**International Journal of Research Studies in Education**
2026 Volume 15 Number 15, 247-257

ISSN: 2243-7703
Online ISSN: 2243-7711

OPEN ACCESS

# Etnomatematika sa klasrum: Pagsasanib ng kulturang Ilokano at matematika sa pagkatuto

Villegas, Lei Ann S.
*Ilocos Sur Polytechnic State College – Tagudin Campus, Philippines (Leiingan0@gmail.com)*
Galay, Mark Jaybee R. ✉
*Ilocos Sur Polytechnic State College – Tagudin Campus, Philippines (galaymarkjaybee@gmail.com)*

**Received**: 20 June 2026 **Revised**: 3 July 2026 **Accepted**: 6 July 2026
**Available Online**: 7 July 2026 **DOI**: 10.5861/ijrse.2026.26291

***Abstract***

Layunin ng pag-aaral na ito na tuklasin at suriin kung paano naisasama ang mga elemento ng kulturang Ilokano sa pagtuturo ng matematika at ang epekto nito sa pagkatuto ng mga mag-aaral. Pinagtuunan ng pansin ang mga paksang pangmatematika na maaaring maituro sa pamamagitan ng lokal na kultura, ang kontekstwalisasyon ng kultural na elemento sa klase, at ang implikasyon nito sa interes, partisipasyon, at pag-unawa ng mga estudyante. Mahalaga ang pag-aaral na ito sa pagpapalalim ng inklusibong edukasyon at pagpapahalaga sa lokal na kultura, alinsunod sa SDG 4 at SDG 11. Gumamit ang pananaliksik ng penomenolohikal na disenyo at semi-estrukturadong pakikipanayam sa mga piling mag-aaral mula sa Ilocos Sur Polytechnic State College (ISPSC). Ang tematikong analisis nina Braun at Clarke (2006) ang ginamit sa pagsusuri ng datos upang matukoy ang mahahalagang tema sa karanasan ng mga kalahok sa kontekstuwalisadong pagtuturo ng matematika gamit ang kulturang Ilokano. Ipinakita ng resulta na maraming konseptong pangmatematika ang epektibong naituturo sa pamamagitan ng lokal na gawain at tradisyonal na kagamitan ng Ilokano, kabilang ang geometric patterns sa panagabel, solid figures sa alsong at al-o, angle of elevation sa panagtapog, ratio at proportion sa pagluluto ng pinakbet, measurement sa panagrukod, perimeter at area sa sakahan, at types of angles sa bahay-kubo. Nagdulot ang pagsasanib ng kultura ng mas mataas na interes, aktibong partisipasyon, at mas malalim na pag-unawa sa matematika, habang pinapalakas ang pagpapahalaga sa sariling kultura. Konklusyon, ang etnomatematika bilang pedagogical approach ay epektibong nagtataguyod ng makabuluhan at inklusibong pagkatuto.

***Keywords:*** etnomatematika, kultura, pagtuturo, Ilokano, matematika

© The Author(s) / Attribution-NonCommercial-NoDerivs CC BY-NC-ND

# Etnomatematika sa klasrum: Pagsasanib ng kulturang Ilokano at matematika sa pagkatuto

## 1. Introduction

Ang bawat mag-aaral ay mayroong natatanging kultural na sanligan na nagsisilbing mahalagang lunsaran sa kanilang pagkatuto sa loob ng klasrum. Sa ilalim ng teorya ng konstruktibismo, ipinahihiwatig ni McLeod (2025) na aktibong binubuo ng mga mag-aaral ang kanilang kaalaman mula sa sarili nilang mga karanasan at interaksyon. Kaakibat nito ang Sosyokultural na Teorya, na nagbibigay-diin sa kung paano hinuhubog ng kontekstura ng lipunan at kultura ang pag-unlad, pag-iisip, damdamin, at asal ng isang tao. Ang teoryang ito, na nag-ugat sa mga ideya ni Lev Vygotsky, ay nagpapakita kung paano nagkakaroon ng mas mabisa at mas malalim na pagkatuto sa pamamagitan ng interaksyong panlipunan (Cherry, 2024). Mahalaga ang pag-unawang ito dahil ang kultura at lipunan ay masasabing magkabuhol na pundasyon ng pag-aaral.

Sa makabagong panahon ng edukasyon, lalong binibigyang-halaga ang kontekstuwalisadong pagtuturo upang maging mas makabuluhan at malapit sa karanasan ng mga mag-aaral ang kanilang pagkatuto. Kaugnay nito, lumilitaw ang etnomatematika bilang isang mahalagang disiplina sa larangan ng edukasyon sa matematika. Kinikilala ng pananaw na ito ang malalim na ugnayan ng matematika at kultura, at layunin nitong ipakita na ang kaalamang matematikal ay hindi eksklusibo sa Kanluraning pananaw. Sa halip, matatagpuan at aktibong ginagamit ito sa iba't ibang kultura, kabilang na ang sa mga Pilipino. Ayon kina Rosa at Oley (2011), sinusuri ng etnomatematika ang mga aspeto ng kultura na may kaugnayan sa matematika. Ipinapakita nito ang mga konseptong pangmatematika mula sa kurikulum ng paaralan sa paraang inuugnay ang mga ito sa kultura at araw-araw na karanasan ng mga mag-aaral. Sa ganitong paraan, nahuhubog ang kanilang kakayahang makabuo ng makabuluhang koneksyon at napalalalim ang kanilang pag-unawa sa matematika.

Gayunpaman, sa kabila ng potensyal ng kontekstuwalisadong pagtuturo at etnomatematika, lumilitaw ang mga suliranin sa pagkatuto sa larangan ng matematika. Isang malawakang penomenon, ang "Math anxiety," ay maaaring lumikha ng sikolohikal na harang na pumipigil sa mga mag-aaral na makapagtanghal nang mahusay (Mangarin & Caballes, 2024). Dagdag pa rito, binanggit ng mga bihasang edukador tulad nina Fouze at Amit (2017) na sa pangkalahatang pagtuturo ng matematika, dumaranas sila ng iba't ibang hirap at hamon. Kabilang dito ang mababang motibasyon sa pag-aaral ng matematika, kahirapan sa pag-intindi at pag-unawa sa mga kumplikadong konsepto, koda, at balyu, at kakulangan sa atensyon at konsentrasyon sa klase. Ang lahat ng ito ay negatibong nakaaapekto sa akademikong pagganap at nagiging sanhi ng isang walang kagalakan at walang kuryosidad na proseso ng pag-aaral ng matematika para sa mga estudyante.

