



## НЭГ БОДЛОГЫГ ОЛОН ХУВИЛБАРААР БОДОХ НЬ

Баатар Хадбаатар<sup>а</sup>, Даваасүрэн Хишигжаргал<sup>б</sup>

<sup>а</sup> МУБИС-Багшийн сургууль, багш, магистр

<sup>б</sup> МУБИС-Багшийн сургууль, багш, магистр

Холбоо барих зохиогч: khadbaatar.b@msue.edu.mn, khishigjargal.d@msue.edu.mn 

Хүлээн авсан: 2023.11.11

Хянагдсан: 2023.12.11

Зөвшөөрсөн: 2023.12.25

### Хураангуй

Бага ангийн багш хөтөлбөрөөр шинээр элссэн суралцагчдын математикийн бодлого бодох мэдлэг, чадвар болон аливаа асуудлыг шийдвэрлэхэд нээлттэйгээр хандах байдал хангалтгүй түвшинд байгаа нь нэн түрүүнд анхаарах хэрэгтэй асуудал билээ. Учир шалтгааны нэг нь элсэгчдэд бодлого бодох хэрэгцээ шаардлага төдийлөн үүсгэхгүй байж болох нөхцөлд ч гэсэн тэд сургуульд элсэн орж байгаа явдал юм. 2018 оны математикийн элсэлтийн шалгалтад ирсэн нэгэн бодлогыг хэрхэн гүйцэтгэснийг жишээ болгон үзүүлье. а) Куб хэдэн талстай вэ? гэсэн сэргээн санах түвшний /1 оноотой/ даалгаврыг 7783 шалгуулагч гүйцэтгэснээс 3738 буюу 48% нь, б) Цилиндрин тэнхлэг огтлол нь  $5\sqrt{2}$  диагональтай квадрат бол түүний хажуу гадаргуугийн талбайг олоорой гэсэн хэрэглэх түвшний /3оноотой/ даалгаврыг 7737 шалгуулагч гүйцэтгэснээс 3537 буюу 45% нь зөв гүйцэтгэсэн байдаг. Энэ нь бодохгүйгээр шууд тааж бөглөж байгааг илтгэж байгаа юм. Манай улс боловсролын тогтолцоог сайжруулж бусад хөгжилтэй орнуудын түвшинд хүрэхийн тулд боловсролын чанарын үнэлгээний PISA, TIMSS, PIRLS шалгалтад /судалгаанд/ идэвхтэй хамрагдах шаардлагатай тулгарч байгаа учраас бодлого бодох чадвартай бага ангийн чадварлаг багш нар төгсгөх хэрэгцээ буй болж байна. Иймд бид геометр хэмжигдэхүүн арга зүй хичээлийн бие даалтын нэгэн хувилбарт олон аргаар бодогдож болох нэгэн бодлогыг эрж хайн сонгоод дэвшүүлэн тавьсан юм. Хагас жилийн хугацаанд гүйцэтгэх энэхүү бие даалтыг математикийн хичээлдээ бусдаасаа арай илүү өндөр оноотой 9 оюутан сонгосон байв. Багаараа идэвхтэй хамтран ажиллаж өөрсдөө асуудлыг шийдвэрлэх арга замуудыг бүхий л эх сурвалжуудаас эрж хайн олж байсан. Багш, оюутнуудын хооронд асуудлыг шийдвэрлэх боломжуудыг харилцан солилцсоны үр дүнд дэвшигдсэн нэгэн бодлогыг 26 хувилбараар шийдэж чадсан билээ.

### Түлхүүр үг

Нээлттэй асуулт, нээлттэй бодлого, олон аргаар бодогдох бодлого, олон зөв хариутай бодлого

## Удиртгал

Орчин үед шинжлэх ухаан, технологийн хөгжил бие хүнээс нэгэн хэвийн хэвшмэл бус уян хатан байдал, шинэ нөхцөл байдалд хурдан дасан зохицох чадвартай, тулгарч буй асуудлыг шийдэх олон хувилбартай байхыг шаардаж байна. Хүн төрөлхтний өдөр тутмын амьдралд тулгамдах ээдрээтэй ба асуудалтай нөхцөл байдалд гаргалгаа шийдлийг богино хугацаанд олох чадвартай хүмүүс нэн шаардлагатай: эрэлттэй болж байгаа асуудал тэргүүн зэрэгт тавигдаж байгаа юм. Монгол улс “Тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал – 2030”, “Алсын хараа-2050” зэрэг урт хугацааны хөгжлийн баримт бичиг баталж, хэрэгжүүлж байна. Мөн Монгол Улсын төрөөс Боловсролын талаар баримтлах бодлого (2015), Монгол Улсын үндэсний хөгжлийн цогц бодлого, “Боловсрол” үндэсний хөтөлбөр (2010-2021), Багш боловсролын бодлого (2015), Эрдэм боловсролтой Монгол хүн хөтөлбөр (2012), Боловсролын ерөнхий хууль зэрэг бодлогын баримт бичгүүдэд чанартай боловсрол олгох, бүтээлч, чадамжтай хүний нөөцийг тасралтгүй нэмэгдүүлэх агуулга бүхий зорилтуудыг тусгасан байдаг. Мөн 2019 онд шинэчлэн засаж сайжруулсан Бага боловсролын сургалтын хөтөлбөрт “Асуудлыг олж харах, асуудлыг шийдвэрлэх арга, хувилбарыг санал болгох, хувилбаруудаас сонгох, хувилбарыг сонгосон үндэслэлээ тайлбарлах” чадварыг эзэмшүүлэхээр заасан байна. (БСШСЯ, 2019). Бага боловсролын сургалтын хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх суралцахуйн удирдамжид Тухайлбал, “Асуудлыг шийдвэрлэх хэд хэдэн арга замыг эрэлхийлж, оновчтой сонгох” –ыг асуудлыг шийдвэрлэх төлөвлөгөө боловсруулах үе шатанд тодорхойлжээ. (Боловсролын хүрээлэн, 2019). Энэ нь дэлхий нийтийн болон Монгол улсын боловсролын бодлогоос үүдсэн суралцагчдыг асуудалд шинжлэх ухаанчаар олон талаас нь хандах хэрэгцээ шаардлага урган гарч байгааг харуулж байна.

