the school curriculum in a diminishing biocultural environment: The case of Botswana.

Cabrera, J. R. (2014). Ethnoastronomy in the Philippines. *Philippine Journal of Astronomy, 6*(3), 2.

Cordero, C., & Alejandro, G. (2021). Medicinal plants used by the indigenous Ati tribe in Tobias Fornier, Antique, Philippines. *Biodiversitas, 22*(2), 521-536.

Cordero, C., Alejandro, G., & Meve, U. (2021). Ethnobotanical documentation of medicinal plants used by the indigenous Panay Bukidnon in Lumbanao, Iloilo, Philippines. *Frontiers in Pharmacology, 12*, 1-20.

Donato-Kinomis, X. G. (2016). *Indigenous knowledge systems and practices (IKSPs) in the teaching of Science.* Binasang papel sa 13th National Convention on Statistics (NCS).

Escalada, M., & Heong, K. L. (2011). *Ethnoscience techniques.* https://ricehopper.files.wordpress.com/2011/07/tools-ethnoscience-techniques.pdf.

Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics, 5*(1), 1-4.

Guetterman, T. (2015). Descriptions of sampling practices within five approaches to qualitative research in education and the health Sciences. *Forum: Qualitative Social Research Sozialforschung, 16*(2).

Kagawaran ng Edukasyon (2015). *Adopting the indigenous peoples education curriculum framework (DO 32, series 2015).* https://www.deped.gov.ph/2015/07/29/do-32-s-2015-adopting-the-indigenous-peoples-education-curriculum-framework/

Kagawaran ng Edukasyon (2016). *K to 12 curriculum guide: Science*. Kagawaran ng Edukasyon. https://www.deped.gov.ph/wp-content/uploads/2019/01/Science-CG_with-tagged-sci-equipment_revised.pdf

Kagawaran ng Edukasyon. (2020). *K to 12 most essential learning competencies with corresponding curriculum guide codes*. https://commons.deped.gov.ph/K-to-12-MELCS-with-CG-Codes.pdf

Kim, H., Sefcik, J., & Bradway, C. (2017). Characteristics of qualitative descriptive studies: A systematic review. *Research in Nursing and Health, 40*(1), 23-42.

Lambert, V., & Lambert, C. (2012). Qualitative descriptive research: An acceptable design. *Pacific Rim International Journal of Nursing Research, 16*(4), 255-256.

Magni, G. (2016). *Indigenous knowledge and implications for the sustainable development agenda*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245623.

Malaluan, N. (2020, November 20). *Update on BE-LCP and Sulong Edukalidad* [Educational Forum]. 7th Meeting Philippine Forum for Inclusive Quality Basic Education. https://ecop.org.ph/wp-content/uploads/2020/12/Updates-on-BE-LCP-Progress-and-Challenges.pdf.

Masong, R. M. (2017). *Star catalogues and star maps in the context of Philippine ethnoastronomy*. Research-Gate. https://www.researchgate.net/publication/317544004.

Maurial, M. (2002). Indigenous knowledge and schooling: A continuum between conflict and dialogue. Sa Semali, L. M. & Kincheloe, J. L. (mga Ed.) *What is indigenous knowledge?: Voices from the academy.* Routledge.

Nakashima, D., Galloway McLean, K., Thulstrup, H., Ramos Castillo, A., & Rubis, J. (2012). *Weathering uncertainty: Traditional knowledge of climate change assessment and adaptation*. UNESCO, at Darwin: UNU.

National Commission for Culture and the Arts. (2019). *Cultural mapping toolkit: A guide for participatory cultural mapping in local communities.*

Omona, J. (2013). Sampling in qualitative research: Improving the quality of research outcomes in higher education. *Makerere Journal of Higher Education*, *4*(2).

Prill-Brett, J. (2019). *Tradition and transformation: Studies on cordillera indigenous culture.* Cordillera Studies Center, UP Baguio.

Pua, G. A. (2019). *Understanding the ethnoastronomy of different ethnolinguistic groups around the Philippines* [Hindi nailathalang tisis]. Rizal Technological University.

Putra, H. (2021). Ethnoscience a bridge to back to nature. *E3S Web of Conferences 249,* 1-9.

Rodriguez-Tatel, M. (2017). Araling etniko sa wikang Filipino: Pagpapaibayo ng Pilipinolohiya/Araling Pilipino. *Saliksik E-Journal, 6*(1), 1-38.

San Juan, D. M. (2017). Guro, paaralan, at bayan: Makabayang pagsusuri sa kasalukuyang kurikulum ng sistema ng edukasyon sa Pilipinas. *Kawing, 1*(2), 10-34.

San Juan, D. M. (2020). Suri, saliksik, sanaysay: Mga babasahin sa wika, panitikan, at lipunang Pilipino. Sentro ng Wikang Filipino. University of The Philippines Diliman

Suprato, N., Prahani, B., & Deta, U. (2021). Research trend on ethnoscience through bibliometric analysis (2011-2020) and the contribution of Indonesia. *Library Philosophy and Practice,* 1-17.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2009). *Learning and knowing in indigenous studies today.*

Valdez, A. V. (2013). Ethnoscience among selected indigenous groups in Mindanao. *IAMURE International Journal of Social Sciences, 6*(1).

Valdez, A. V., & Canapi, S. (2015). Healing beliefs and practices among Subanen and Mansaka. *International Journal of Social Science and Humanity, 5*(1), 100-102.

Wongbusarakum, S. (2009). Loss of traditional practices, loss of knowledge, and the sustainability of cultural and natural resources: A case of Urak Lawoi people in the Adang archipelago, Southwest Thailand.

Zafra, G. S. (2016). Ang pagtuturo ng wika at kulturang Filipino sa disiplinang Filipino (Konteksto ng K-12). *Katipunan, 1*(1), 1-25.