Upang tugunan ang mga nabanggit na suliranin at tuklasin ang mga posibleng solusyon, naging batayan ang isinagawang pag-aaral nina Agup at Agup (2020). Sinuri ng mga mananaliksik ang mga karanasan ng mga guro sa Matematika, partikular ang kanilang pananaw at kaalaman hinggil sa integrasyon ng kulturang Ilokano sa kanilang mga klase. Ang mga ibinahaging kakulangan sa umiiral na pananaliksik ang nagbigay-inspirasyon sa paglikha ng pag-aaral na ito. Layunin ng pananaliksik na ito na tuklasin at suriin kung paano naisasama ang mga elemento ng kulturang Ilokano sa pagtuturo ng matematika, at kung paano ito nakaaambag sa mga mag-aaral sa pagkatuto ng asignaturang ito.

Ang pananaliksik na ito ay may direktang kaugnayan sa mga layunin ng United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), partikular sa SDG 4: Quality Education at SDG 11: Sustainable Cities and Communities. Sa pamamagitan ng pagsasanib ng kulturang Ilokano sa pagtuturo ng matematika, hinahangad ng pag-aaral na ito na isulong ang inklusibo at de-kalidad na edukasyon na nakabatay sa lokal na konteksto (SDG 4). Ang paggamit ng etnomatematika bilang pedagohikal na pagdulog ay nagbibigay-daan sa mga mag-aaral na magkaroon ng mas malalim na pag-unawa sa matematika sa pamamagitan ng kanilang sariling kultura at karanasan,

na siyang nagpapataas ng motibasyon at interes sa pag-aaral. Bukod dito, ang pananaliksik ay nagtataguyod din ng SDG 11 sa pamamagitan ng pagpapanatili at pagpapalaganap ng mga tradisyunal na kaalamang Ilokano bilang bahagi ng pangkalahatang kultura at pamayanan. Sa ganitong paraan, naipapasa sa mga kabataan ang mahahalagang aspektong kultural na nakatutulong sa pagpapatatag ng identidad at pagkakakilanlan ng mga lokal na komunidad, na mahalaga sa pagbuo ng isang inklusibo at matatag na lipunan.

Layunin ng pananaliksik na ito na tuklasin at suriin kung paano naisasama ang mga elemento ng kulturang Ilokano sa pagtuturo ng matematika, at kung paano ito nakaaambag sa mga mga mag-aaral sa pagkatuto ng asignaturang ito.

- Anu-anong mga paksang pangmatematika ang maaaring maituro gamit ang mga kultural na praktika at karanasan ng mga Ilokano?
- Paano naisasakonteksto ang mga kultural na elemento ng Ilokano sa aktuwal na pagtuturo ng matematika sa klasrum?
- Ano ang naging epekto ng pagsasanib ng kulturang Ilokano sa mga mag-aaral sa matematika?

## 2. Metodolohiya

***Disenyo ng Pananaliksik -*** Layunin ng pananaliksik na tuklasin at suriin ang integrasyon ng elementong kultural at matematika at ang epekto nito sa mga mag-aaral gamit ang deskriptibong kwalitatibong disenyo upang mailarawan ang karanasan ng mga mag-aaral sa pagkatuto ng matematika sa konteksto ng kulturang Ilokano. Ginamit ang semi-estrukturadong pakikipanayam bilang metodo upang makakuha ng mayaman, detalyado, at masusing paglalarawan mula mismo sa mga kalahok tungkol sa kanilang karanasan. Ginamit naman ang tematikong analisis nila Braun and Clarke (2006) sa pagtukoy, pagsiyasat, at pagbahagi ng pattern ng datos.

***Lokal at Kalahok -*** Ang mga kalahok na mayaman sa impormasyon at direktang may karanasan sa paksa ay mapipili sa pamamagitan ng purposive sampling (Bullard, 2024). Ang mga kalahok ay binuo ng mga mag-aaral na: (a) Ilokano upang makapaglahad ng mas malawak na kaalaman sa sariling kultura, (b) mag-aaral na kumukuha ng kursong pangmatematika, (c) mag-aaral ng ISPSC – Tagudin Campus. Ang kanilang pagkakabilang ay nakapagbibigay ng mas inklusibo at malawak na representasyon, na mahalaga sa pag-unawa sa iba't ibang danas kaugnay ng mga isyung tinatalakay sa pag-aaral.

***Instrumento ng Pananaliksik -*** Ang mga katanungan sa interbyu ay nabuo batay sa mungkahi ni de Guzman (2013). Ang mga gabay na tanong ay nalikha batay sa pangkalahatang layunin ng pananaliksik. Ang mga inisyal na katanungan na pinalawig sa pakikipanayam ay mga sumusunod: (a) Sa iyong karanasan, ano-anong konsepto o paksa sa matematika ang maaaring iugnay sa mga kultural na gawain ng mga Ilokano (hal. panag-ani, panagtalon,panagkalap, panaglaga.)? (b) Maaari ka bang magbigay ng halimbawa kung paano gagamitin ang isang tradisyong Ilokano upang ipaliwanag ang isang paksa sa matematika? (c) Ano-anong estratehiya ang magagamit upang maipakita ang koneksyon ng matematika sa kultura sa aktwal na pagtuturo? (d) Paano ka tumutugon kapag ang leksyon ay iniuugnay sa iyong sariling kultura at karanasan? (e)Ano ang iyong obserbasyon sa iyong performans o pagkatuto sa matematika kapag ito ay inilalahad gamit ang mga halimbawa o karanasang kultural ng mga Ilokano?