## Судаллагдсан байдал

Нээлттэй бодлого гэсэн нэршлийг англи хэлэнд well-defined, ill-defined problem (Paul Eggen & Don Kauchak, 2010), well structured problem, ill structured problem (James G. Greeno, 1976), open-ended problem (H. Scott Fogler & Steven E. LeBlanc, 1995) гэсэн нэршилээр судалж байгаа бөгөөд мөн “problem” гэсэн үгний оронд “solution, question” гэсэн үгээр орос хэлэнд “открытая задача” хэмээн нэрлэж иржээ. “Нээлттэй бодлого” нээлттэй хандлагын талаар судалсан олон эрдэмтээс дурдвал В.А.Ширяева, Н.Б.Истомина, Гин С.И, Н.Нохда, Качалко В.Б., Сильвер Э.А, К.Савада, Е.А Silver, Peter Sullivan, R.Guberman, R. Leikin нар болно. Тэд нээлттэй бодлого гэсэн тодорхойлолтыг янз бүрээр тайлбарласан байдаг. Тэдгээрийг дараах гурван хувилбараар авч үзэж болно.

- Өөр өөр байдлаар тайлбарлаж олон хувилбараар хариуг гаргаж болох
- Тухайн бодлогын бодолтод янз бүрийн аргыг ашиглаж болох “
- Бусад бодлогыг шууд бодох дүгнэлтэд хүргэдэг бодлогыг “нээлттэй” гэж нэрлэдэг.

Тухайлбал, Шимада (1997) “Нээлттэй бодлого гэдэг нь хэд хэдэн эсвэл олон зөв хариулттай, зөв хариулт өгөх хэд хэдэн арга замтай бодлого юм” хэмээжээ.

Математикийн бодлого, бүтээлч сэтгэлгээ, бүтээлч үйл ажиллагаа, асуудлыг олон хувилбараар шийдэх, нээлттэй бодлого, нээлттэй хандлага гэх зэрэг асуудлууд тусгагдсан хэд хэдэн диссертацын ажлууд бичигдсэн байдаг.

Хүснэгт 1. Нэг бодлогыг олон хувилбараар бодох санааг агуулсан зарим бүтээлүүд

№	Зохиогч болон бүтээлийн нэрс	Товч агуулга
		(Карпушина, 2004). Методика составления и использования задач, реализующих открытый подход в обучении геометрии, в основной школе
	Бага ангид геометрийн материалыг таниулахад <i>нээлттэй хандлагыг</i> хэрхэн хэрэгжүүлэх арга зүйн талаар судалгаа хийжээ. Үүнд олон өнцөгт ба олон өнцөгтийн талбайг таниулахад <i>нээлттэй хандлагаар хичээлийг хэрхэн зохион байгуулах</i> тухай авч үзсэн байна.	
	(Утёмов, 2012). Развитие креативности учащихся основной школы посредством решения задач «открытого» типа. диссертаци.	Бага ангийн сурагчдын бүтээлч сэтгэлгээг хөгжүүлэхийн тулд тулд <i>нээлттэй хэлбэрийн даалгаврын системийг</i> боловсруулж ашиглах нь үр дүнтэй гэдгийг туршилтаар баталгаажуулан харуулахыг зорьсон байна. Үүнд <i>нээлттэй болон хагас нээлттэй даалгавруудыг</i> авч үзэн туршилтад ашигласан 49 бодлогыг дэлгэрэнгүй тайлбартайгаар оруулсан байна.
	(Амартүвшин Д. , 2014). Бага ангийн сурагчдын өгүүлбэртэй бодлого бодох ерөнхий арга барил төлөвших үйл явцыг хөтлөх арга зүйн судалгаа	Бага ангийн математикийн сургалтад дараах үйл ажиллагаануудыг гүйцэтгүүлэх нь зүйтэй хэмээгээд нээлттэй бодлогыг бодох жишээг оруулжээ. <i>Олон аргаар бодогдох эсвэл олон хариу бүхий бодлогуудыг</i> бодуулах замаар суралцагчдыг бүтээлч үйл ажиллагаанд хөтлөх боломжтой гэжээ. Мөн нээлттэй бодлогын онцлог болон <i>бодлогыг өөрчлөх хаалттай бодлогыг нээлттэй бодлого болгон хувиргах</i> тухай бичжээ.
	Батбаяр,Г. (2021). Математикийн стандарт бус бодлогоор суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээний хөгжлийг дэмжих туршилт, үр дүн	Ж.Гилфорд, П.Торренс нар санал болгосон сэтгэлгээний үндсэн 4 хүчин зүйлийн тухай дурдсан байдаг.Тухайлбал, Уян хатан байдал. flexibility - гибкость  Янз бүрийн санаа дэвшүүлэх чадварыг илэрхийлэх, асуудлын нэг төлөвөөс нөгөөд шилжих, өөр өөр стратеги шийдлийг ашигладаг. Жишээ нь: <i>Нэг бодлогыг өөр өөр аргаар бодох чадвар</i> юм хэмээжээ.