***Metodo at Pamamaraan ng Pangangalap ng Datos -*** Bago mangalap ng datos, ipinasa ang mga dokumentong kailangan para sa pagpaparebyu sa etika ng institusyon at hintayin ang abiso ng pagpapatuloy. Matapos matanggap ang ethical clearance, nakipag-ugnayan ang mga mananaliksik sa pamantasan upang isagawa ang pag-aaral sa mga kalahok. Nakipag-ugnayan rin ang mga mananaliksik sa mga kalahok para sa pahintulot at pag-iskedyul ng araw at oras. Ginawa ito upang maibahagi sa kanila ang Informed Consent Document na naglalaman ng layunin ng pananaliksik, mga dahilan ng pagkakapili ng kalahok, at mga mahahalagang katanungan ukol sap ag-aaral. Matapos itong maipaliwanag, naitala ang araw ng pakikipanayam at ito ang sinunod ng mga mananaliksik. Sa

pakikipanayam, unang nakipagkilala ang mananaliskik, sunod ang mga katanungang inihanda, nagkaroon ng dagdag na pagtatanong para sa mga sagot na nangangailangan ng paglilinaw, at ang huli ay pagwawakas at pasasalamat. Itinala at idinokumento ang mga impormasyong naibahagi sa panayam na nagtagal ng 30-60 minuto at ginawa sa loob ng isang linggo. Ginamit ang mga datos para sa layunin ng pananaliksik lamang at sinunod ang mga etikal na panuntunan. Matapos ang pakikipanayam, naisalin sa papel ang mga naitalang datos para maihansa sa analisis. Nanatili ang mga dataos ng pakikipanayam ngunit ang resulta ay maibabahagi para sa pagkamit ng layunin ng pag-aaral. Ang mga impormasyon ay nasuri at nabigyan ng kahulugan.

***Analisis ng Datos -*** Ang mga matitipong datos ay inihanda para sa analisis. Naikategorya ang mga datos, inayos, at inulit-ulit na suriin upang mapalitaw ang mga sagot. Sinunod ang tematikong analisis nila Braun and Clarke (2006). Una ay ang pagkilala, naisagawa ito sa pamamagitan ng pagsulat muli sa mga tugon ng kalahok. Ikalawa ang pagkoda, isinagawa ito sa pamamagitan ng pagkakahon at paglilinya sa mga sagot. Ikatlo ang pagpapalitaw ng tema na sa pamamgitan ng pagtingin sa mga magkakapareho at magkakaugnay na tugon. Ikaapat ay ang pagrebisa na isinagawa sa pamamamgitan ng pagtingin muli at pagsiyasat muli sa mga sagot. Ikaapat ay ang pagpapangalan na ibinatay sa pangkalahatang kategorya at ang panghuli ay ang pagsulat. Ito ang bahaging naiayos na ang pangkalahatang analisis sa datos.

***Etika ng Pananaliksik -*** Sinunod ng pananaliksik ang mga panuntunang etikal. Bago ang pangangalap ng datos, humingi muna ng pahintulot sa kinauukulan ang mga mananaliksik. Tiniyak na ang mga personal na datos at impormasyon at mananatiling kompidensyal. Hindi naisapubliko ang anumang larawan o pagkakakilanlan. Nanatiling pribado ang pakikilahok nila at ang mga tugon ay para lamang sa pagkamit ng layunin ng pag-aaral. Ipinaliwanag rin ng mga mananaliksik na ang pakikilahpk ay boluntaryo at malaya silang huminto o hindi na magpatuloy kung nanaisin nang walang anumang inisiip na obligasyon. Tiniyak na maayos, ligtas, at kaaya-aya ang kapaligiran habang isinasagawa ang pag-aaral. Ipinaalam rin sa mga kalahok ang resulta ng pag-aaral upang matiyak ang kawastuhan nito.

## 3. Resulta at diskusyon

Ang bahaging ito ay naglalahad ng natuklasan at pagtalakay na naakpokus sa tema kaugnay ng: Paksang Pangmatematika na maaring Ituro gamit ang Kultura at Karanasang Ilokano, Pagtuturo ng Matematika sa Konteksto ng Kulturang Ilokano, at Epekto ng Pagsasanib ng Matematika at Ilokano.

### *3.1 Paksang Pangmatematika na Maaaring Ituro Gamit ang Kultura at Karanasang Ilokano*

Ang pagtuturo ng matematika ay isang hamon dahil nangangailangan ito ng malinaw na pagpapalano, angkop na estratehiya, at kakayahang iugnay ang mga abstraktong konsepto sa karanasan at kultura ng mga mag-aaral.Ayon sa DepEd (2023) MATATAG Curriculum, ang matematika ay isang malawak at iba-ibang disiplina na may unibersal na aplikasyon, lalo na sa pagsosolba ng mga totoong suliranin sa buhay. Mahalaga na ang mga mag-aaral ay mathematically proficient at may kakayahang kritikal na mag-isip upang epektibong harapin ang mga problemang ito. Upang maging epektibo ang pagtuturo, kinakailangan ng guro na unawain ang kaalaman at pangangailangan ng mga mag-aaral, sabay hamunin at suportahan sila upang matutunan ang mga konsepto nang maayos. Kabilang din dito ang malalim na pag-unawa sa matematika, sa mga mag-aaral bilang tagapagkatuto, at sa mga estratehiya sa pagtuturo (NCTM, 2000). Ang ganitong perspektiba ay nagsisilbing batayan para sa kontekstwalisadong pagtuturo ng matematika, kabilang na ang pagsasama ng mga kultural na karanasan ng mga mag-aaral upang mas mapalalim ang kanilang pag-unawa at partisipasyon.

Batay sa panayam sa mga partisipant, lumitaw na may malinaw na ugnayan ang iba't ibang kultural na gawain ng mga Ilokano sa mga konseptong pangmatematika.

***Geometric Pattern -*** Ang geometric pattern o panghihimay-himay ng hugis ay isang pag-uulit o pagsasaayos ng mga hugis at linya sa isang tiyak na ayos o disenyo. Ito ay pattern na batay sa hugis at espasyo at kadalasang sinusunod ang regularidad, simetriya, o ritmo. Ang geometric pattern na ito ay itinuro gamit ang kulang panagabel

(paghahabi gamit ang inabel) ng mga Ilokano. Binanggit ng isang partisipant:

> *"Katulad ng panagabel, mayroong nalilikhang iba't ibang disenyo at sukat; sa mga sukat na ito nalilikha ang pattern. Ito ang tinatawag nating geometric pattern."*

Ipinapakita ng siping ito na ang konsepto ng pattern ay konkretong nakikita sa tradisyunal na paghahabi. Ang paulit-ulit at organisadong disenyo ng inabel ay nagsisilbing aktuwal na representasyon ng geometric pattern sa pang-araw-araw na buhay. Ang panagabel ay tradisyunal na sining ng paghahabi ng mga Ilokano na gumagamit ng mga loom (pagablan) upang makalikha ng matitibay na tela na tinatawag na Inabel o Abel Iloco.

***Solid Figures -*** Ang Solid Figures sa matematika ay tumutukoy sa mga three-dimensional na hugis na may haba, lapad, at taas, katulad ng cube, cylinder, sphere, at cone. Mahalaga ang pag-aaral ng solid figures upang matutunan ng mga mag-aaral ang pagkilala, pagsukat, at paglalarawan ng mga 3D shapes, pati na rin ang aplikasyon nito sa pang-araw-araw na buhay. Sa konteksto ng kulturang Ilokano, ang mga tradisyunal na kagamitan tulad ng alsong (mortar) at al-o (pestle) ay maaaring magsilbing konkretong halimbawa ng solid figures: ang alsong ay kumakatawan sa semi-sphere habang ang al-o naman ay katulad ng cylinder.Sa konsepto ng solid figures, inilarawan ng isang kalahok ang pagbabayo:

> *"Kapag nagbabayo, gumagamit ng alsong at al-o. Ang alsong ang semi-sphere sapagkat ang sukat nito ay katulad ng isang kalahati ng bola; ang al-o ang cylinder sapagkat mayroon itong pahabang hulma na mas malaki ang bawat dulo at mas manipis ang gitna sapat para magamit na pandikdik."*

Ipinapakita ng halimbawa na ito na ang paggamit ng tradisyunal na kagamitan ay nagiging konkretong representasyon ng abstraktong konsepto ng solid figures, na nag-uugnay sa matematika sa kultura at pang-araw-araw na karanasan ng mga mag-aaral.Ang alsong (lusong/mortar) at al-o (palo/pestle) ay tradisyunal na kagamitang Ilokano na gawa sa kahoy o bato, ginagamit sa pagbayo ng palay, kape, o paggawa ng dikdik na kanin para sa mga kakanin.

***Angle of Elevation -*** Ang konsepto ng angle of elevation sa matematika ay tumutukoy sa anggulo sa pagitan ng linya ng paningin ng isang obserbador patungo sa isang bagay na mas mataas kaysa sa kanyang posisyon at ang horizontal plane. Isinalaysay ng isang partisipant ang karanasan sa panagtapog:

> *"Sa panagtapog (pagsisid sa dagat), kapag nakaupo ka pa lamang sa bangka at iniangat ang mukha sa buwan, ang anggulo ng mukha patungo sa buwan ay pataas o elevate; kung tatalon at sisisid sa dagat, ang anggulo ng mukha patungo sa tubig ay pababa o depress."*

Sa ganitong karanasan, ang mga mag-aaral ay natututo kung paano hirayain at ilapat ang konsepto ng angle of elevation sa totoong sitwasyon, habang nauunawaan ang praktikal na aplikasyon ng matematika sa lokal na gawain. Ang tradisyunal na aktibidad na panagtapog o pagsisid ay may hakbanging sinusukat ng mga mangingisda o mananagat ang taas ng kanilang target sa ibabaw ng tubig mula sa kanilang posisyon sa bangka o dalampasigan.

***Ratio at Proportion -*** Ang konsepto ng ratio at proportion sa matematika ay tumutukoy sa paghahambing ng dalawang halaga at ang ugnayan ng mga ito upang mapanatili ang pantay na proporsyon sa iba pang sitwasyon. Sa konteksto ng kulturang Ilokano, ang mga mag-aaral ay nagkaroon ng aktuwal na karanasan sa paggamit ng ratio at proportion sa pagluluto ng pinakbet, kung saan sinusuri nila ang tamang dami ng tubig at sangkap para sa tatlo o limang plato ng gulay. Isang kalahok ang nagbahagi:

> *"Ang ratio at proportion ay parang paghahanda ng lulutoing pinakbet. Ang ratio ay tulad ng isang baso ng tubig na tutumbasan ng isang platong gulay. Ang dalawang basong tubig ay tutumbasan ng dalawang platong gulay. Ibig sabihin, kung dadami ang gulay, mas marami rin ang tubig."*

Sa konteksto ng pagtuturo ng matematika, ang pagluluto ng pinakbet ay maaaring magsilbing aktuwal na halimbawa sa pag-aaral ng ratio at proportion, kung saan kinakalkula ng mga mag-aaral ang tamang dami ng bawat

sangkap at likido base sa bilang ng ihahain o dami ng lutuing gagawin. Ang Pinakbet ay isang tradisyunal na putahe ng mga Ilokano na karaniwang gawa sa gulay na talong, okra, ampalaya, sitaw, kalabasa, at kamatis, na niluluto kasama ng bagoong o hipon bilang pampalasa. Isa itong mahalagang bahagi ng kulturang Ilokano at madalas inihahanda sa pang-araw-araw na pagkain o sa espesyal na okasyon.

***Measurement -*** Ang measurement o pagsukat sa matematika ay ang proseso ng pagtukoy ng haba, lapad, taas, bigat, dami, oras, o temperatura ng isang bagay gamit ang angkop na yunit. Mahalaga ito sapagkat nagbibigay-daan ito sa mga mag-aaral na kumpara, tantiyahin, at ilarawan ang mga katangian ng mga bagay sa kanilang paligid. Itinuturo ito sa konsepto ng rukod ng mga Ilokano.Binanggit ng isang partisipant:

> *"Ang measurement ay tinatawag ding rukod (sukat). Ang pagrurukod ay pwedeng gamitin sa halimbawa'y pagluluto ng bigas. Sinusukat ang dami ng bigas at sinusukat din ang tubig sa pamamagitan ng daliri. Maaari ring sukatin ang kwarto sa pamamagitan ng katawan, ang sangadippa (isang dipa) ay paraan ng pagrurukod."*

Ang rukod ay isang tradisyunal na yunit ng pagsukat ng haba na ginagamit ng mga Ilokano bago pa man dumating ang sistemang metriko. Karaniwan itong nakabatay sa laki o haba ng katawan ng tao, kaya may kaugnayan sa indigenous knowledge at pang-araw-araw na gawain. Mas nagiging malinaw at kapaki-pakinabang ang pagkatuto kapag naiuugnay ang konsepto sa lokal na karanasan ng panagrukod sa pagtuturo.