<p>Чимэгсанаа,Т. (2023). Бага боловсролын сурагчдын бүтээлчээр сэтгэх чадварыг хөгжүүлэх, үнэлэх туршилт судалгааны үр дүн: 5-р ангийн сурагчдын жишээн дээр</p>	<p>Бага ангийн сурагчдын бүтээлчээр сэтгэх чадварыг Торрансын тест ашиглан үнэлэх болон тухайн тестийг оноожуулах аргачлалыг боловсруулжээ.</p> <p>П.Торрансын тест нь анхдагч санаа олох, <i>олон санаа гаргах</i>, ялгаатай санаа гаргах, гаргасан санааг тойруулан баяжуулах гэсэн 4 чадварыг илрүүлэх бүрдүүлбэр хэсэгтэй. Үгэн хэсэг нь <i>нээлттэй асуултууд</i>, шалтгааныг таах, үр дагаврыг таамаглах, <i>бүтээл туурвилыг сайжруулж, өргөжүүлэх</i>, стандарт бус хэрэглээний, зөвхөн төсөөлөх гэсэн 6 төрлийн даалгавраас бүрддэг байна. Зурган тестийн хувьд зураг бүтээх, зургийг гүйцээх, давтагдсан дүрсийг ашиглан дүрс бүтээх гэсэн бүтээлч үйл ажиллагаа бүхий 3 төрлийн даалгавартай ажээ.</p>
--	---

(Саранцацралт, 2014). Бага ангийн математикийн сургалтад Open-End хандлагыг хэрэглэх нь өгүүлэлдээ Суралцагчдын мэдлэг чадварыг Open-End хэлбэрийн дасгалын системээр үнэлж болох аргын тухай өгүүлжээ. Энэхүү бодлогын ач холбогдол нь

1. Суралцагч бүр чаддаг ч бай, чаддаггүй ч бай өөр өөрийн түвшинд бодолт хийж хариу гаргах боломжтой. (Асуудал шийдвэрлэх)
2. Суралцагчдад сонирхол төрүүлдэг (Сэдэлжүүлэх) зэрэгт оршино гэжээ.

(Мияажав, 2013). Өгүүлбэртэй бодлогыг олон аргаар бодох нь гарын авлагын бодлогууд нь энгийн агуулгатай ба олон янзын шийдлээр хариунд хүрч болохоор сонгогдсон ба боломжит бодолтууд хэсэгт бодлого бүрийг олон янзаар шийдвэрлэсэн бодолтууд бичигдсэн байна. Нэг бодлогыг 16 хүртэлх хувилбараар боджээ.

(Нохда Н, 1991). «Нээлттэй бодлого, нээлттэй хандлага, дивергент сэтгэлгээг төлөвшүүлэх зэрэг агуулгуудыг сургалтад ашигласнаар оюутнуудыг бүтээлчээр сэтгэж, асуудлыг олон хувилбараар шийдвэрлэх чадвараа хөгжүүлэхэд нь дэмжлэг болдог». Мөн шаардлагатай мэдээллийг хайх, сонгох, мэдээллийг системчлэх, асуудлыг шийдвэрлэж болох аргуудын талаар эргэцүүлэн бодох, бүтээлч шинж чанартай үйл ажиллагааны алгоритмыг бие даан гаргах, дүн шинжилгээ хийх, нэгтгэн дүгнэх, математикт илүү уян хатан шинэлэг байдлаар хандах арга барилд суралцдаг хэмээжээ.

## Арга зүй

Бодлого бодох үйл ажиллагааг зарим оюутан-багш нар таван үндсэн үе шатаар гүйцэтгэсэн байсан. Үүнд: - Ойлгох, -дүрслэх, -төлөвлөх, -гүйцэтгэх, -эргэн харах. (Schoenfeld A. H., 1983).

Бодлого бодохыг заах арга зүйн хувьд конструктивизмын суралцагчийн бүтээлч үйл ажиллагаанд үндэслэсэн суралцагч өөрөө - хосоор - багаар - анги нийтгээр гэсэн үе шатаар өөрийн олж нээсэн аргыг тайлбарлах, хамгаалах үйл ажиллагаагаар явагдсан. Энд өөрөө бие даан ажиллах, хамтарч суралцах, нээж олоход суралцах зэрэг чухал чадваруудыг оюутан-багш эзэмшдэг.

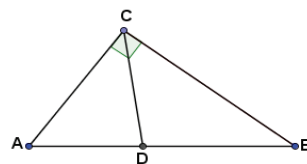
2022-2023 оны хичээлийн жилийн намрын улиралд Багш, бага боловсролын

сургалтын хөтөлбөрт тусгагдсан “Геометр хэмжигдэхүүн арга зүй” хичээлийн бие даан гүйцэтгэх 50 онооны ажлын нэгэн хувилбарт “Нэг бодлогыг олон аргаар бодох нь” гэсэн агуулгыг тусган оруулсан юм. Есөн оюутантай нэг баг энэхүү агуулгыг сонгон авч бие даалтын үйл ажиллагааг гүйцэтгэсэн юм. Нээлттэй бодлогын нэгэн хувилбарт олон аргаар бодогдох бодлогууд ордог. Бид олон аргаар бодогдох геометрийн бодлогуудыг эрж хайсны явцад дараах бодлогыг дэвшүүлэн тавихаар тохирсон болно. Оюутнууд өөрийн нээж олсон бодолтын хувилбараа бусдадаа тайлбарлан, хамгаалалт хийн бодолтын хувилбараа ахиулсаар байлаа. Багшийн зүгээс бодлого бодох үйл ажиллагаанд зөвлөн тусалж байсан.