***Perimeter at Area -*** Ang perimeter at area ay mahahalagang konsepto sa matematika na tumutukoy sa sukat ng isang espasyo. Ang perimeter ay ang kabuuang haba ng palibot o hangganan ng isang hugis, samantalang ang area ay ang kabuuang lawak ng espasyong nasasakupan nito. Sa konteksto ng kulturang Ilokano, inihalintulad ang mga konseptong ito sa sakahan, na pamilyar na bahagi ng pamumuhay sa komunidad. Ayon sa isang partisipant:

> *"Kung pupunta sa sakahan, makikitang mayroong tambak (lambak) sa silangan, kanluran, hilaga, at timog. Ang perimeter ay ang haba at lawak ng sakahan na may lambak. Ang area naman ay ang kabuuan ng nalambakang lupa."*

Makikita sa halimbawang ito na ang sakahan at ang mga hangganan nito ay nagiging konkretong representasyon ng perimeter at area. Ang sakahan (taltalon) ay lugar at kabuhayan ng pamilyang Ilokano. Ang heograpiya ng lugar ay napapalibutan ng sakahan. Sa pamamagitan ng konsepto at kultura ng pagsasaka, nagiging malinaw ang pagtuturo ng konseptong perimeter at area.

***Types of Angles -*** Ang types of angles ay tumutukoy sa iba't ibang uri ng anggulo batay sa sukat nito, tulad ng right angle, acute angle, at obtuse angle. Ang right angle ay may sukat na 90 degrees, ang acute angle ay mas mababa sa 90 degrees, at ang obtuse angle naman ay higit sa 90 degrees ngunit mas mababa sa 180 degrees. Sa konteksto ng kulturang Ilokano, iniugnay ang mga konseptong ito sa paggawa ng bahay-kubo, na isang pamilyar na estruktura sa komunidad. Ayon sa isang partisipante:

> *"Ang sulok ng haligi at sahig ay matatawag na right angle sapagkat diretso ang anggulo nito. Ang tuktok ng atep (pawid) ay acute angle dahil maliit ang anggulo nito. Ang mas malawak na porma sa baba ng atep ay maaaring obtuse angle kung mas malawak ang anggulo nito."*

Ang bahay kubo ng mga Ilokano ay isang tradisyunal na tirahan na gawa sa mga lokal na materyales tulad ng kawayan, nipa, at cogon, na idinisenyo upang maging matatag laban sa hangin at ulan. Karaniwan itong nakatayo sa mga bukirin at sumasalamin sa kulturang rural, kasipagan, at pagiging mapamaraan ng mga Pilipino.

Ipinakikita ng mga siping ito na ang matematika ay likas na nakapaloob sa mga gawaing kultural ng mga Ilokano. Ang mga praktika sa paghahabi, pagluluto, pagsasaka, pangingisda, at pagtatayo ng bahay ay nagsisilbing kongkretong manipestasyon ng mga abstraktong konseptong matematikal. Ayon kina D'Ambrosio at Rosa (2017), ang ethnomathematics ay kinikilala ang matematika bilang kaalamang umuusbong mula sa kultura, karanasan, at pang-araw-araw na gawain ng mga tao. Ipinapaliwanag nila na ang mga gawain tulad ng pag-oobserba,

paghahambing, pag-uuri, pagsukat, at pagtantya ay mga anyo ng abstraktong pag-iisip na matatagpuan sa iba't ibang kultura at maaaring maisama sa kurikulum ng paaralan. Layunin din ng ethnomathematics na itaguyod ang paggalang, kooperasyon, at pagpapahalaga sa kaalaman ng komunidad. Kaugnay nito, sinusuportahan ng kasalukuyang pag-aaral ang ideyang ito sapagkat ipinakita na ang mga kultural na praktika ng mga Ilokano tulad ng panagabel, panagrukod, panagtapog, pagluluto, at pagsasaka ay naglalaman ng mga konseptong matematikal. Sa pamamagitan ng pag-uugnay ng mga gawaing ito sa pagtuturo ng matematika, nagiging mas makabuluhan at mas madaling maunawaan ng mga mag-aaral ang mga abstraktong konsepto habang pinahahalagahan din ang kanilang kultura.

Dagdag pa rito, ayon kina Berns et. al (2001), ang Contextualized Teaching and Learning (CTL) ay isang lapit sa pagtuturo na nag-uugnay ng nilalaman ng aralin sa mga totoong sitwasyon sa buhay, at nagkokonekta sa kaalaman sa aplikasyon nito sa pang-araw-araw na konteksto bilang miyembro ng pamilya, mamamayan, at manggagawa (Yusyac, Muslem, at Yasin, 2021). Sa kabuuan, ang ethnomathematics at CTL ay parehong nagbibigay-linaw sa kahalagahan ng pag-uugnay ng matematika sa kultura at karanasan ng mga mag-aaral. Ang paggamit ng mga kultural na praktika ng Ilokano bilang kongkretong halimbawa ng mga konseptong matematikal ay nagtataguyod ng mas malalim na pag-unawa, aktibong partisipasyon, at pagpapahalaga sa sariling kultura sa konteksto ng pagtuturo ng matematika.

### *3.2 Pagtuturo ng Matematika sa Konteksto ng Kulturang Ilokano*

Inaasahan ang tiyak na hakbangin ng guro sa pagtuturo sa klasrum, na nangangailangan ng masusi at pinaghandaang banghay. Batay sa aklat ni Ang Sining at Agham ng Pagtuturo, nailahad ang siklo ng pagtuturo mula sa pagsusuri at pagtugon sa pangangailangan ng mag-aaral, pagpili ng naaangkop na kagamitan, paghahanda ng sitwasyong pagkatuto at estratehiya, pagbuo ng yunit instruksyonal at banghay-aralin, pagganyak sa aktibong partisipasyon, at ebalwasyon sa performans ng mag-aaral. Dahil dito, may pananagutan ang guro na paghandaan ang bawat hakbang ng pagtuturo upang maging epektibo. Ang antas ng kahandaang ito ay higit na mangingibabaw sa aktuwal na sitwasyong pangklasrum. Sa pagsasaalang-alang ng siklo ng pagtuturo, pumapasok ang konsepto ng kontekstwalisasyon sa kultura ng mga mag-aaral, partikular ang mga Ilokano. Naisasakatuparan ito sa pamamagitan ng paggamit ng lokal na karanasan sa bawat bahagi ng pagtuturo: motibasyon, diskusyon, aplikasyon, at ebalwasyon.

Sa bahagi ng motibasyon, ginagamit ng guro ang mga lokal na materyales at karanasan bilang panimulang hakbang sa paglinang ng interes ng mga mag-aaral. Batay sa pakikipanayam sa mga kalahok, ibinahagi nila na minsang nagdala ang kanilang guro ng telang inabel upang ipakilala ang konsepto ng geometric patterns. Isa sa mga mag-aaral ang nagpahayag:

> *"Sa klase namin ng geometric pattern ay nagdala ang guro ng telang inabel at tinanong kami sa naoobserbahan sa disenyo nito."*

Ipinapakita ng paggamit ng telang inabel kung paanong ang mga lokal na produktong kultural ay nagiging mabisang kagamitang panturo sa pagpapaliwanag ng abstraktong konsepto sa matematika. Dahil ito ay bahagi ng tradisyon at sining ng mga Ilokano, nagiging mas kongkreto at makabuluhan sa mga mag-aaral ang pag-unawa sa mga pattern, simetriya, at paulit-ulit na disenyo sa heometriya.

Sa bahagi ng diskusyon, higit pang napalalalim ang pagkatuto sa pamamagitan ng paggamit ng mga karanasan at kagamitang pangkomunidad. Halimbawa, ginamit ng guro ang alsong at al-o (lusong at halo) upang ipaliwanag ang mga hugis sa espasyo gaya ng semi-sphere at cylinder. Isa sa mga kalahok ang nagbahagi:

> *"Tinanong kami ng aming guro kung nakakita na kami ng nagbabayo, at mula sa alsong at al-o ay ipinaliwanag niya ang mga hugis na semi-sphere at cylinder."*

Ang halimbawang ito ay nagpapakita na ang mga tradisyunal na kagamitan sa pang-araw-araw na gawain ay

maaaring magsilbing konkretong representasyon ng mga konseptong heometrikal. Sa ganitong lapit, nagiging malinaw sa mga mag-aaral ang ugnayan ng matematika sa kanilang kapaligiran at karanasan.

Sa pagtuturo ng measurement, ginamit ng guro ang tradisyunal na konsepto ng rukod tulad ng dippa bilang panimulang paraan ng pagsukat bago ito ihambing sa pamantayang sistemang metriko. Isang kalahok ang nagpahayag:

> *"Pinagawa kami ng aktibidad kung saan sinukat namin kung ilang dippa ang klasrum at sinubukang i-convert ito sa meter upang makita ang pagkakaiba ng tradisyunal na rukod sa standard units na ginagamit natin ngayon."*

Ipinapakita nito ang paglipat mula sa tradisyunal na pamamaraan tungo sa pormal na sistemang ginagamit sa makabagong matematika, na nagiging malinaw ang kahalagahan ng pamantayan sa sukat habang kinikilala rin ang lokal na paraan ng pagsukat.

Sa pagpapaliwanag ng perimeter at area, ginamit ng guro ang konteksto ng taltalon o sakahan upang mailarawan ang praktikal na aplikasyon ng mga pormula. Ayon sa isang mag-aaral:

> *"Ginamit ng aming guro ang halimbawa ng sakahan o taltalon upang ipaliwanag ang kaibahan ng 'palibot' bilang perimeter at ang 'kabuuang lawak' bilang area ng isang lupain."*

Sa aplikasyon at ebalwasyon, inilalapat ng mga mag-aaral ang natutuhan sa mga gawain na may kaugnayan sa kanilang kapaligiran at kultura. Halimbawa, sa pag-aaral ng anggulo, ipinaguhit sa kanila ang estruktura ng kallapaw o bahay-kubo upang matukoy ang iba't ibang uri ng anggulo. Isa sa mga kalahok ang nagbahagi:

> *"Pinaguhit kami ng bahagi ng bahay-kubo at pinamarkahan ang mga right angle sa haligi, acute angle sa tuktok ng bubong, at obtuse angle sa iba pang bahagi, bago namin ito sinukat nang eksakto gamit ang protractor."*

Gayundin, inilapat ang konsepto ng ratio at proportion sa pagluluto ng pinakbet:

> *"Pinakuwenta sa amin kung ilang baso ng tubig ang kailangan para sa tatlo o limang plato ng gulay, at ipinaliwanag namin gamit ang proportion equation kung bakit nagbabago ang sukat ng tubig base sa dami ng lulutuing pinakbet."*

Ipinapakita ng mga pahayag na ang kontekstwalisasyon ng kultura sa pagtuturo ng matematika ay epektibo kapag sistematikong isinasaalang-alang ng guro ang lokal na karanasan at tradisyon sa bawat yugto ng siklo ng pagtuturo. Ang abstraktong konseptong matematikal ay nagiging kongkreto, makabuluhan, at malapit sa karanasan ng mag-aaral, habang pinatitibay ang pagpapahalaga sa kultura at pamumuhay ng komunidad. Ang ganitong praktis ay kaayon ng Culturally Relevant Pedagogy ni Gloria Ladson-Billings, na nagpapahayag na ang pagtuturo batay sa kultura ay hindi lamang para maramdaman ng mag-aaral na "komportable" kundi upang matugunan ang kanilang akademikong pangangailangan. Ang sistematikong pagsasama ng mga kultural na elementong Ilokano sa pagtuturo ay sumasalamin rin sa prinsipyo ng Situated Learning Theory (SLT) nina Jean Lave at Etienne Wenger, kung saan nagkakaroon ng mas malalim na pagkatuto kapag ang mag-aaral ay nakikilahok sa "community of practice" at lumilipat mula sa peripheral participation tungo sa mas sentral na pag-unawa.

Ipinapakita rin ng pananaliksik nina Laurens et. al (2018) na ang Realistic Mathematics Education (RME) ay epektibong nagpapabuti ng cognitive achievement ng mga mag-aaral kapag ginamit ang contextualized at problem-solving approach, tulad ng mga aktibidad na hango sa tunay na sitwasyon. Kaayon nito, ang paggamit ng lokal na sakahan bilang halimbawa ay nagbibigay-daan sa makabuluhang pagkatuto na nakaangkla sa aktuwal na karanasan ng mag-aaral, na nagpapatibay sa etnomatematika sa lokal na konteksto. Sa kabuuan, pinatitibay ng lapit na ito, na kaakibat ng RME framework nina Laurens et al. (2018), ang kahalagahan ng kontekstuwalisadong problem-solving situations upang mapalakas ang cognitive at practical understanding ng mag-aaral.

*3.3 Epekto ng Pagsasanib ng Kulturang Ilokano at Matematika*

Batay sa tematikong analisis, malinaw na nakakaapekto ang pagsasama ng kulturang Ilokano sa pagtuturo ng matematika sa tatlong pangunahing paraan: konektado sa klase at kultura, kaalaman at pag-unawa, at kultura at aplikasyon.