**Бодлого 1:** ABC тэгш өнцөгт гурвалжны BC=4 см байв. Хэрэв түүний тэгш өнцгийн оройгоос татсан CD биссектрис нь гипотенузыг AD = см; BD = см байхаар хуваадаг бол AC талын уртыг аль болох олон аргаар олоорой. /Нэмэлт байгуулалт хийж болно.

*Бодолтын хувилбар 1.*

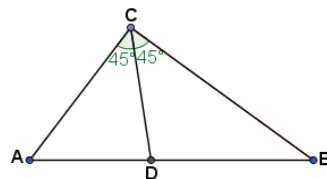
Гипотенузын уртыг олж болох уу?  $AB = AD + BD = \dots = 5$  см. Пифагорын теоремыг бичвэл  $AC^2 + BC^2 = AB^2$ ;  $AC^2 = AB^2 - BC^2$  гэдгээс  $AC^2 = 5^2 - 4^2$ ;  $AC^2 = 9$ ;  $AC = 3$  см болно.



Зураг 1: Пифагорын теорем

*Бодолтын хувилбар 2.*

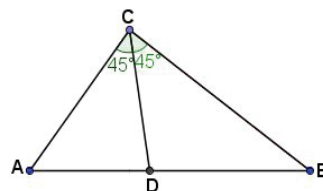
Гурвалжны биссектрисийн чанарыг ашиглавал  $\angle ACD = \angle BCD$ ;  $\angle A = \angle B$ ;  $AC = 3$  см. Цаашдаа гэсэн харьцааг ашиглаж болно.



Зураг 2: Гурвалжны биссектрисийн чанар

*Бодолтын хувилбар 3.*

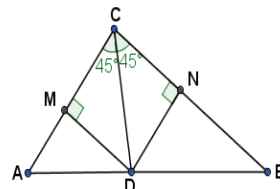
Аливаа гурвалжны биссектрис эсрэг талаа 2 хэсэгт хуваадаг. Харин энэ хуваагдсан хэсгүүдийн хувьд дараах чанар биелнэ.  $AD = \dots$ ;  $BD = \dots$  Бид аль нэг тэнцэлд өгсөн нөхцөлийг орлуулж асуудлыг шийдэж болох юм.  $AB = AD + BD = \dots = 5$  см,  $\dots = \dots > 7 = AC + 4$ ;  $AC = 3$  см



Зураг 3: Гурвалжны биссектрисийн чанар

*Бодолтын хувилбар 4.*

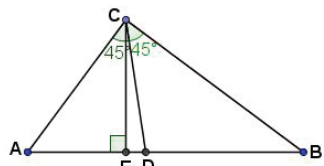
Дараах хоёр гурвалжны талбайг олж харьцуулцгаая.  $S_{ACD} = \dots$ ;  $S_{DCB} = \dots$  гэдгээс. Мөн талбайн харьцааны тухай гэсэн чанарыг ашиглавал болно



Зураг 4: Талбайн харьцаа

**Бодолтын хувилбар 5.**

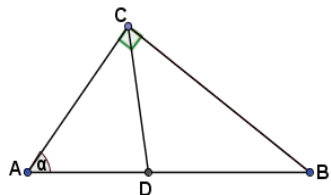
Гурвалжнуудын талбайг олж харьцуулцгаая  $S_{ACD} =$ ;  $S_{DCB} =$ . Мөн  $ACD$  болон  $DCB$  гурвалжнууд  $CE$  гэсэн ерөнхий нэг өндөртэй тул байна. тул болно.



Зураг 5: Талбайн харьцаа

**Бодолтын хувилбар 6.**

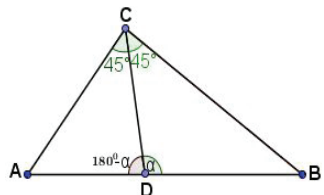
$AB = AD + BD = 5$  см  $AB = 5$  см;  $BC = 4$  см;  $\angle CAB$  өнцгийг  $\alpha$  гэвэл ; ;  $\sin^2 + \cos^2 = 1$  үндсэн адилтгалд орлуулбал  $4^2 + AC^2 = 25$ ;  $AC^2 = 25 - 16$ ;  $AC^2 = 9$ ;  $AC = 3$  см.