***Konektado sa Klase at Kultura -*** Ang integrasyon ng lokal na kultura sa leksyon ay nagdudulot ng mas mataas na interes at aktibong partisipasyon ng mga mag-aaral. Kapag nakikita nila ang kaugnayan ng mga aralin sa kanilang pang-araw-araw na karanasan at tradisyonal na gawain, mas nagiging bukas sila sa pakikilahok sa talakayan at mga gawain sa klase.

> *"Kayatko nu mausar ti kulturak nga Ilokano gapu ta maka-relate ket aktivo ti pannakipasetko nukua ti klase"(Gusto ko kapag nagagamit ang kultura kong Ilokano dahil pamilyar ako kaya aktibo rin ang pakikilahok ko sa klase.)*

Batay sa pahayag, mas nagiging bukas ang mga mag-aaral sa pakikilahok sa talakayan at mas handang makibahagi kapag nakaangkla sa kanilang lokal na kultura. Nagiging daan ito upang maramadaman nilang sila ay konektado. Ang integrasyon ng kultura ay hindi lamang nagpapaigting sa interes ng mag-aaral kundi nagpapalalim din ng kanilang pag-unawa, dahil nakikita nila ang matematika bilang bahagi ng kanilang pang-araw-araw na buhay at identidad.

***Kaalaman at Pag-unawa -*** Ang paggamit ng pamilyar at konkretong halimbawa mula sa kulturang Ilokano, tulad ng geometric pattern sa panagabel at solid figures sa alsong at al-o, ay nakatutulong sa mas malalim na pag-unawa at mas matagal na kaalaman ng mga konseptong pangmatematika. Isa sa mga partisipant ang nagbahagi:

> *"Nadardarasko a maawatan diay klase aglalo ket narigat nu dadduma. Gapu ta padasko dagitoy kas Ilokano, nabaybayag pay a malaglagipko ti leksion."(Mas madali kong naunawaan ang klase lalo na at mahirap kung minsan. Dahil danasko ito bilang ilokano, mas tumitibay ang aking pag-alala sa aralin)*

Batay sa pahayag, dahil ang klase ay angkla sa karanasan at praktis ng kultura ng mag-aaral, mas naging madali ang pag-unawa ng mga mahihirap na konsepto sa matematika.

***Kultura at Aplikasyon -*** Ang pagsasama ng kulturang Ilokano sa pagtuturo ng matematika ay nagtataguyod ng pagkonekta ng mga konsepto sa pang-araw-araw na buhay ng mga mag-aaral. Sa pamamagitan ng mga lokal na gawain tulad ng panagtapog, pagluluto ng pinakbet, at pagtatayo ng bahay-kubo, natututo ang mga mag-aaral na ilapat ang ratio, proportion, angles, perimeter, at area sa totoong sitwasyon. Ayon sa isang partisipant:

> *"Isu met ti ububraenmi diay ayanmi dagitoy isu nga ammok met a nga ubraen" (Ito naman ang ginagawa namin sa aming lugar kaya alam ko rin kung paano gawin)*

Mababasa sa pahayag na ang mga itinuturo ng guro ay gawain ng mga mag-aaral kaya kung ito ay pinagawa ng guro, mapagtatagumpayan nila ito. Ipinapakita rito ang pagkilala sa matematika bilang kaalamang umuusbong mula sa kultura, karanasan, at pang-araw-araw na gawain ng tao. Ang ganitong lapit ay nagpapalakas ng intrinsic motivation, nagtataguyod ng inklusibong edukasyon, at pinapanatili ang tradisyonal na kaalaman habang pinapalalim ang pagkatuto sa matematika. Sinusuportahan ito ng mga naunang pag-aaral sa Contextual Teaching and Learning (CTL), na nagpapakita na mas epektibo ang pagkatuto kapag ang aralin ay iniuugnay sa karanasan at konteksto ng mag-aaral (Baiq Niswatul Khair & Lalu Hamdian Affandi, 2021; Muhammad Ridwan & Sitti Nurpahmi, 2021).

Bukod dito, pinapaliwanag ng Constructivist Learning Theory (McLeod, 2025) na aktibong binubuo ng mga mag-aaral ang kaalaman mula sa sariling karanasan, at ng Sociocultural Theory (Vygotsky, cited in Cherry, 2024) na mas malalim at mabisa ang pagkatuto kapag may interaksyong panlipunan at konteksto ng kultura. Ang

kasalukuyang pag-aaral ay sumusuporta sa mga teoryang ito, dahil ang paggamit ng kultural na gawain ng mga Ilokano bilang konteksto sa pagtuturo ng matematika ay nagdulot ng mas malinaw, makabuluhan, at matibay na pagkatuto sa mga mag-aaral.

## 4. Konklusyon

Batay sa pananaliksik na ito, natuklasan na maraming paksang pangmatematika ang maaaring maituro gamit ang mga kultural na praktika at karanasan ng mga Ilokano. Kabilang dito ang geometric patterns sa panagabel, solid figures gamit ang alsong at al-o, angle of elevation sa panagtapog, ratio at proportion sa pagluluto ng pinakbet, measurement sa panagrukod, perimeter at area sa sakahan, at types of angles sa paggawa ng bahay-kubo. Ang mga aktuwal na gawain at kagamitan sa lokal na kultura ay naging konkretong halimbawa na nagpalalim sa pag-unawa ng mga mag-aaral sa mga abstraktong konseptong matematikal. Nakita rin sa pag-aaral kung paano naisasakonteksto ang mga kultural na elemento ng Ilokano sa aktuwal na pagtuturo ng matematika. Ang guro ay nagamit ang mga lokal na materyales, tradisyonal na gawain, at karanasan ng komunidad sa bawat yugto ng pagtuturo, mula motibasyon, diskusyon, aplikasyon, hanggang ebalwasyon. Sa pamamagitan ng etnomatematika, naging malinaw at makabuluhan ang pagtuturo, habang naipapakita rin ang ugnayan ng matematika sa pang-araw-araw na buhay at kultura ng mga mag-aaral. Bunga nito, malinaw na positibo ang epekto ng pagsasanib ng kulturang Ilokano sa pagkatuto ng matematika. Tumaas ang interes, partisipasyon, at kakayahan ng mga mag-aaral na maunawaan at mailapat ang mga konseptong matematikal. Bukod pa rito, pinapalakas nito ang pagpapahalaga sa sariling kultura at nagtataguyod ng inklusibo at makabuluhang pagkatuto. Ang integrasyon ng kultura sa matematika ay hindi lamang nakatutulong sa akademikong pagganap, kundi nagbibigay-daan din sa mas malalim na pag-unawa, pagkilala sa lokal na pamayanan, at paghubog ng mag-aaral bilang aktibong tagapagtamo ng kaalaman.

***Praktikal na Implikasyong Pang-edukasyon -*** Ang integrasyon ng kulturang Ilokano at matematika ay lunsaran at daan tungo sa mas makabuluhan, inklusibo, at epktibong pagkatuto- pagtuturo. Maaari itong magsilbing gabay sa pagbuo ng mga araling gumagamit ng lokal na kultura at karanasan bilang estratehiya sa pagtuturo. Makatutulong ito sa papataas ng interes, aktibong pakikilahok, at mas malalim na pag-unawa sa matematika habang pinahahalagahan ang sariling kultura ng mga mag-aaral. Maaaring maging batayan rin ng mga paaralan ang mga natuklasan sa pagbuo ng lokalisadong kagamitang pampagtuturo at mga programang nagsusulong ng kultura at kontekstwalisadong edukasyon.

***AI Use Disclosure.*** The authors declare that artificial intelligence tools, specifically ChatGPT (2026) was used solely as supportive tools for language refinement, grammar correction, manuscript organization, APA 7th edition formatting guidance, and preliminary reference checking. These tools were not used to generate data and results. No confidential or personally identifiable data were entered into AI tools. The author/s take full responsibility for the content.

***Author Contributions.*** Lei Ann S. Villegas: Conceptualization, Investigation, Formal Analysis, Writing – Original Draft, Writing – Review & Editing. Mark Jaybee R. Galay: Methodology, Investigation, Formal Analysis, Writing – Original Draft, Writing – Review & Editing. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

## 5. Sanggunian

Adaro Jr., H. C., & Roble, D. B. (2024). A systematic review on ethnomathematics integration in secondary education. Journal of Innovations in Teaching and Learning. https://doi.org/10.12691/jitl-5-1-6

Agup, R. M., & Agup, R. S. (2020). In math, culture also counts: A case study on the integration of Ilokano culture in teaching mathematics [Unpublished manuscript]. University of Northern Philippines.

Alangui, W. V. (2017). Ethnomathematics and culturally relevant mathematics education in the Philippines. In G. Kaiser (Ed.), ICME-13 monographs (pp. 183–208). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59220-6_8

Amtalao, J. A., & Lartec, J. K. (2015). Ang wika ng Sillag Festival bilang daluyan ng kultura at identidad ng mga Ilokano / The language of Sillag Festival as a reflection of culture and identity of the Ilocano. Saint

Louis College-La Union & Saint Louis University-Baguio. https://www.researchgate.net/publication/344518835

Belvez, P. M. (2000). Ang sining at agham ng pagtuturo: Aklat sa pamamaraan ng pagtuturo ng Filipino at sa Filipino. Rex Book Store.

Briones, S. I., Briones, S. C., & Palmes, M. P. (2023). Linking mathematics and cultural practices of the Agta Tabangnon in the upland communities of Goa, Philippines. Ethnomathematics Journal, 4(2), 149–159. https://doi.org/10.21831/ej.v4i2.63235

Cherry, K. (2024, July 12). What is sociocultural theory? Recognizing the role that society and socialization play in learning. Verywell Mind. https://www.verywellmind.com/what-is-sociocultural-theory-2795153

D'Ambrosio, U., & Rosa, M. (2017). Ethnomathematics and its pedagogical action in mathematics education. In M. Rosa, U. D'Ambrosio, D. C. Orey, L. Shirley, W. V. Alangui, & P. Palhares (Eds.), *Ethnomathematics and its diverse approaches for mathematics education* (pp. 285–305). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59220-6_12

Department of Education. (2023). The shape of the Grades 1 to 10 Mathematics curriculum [Curriculum guide]. https://www.academ-e.ph/wp-content/uploads/2023/09/Mathematics-CG-2023.pdf

Fouze, A. Q., & Amit, M. (2017). Development of mathematical thinking through integration of ethnomathematic folklore game in math instruction. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13(2), 617–629. https://www.ejmste.com/download/development-of-mathematical-thinking-through-integration-of-ethnomathematic-folklore-game-in-math-5289.pdf

Haerazi, H., Prayati, Z., & Vikasari, R. M. (2019). Practicing contextual teaching and learning (CTL) approach to improve students' reading comprehension in relation to motivation. English Review: Journal of English Education, 8(1), 139–146. https://doi.org/10.25134/erjee.v8i1.2011

Ho, L., & Limpaecher, A. (2022c, March 17). What is phenomenological research design? Essential Guide to Coding Qualitative Data. https://delvetool.com/blog/phenomenology

Ladson-Billings, G. (1995). But that's just good teaching! The case for culturally relevant pedagogy. Theory into Practice, 34(3), 159–165. https://www.jstor.org/stable/1476635

Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355

Laurens, T., Batlolona, F. A., Rafafy Batlolona, J., & Leasa, M. (2018). How does Realistic Mathematics Education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14(2), 569–578. https://doi.org/10.12973/ejmste/76959

Mangarin, R. A., & Caballes, D. O. (2024). Difficulties in learning mathematics: A systematic review. International Journal of Research and Scientific Innovation, 11(9). https://doi.org/10.51244/IJRSI.2024.1109037

McLeod, S. (2025, March 31). Constructivism learning theory & philosophy of education. Simply Psychology. https://www.simplypsychology.org/constructivism.html

Rosa, M., & Orey, D. C. (2011). Ethnomathematics: The cultural aspects of mathematics. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 4(2), 32–54.

Villarin, J., Abella, J., Kilag, O. K., Omayan, R., Sepada, J., Nabong, J., & Lopez, W. (2024). Unlocking mathematical learning: Exploring ethnomathematics' impact on student engagement, conceptual understanding, and equity in mathematics education. International Multidisciplinary Journal of Research for Innovation, Sustainability, and Excellence (IMJRISE), 1(3), 199–210. https://risejournals.org/index.php/imjrise/article/view/199

Yusyac, R., Muslem, A., & Yasin, B. (2021). Using contextual teaching and learning (CTL) approach to improve students' speaking ability. *English Education Journal, 12*(3), 459–475. https://doi.org/10.24815/eej.v12i3.19189