Зураг 6: Үндсэн адилтгал

**Бодолтын хувилбар 7.**

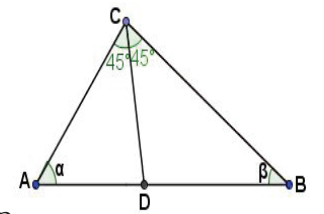
Синусийн теорем ашиглан бодож болно. ; ; = ; => Энд -) = гэсэн тригонометр функцийг эмхэтгэлийн томъёог ашиглалаа. ; =>  $AC = 3$  см



Зураг 7: Синусийн теорем

**Бодолтын хувилбар 8.**

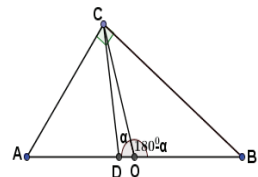
$DCB$  гурвалжны хувьд ;  $ACD$  гурвалжны хувьд Тус бүрээс -г олж тэнцүүлж бичвэл ; = гэдгээс = ; = гэж гарна.  $ABC$  гурвалжнаас => = болох ба == тул = =>  $AC = 3$  см



Зураг 8: Синусийн теорем

**Бодолтын хувилбар 9.**

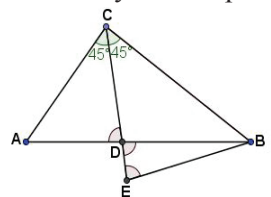
Косинусын теорем ашиглаж болох юм.  $AB = AD + BD = 5$  см;  $AO = OB = 2.5$ ;  $\angle AOC = \angle BOC$ ;  $AC^2 = AO^2 + OC^2 - 2AO \cdot OC \cdot \cos(\angle AOC)$ ;  $BC^2 = BO^2 + OC^2 - 2BO \cdot OC \cdot \cos(\angle BOC)$ ;  $AC^2 = 2.5^2 + 2.5^2 - 2 \cdot 2.5 \cdot 2.5 \cdot \cos(\alpha)$ ;  $4^2 = 2.5^2 + 2.5^2 + 22.5 \cdot \cos(\alpha)$ ; Хооронд нь нэмж эмхэтгэвэл  $AC^2 + 4^2 = 42.5^2$ ;  $AC^2 = 25 - 16$ ;  $AC^2 = 9$ ;  $AC = 3$  см. Энд- ) = - гэж ашиглав.



Зураг 9: Косинусын теорем

**Бодолтын хувилбар 10.**

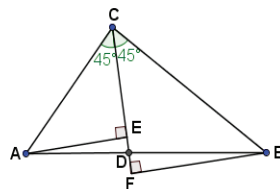
В цэгт төвтэй  $BD$  радиустай нумын  $CD$ -г дайрсан шулууны үргэлжлэлтэй огтлолцох цэгийг  $E$  гэвэл  $BD = BE$ ;  $\angle BDE = \angle BED$  тул  $\triangle DBE$  адил хажуут гурвалжин үүснэ. Мөн босоо өнцгүүд болох  $\angle ADC = \angle BDE$  гэдгээс гурвалжнууд байна. Энэ хоёр гурвалжны төсөөгийн харьцаа нь ;  $DD = BE$  ;



Зураг 10: Нэмэлт байгуулалт

*Бодолтын хувилбар 11.*

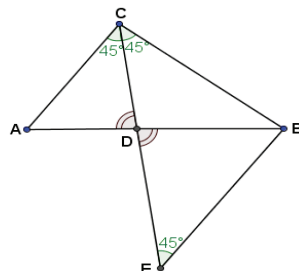
А ба В оройгоос 2 перпендикуляр татаж сууриудыг нь харгалзан Е ба F гээ.  $ADE=BDF$ ;  $AED=BFD$   $ACE=BCF$ ;  $AEC=BFC$  гурвалжнууд өөр хоорондоо төсөөтэй байна. ; ; ; =>



Зураг 11: Нэмэлт байгуулалт

*Бодолтын хувилбар 12.*

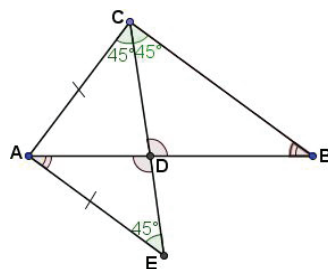
В оройг дайрсан, АС талтай параллель татсан шулууны CD-ийн үргэлжлэлтэй огтлолцох цэгийг Е гэж тэмдэглэвэл  $BC=BE$  байх EBC адил хажуут гурвалжин байгуулагдах бөгөөд төсөөтэй гурвалжин байгаа эсэхийг харцгаая.  $\angle CDE = \angle BCE$  мөн босоо өнцгүүд болох  $\angle ADC = \angle BDE$  гэдгээс хоёр гурвалжин төсөөтэй. Төсөөгийн харьцааг бичвэл ;  $BE=BC$  тул болно. Энэ харьцааг  $\angle ACBD = \angle BCAD$  гэж бичээд АС-ийн уртыг олж болох юм.



Зураг 12: Нэмэлт байгуулалт

*Бодолтын хувилбар 13.*

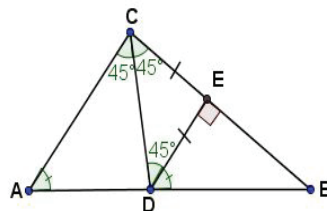
А оройг дайрсан, ВС талтай параллель татсан шулууны CD-ийн үргэлжлэлтэй огтлолцох цэгийг Е гэж тэмдэглэвэл  $AC=AE$  байх CAE адил хажуут гурвалжин үүснэ.  $\angle CDE = \angle BCE$  мөн босоо өнцгүүд болох  $\angle ADE = \angle BDC$  гэдгээс /хоёр гурвалжин төсөөтэй/ Төсөөгийн харьцааг бичвэл ;  $AE=AC$  тул болно. ; ;  $AC=3$  см



Зураг 13: Нэмэлт байгуулалт

*Бодолтын хувилбар 14.*

D цэгийг дайруулж АС талтай параллель шулуун татаж ВС талыг огтлох цэгийг Е гээ.  $AC \parallel DE \Rightarrow \angle CAB = \angle EDB$ ; = байна. Мөн  $CE=DE$  байна. Төсөөгийн харьцааг хоёр хэлбэрээр бичвэл => ; Сүүлийн харьцааны хоёр талаас нэгийг хасвал => болно.  $AB=AD+BD$ ;  $BC=CE+BE$  гэдгийг ашиглав.

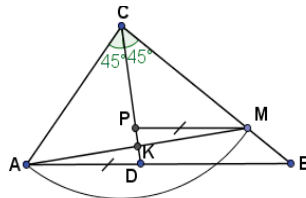


Зураг 14: Нэмэлт байгуулалт

*Бодолтын хувилбар 15.*

С цэгт төвтэй АС радиустай тойргийн ВС талтай огтлолцох цэгийг М гэвэл  $MC=BC$  байх MCB адил хажуут гурвалжин үүснэ. Мөн М цэгийг дайруулж АВ талтай параллель шулуун татаж CD хэрчмийг огтлох цэгийг Р гээ.  $AB \parallel PM \Rightarrow \angle PMC = \angle BDC$

В өнцөг ерөнхий тул ;  $MC=AC \Rightarrow$ ; болно. Мөн  $AK=KM$ ,  $AB//PM$  тул  $MPAD$  4 өнцөгт параллелограмм гэдгээс  $MP=AD$  юм. Ийнхүү байна.

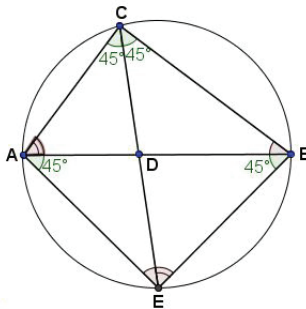


Зураг 15: Нэмэлт байгуулалт

*Бодолтын хувилбар 16.*

$ABC$  гурвалжныг тойрогт багтааж  $CD$ -г дайрсан шулууны тойрогтой огтлолцох цэгийг  $E$  гэж тэмдэглэе. Ижил нумд тулсан багтсан өнцгүүд тэнцүү байдаг ёсоор адил зураасаар тэмдэглэв.  $EAB=AEB \Rightarrow AE=EB$  Дараах гурвалжнуудын хувьд төсөөгийн харьцааг бичээд тус бүрээс  $DC$ -г олбол: ;

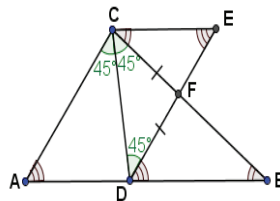
$\Rightarrow DC=$  ;  $\Rightarrow DC=$  байна. Хооронд нь тэнцүүлж  $AE=EB$  гэдгийг ашигласны дараа  $\Rightarrow =$ ;  $AC=3$  см



Зураг 16: Тойрогт багтсан дөрвөн өнцөгт

*Бодолтын хувилбар 17*

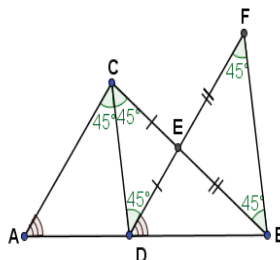
$C$  оройг дайруулж  $AB$  талтай,  $D$  цэгийг дайруулж  $AC$  талтай параллель шулуун татаад огтлолцлын цэгийг  $E$  гэж тэмдэглэе.  $ACED$  дөрвөн өнцөгт нь параллелограмм учир тэнцүү өнцгүүдийг зурж үзүүлэхэд  $DF=CF$  гэдэг мэдэгдэнэ.  $CAB=FDB$ ;  $\angle B$  өнцөг ерөнхий/ гэдгээс  $\Rightarrow$  ; ;  $CE = AD$  тул  $\Rightarrow$ ;  $\Rightarrow =$  Эндээс  $AC$ -г олно.



Зураг 17: Параллелограмм үүсгэсэн нь

*Бодолтын хувилбар 18*

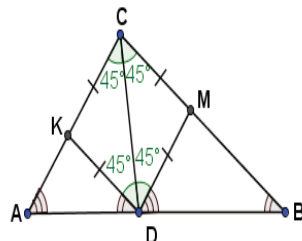
$D$  цэгийг дайрсан  $AC$  талтай параллель,  $B$  оройг дайрсан  $CD$ -тэй параллель шулуунуудын огтлолцлын цэгийг  $F$  байг.  $BF//CD \Rightarrow FBC=BCD= BFD =FDC$ ;  $FD// AC \Rightarrow BDF =CAB$   $BE+EC=BC$ ;  $FE+ED=FD$  байх ба  $BE = EF$ ;  $DE=EC$  хэрчмүүд хос хосоороо тэнцүү гэдгээс  $BC = FD$  гэдэг нь харагдаж байна.  $\Rightarrow$ ;  $= AC$ -г олж болно.



Зураг 18: Төсөөтэй гурвалжин

*Бодолтын хувилбар 19*

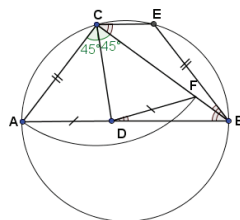
D цэгийг дайруулж BC талтай параллель шулуун татаж AC талыг огтлох цэгийг K, мөн D цэгийг дайруулж AC талтай параллель шулуун татаж BC талыг огтлох цэгийг M гэж тус тэмдэглэе. AC//DM тул CDM=KCD; KD//BC тул KDC=DCB гэдгээс => =>; => => боллоо



Зураг 19: Квадрат үүсгэсэн нь

*Бодолтын хувилбар 20*

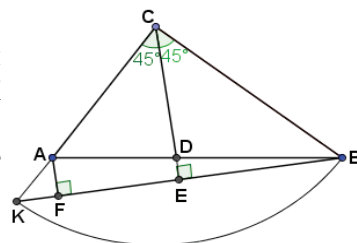
ABC гурвалжныг тойрогт багтааж AB талтай параллель шулуун татахад AECB адил хажуут трапец үүснэ. Ижил нумд тулсан багтсан өнцгүүд тэнцүү гэдгээс =ECB. AC ба CF тул FD=AD гэж гарна. нь гурвалжны гадаад өнцөг гэдгийг анхаараад DFC=FDB+FBD=CAB гэж тооцсноор EBC=FDB гэж олдоно. ==>>гэдгээс ==> =; AC=3 см.



Зураг 20: Тойрогт багтсан трапец

*Бодолтын хувилбар 21*

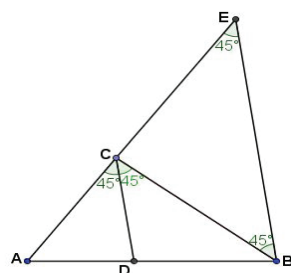
C цэгт төвтэй CB радиустай тойргийн AC шулууны үргэлжлэлтэй огтлолцох цэгийг K гэж үзвэл BCK нь адил хажуут гурвалжин болох билээ. A болон C цэгүүдээс KB суурьт перпендикуляр татаад сууриудыг харгалзан F болон E гээ. /KC=BC; KE=EB/ =>; 1=-1- ;>; -1=-1; ==>=>) =>=; =:====; =; AC=3 см



Зураг 21: Адил хажуут гурвалжин үүсгэх

*Бодолтын хувилбар 22*

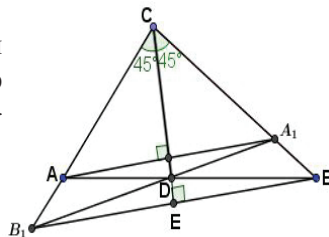
B цэгийг дайруулж CD биссектрис тэй параллель шулуун татаад AC талын үргэлжлэлтэй огтлох цэгийг E гэж тэмдэглэе. CD//EB => ACD=AEB; = байна. Мөн суурийн өнцгүүд нь тэнцүү байгаагаас CE=BC байна. Өөрөөр хэлбэл, BCE нь адил хажуут гурвалжин юм. Төсөөгийн харьцааг бичвэл болох бөгөөд энэхүү харьцааны хоёр талаас нэгийг хасвал => болно. CE=BC гэдгийг ашиглавал гэсэн бидний мэдэх харьцаа гарна.



Зураг 22: Төсөөтэй гурвалжин үүсгэх

**Бодолтын хувилбар 23**

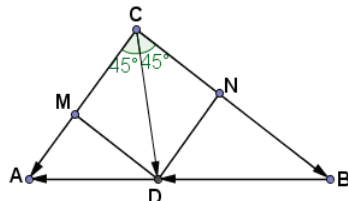
CD-г дайрсан шулууныг тэгш хэмийн тэнхлэг болгон аваад А болон В цэгүүдийг тэнхлэгийн тэгш хэмээр хувиргавал ;болох нь зурагт харагдаж байна. ба  $\Rightarrow$  гэж олдоно. ;  $\Rightarrow AC=3$  см



Зураг 23: Тэгш хэмээр хувиргах

**Бодолтын хувилбар 24**

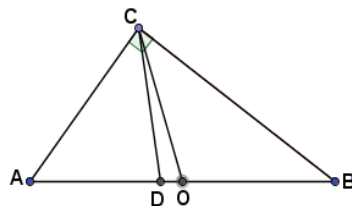
$k=$  гэвэл  $1-k=$  / $AB-BD=AD/$   $=$   $=$  ;+,+ ; +  $\Rightarrow$  - ; + -  $\Rightarrow$ +(1-k) Одоо 4-р бодолтын зургийн тайлбарыг эргэн нэг харах хэрэгтэй. Параллелограммын дүрмээр  $+=>$ ; ; = ; орлуулж AC-г олно.



Зураг 24: Вектор ашиглах

**Бодолтын хувилбар 25**

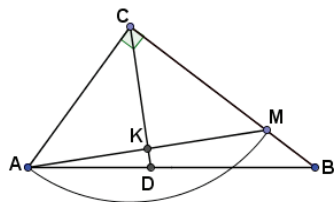
Стюартын теорем ашиглан бодоцгооё.  $AB=AD+BD=$  ;  $AB=5$ см; $C$  оройгоос медиан татвал  $AO=OB=OC=2.5$ ;  $CO^2AB=OB AC^2+ OA BC^2- OB OAAB$ ,  $2.5^25=2.5 AC^2+ 2.5 4^2-2.5 2.55$ ;  $2.5 AC^2+ 2.5 4^2=2.5^25+2.5 2.55=62.5$ ,  $2.5 AC^2=62.5-40=22.5$ ;  $AC^2=9$ ;  $AC=3$  см



Зураг 25: Стюартын теорем

**Бодолтын хувилбар 26**

C цэгт төвтэй AC радиустай нум татаж, BC талтай огтлолцох цэгийг M гэвэл  $AC=CM$  байх MCB адил хажуут гурвалжин үүснэ. Мөн AM болон CD-ийн огтлолцлын цэгийг K гэвэл  $AK=KB$  байна. MBA гурвалжны хувьд Менелайн теоремыг хэрэглэвэл  $\Rightarrow AK=KB$  ;  $AC=CM$  гэдгээс  $=1$ ;  $=1$ ; Эндээс AC-г олж чадна.



Зураг 26: Менелайн теорем

**Судалгааны үр дүн**

Анхлан бие даалтад өгсөн олон аргаар бодож болох энэхүү бодлогыг, оюутнуудын хувьд Пифагорын теорем, биссектрисийн чанар ашиглахаас өөр аргаар бодож чадахгүй байлаа.

Багш болон бусад оюутнуудын зүгээс бодолтын эрэл хайгуул хийхэд нь дэмжлэг үзүүлэхийн тулд зургийг нь зурж тайлбарлаж өгөөд бодолтыг нь хийлгэх, томъёо болон бодолтын санааг өгөөд зургийг нь зуруулах зэрэг зарим үйл ажиллагааг

явуулж байсан. Тодорхой хугацааны турш бүтээлч байдлаар хандсаны дараагаар бид хамтын хүчээр энэхүү бодлогыг 26 хувилбараар шийдэж чадсан юм.

Та нарын хувьд энэхүү бие даалтыг гүйцэтгэснээр геометрийн бодлого бодох ямар чадваруудад ахиц гарсан бэ? хэмээх хэлэлцүүлгийн асуултын хариултыг хураангуйлан бичвэл:

- 1) Харааны чадварууд (танин мэдэх, шинж чанаруудын ажиглах, геометрийн зургуудыг уншиж ойлгох,),
- 2) Зурах чадварууд ( геометрийн дүрсүүдийн шилжилт хөдөлгөөнийг багаж ашиглан зурах),
- 3) Хэл ярианы чадварууд (нэр томъёо, теорем зэргийг зөв хэлж, мөрдлөгөөнүүдийг олон янзаар гаргаж сурах),
- 4) Логик чадварууд (таамаглалыг бий болгох ба турших, өмнөх хувилбаруудыг өөр нөхцөлд ашиглан гаргалгаа дүгнэлт хийх)
- 5) Хэрэглээний ур чадварууд (хялбар тооцооллуудыг алдаагүй гүйцэтгэх) зэргийг дурджээ. Нэг бодлогын бодолтыг 26 болгон өргөжүүлж, суралцагч бүр тэдгээр аргын ижил болон ялгаатай талуудыг нээн олж, олон аргын бодит жишээтэй болсонд энэ бие даалтын ач холбогдол оршиж байна

Аливаа бодлогыг бодох математикийн янз бүрийн агуулгын мэдлэг шаарддаг. Бидний авч үзэж буй бодлогын агуулгыг хүснэгтээр үзүүлэв. Энэ нь зарим оюутан бүрийн хувьд харилцан адилгүй байдаг учир тэдгээрийг урьдчилан эзэмшсэн байхыг сануулахын үүднээс энэхүү жагсаалтыг гаргаж хэрэглэсэн. Ингэснээр бие даасан ажил ойлгомжтой сонирхолтой бүтээлч чанарыг агуулдаг.

Энэ бодлогын зарим бодолт нь геометрийн хичээл дээр түгээмэл гардаг аргууд байхад зарим аргууд хичээл ном сурах бичигт түгээмэл байдаггүй аргуудыг оюутнууд нээн олсноороо ач холбогдолтой юм.

Бодлого: ABC тэгш өнцөгт гурвалжны  $BC=4$  см байв. Хэрэв түүний тэгш өнцгийн оройгоос татсан CD биссектрис нь гипотенузыг  $AD =$  см;  $BD =$  см байхаар хуваадаг бол AC талын уртыг аль болох олон аргаар олоорой. Дээрх бодлогыг бодоход бидэнд ямар мэдлэг, чадвар хэрэг болж байгааг оюутнууд өөрийн гаргасан бодолтын хувилбараа тайлбарлахдаа дурдсан болно. Үүнд: Биссектрисийн чанар-2 / Биссектрисийн өргөтгөсөн чанар/, Төсөөтэй гурвалжны чанар-2 /Хоёр өөр хос гурвалжны хувьд төсөөтэй чанартай/

## Хүснэгт 2. Бодолтыг гүйцэтгэхдээ ашигласан агуулгын жагсаалт

Мэдлэг, чадварууд	Бодолтын хувилбарууд																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Рациональ тооны үйлдэл	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Гортиг ашиглах									*					*	*					*	*						*
Нэмэлт байгуулалт				*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Пифагорын теорем	*																										
Биссектрисийн чанар-1		*																									
Биссектрисийн чанар-2			*																								
Гурвалжны талбайн харьцаа				*	*																						
Тригонометр, үндсэн адилтгал						*																					
Синусийн теорем							*	*																			
Эмхэтгэлийн томъёо ашиглах									*																		
Косинусын теорем									*																		
Төсөөтэй гурвалжны чанар-1										*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Төсөөтэй гурвалжны чанар-2											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Параллелограммын чанар														*													
Багтсан өнцгийн чанар														*					*								
Вектор ашиглах																										*	
Споуртын теорем																										*	
Менелайн теорем																											*

## Дүгнэлт

Эрэл хайгуулын туршилт судалгааг зохион байгуулах нь аль ч шатны суралцагчийн геометрийн хүрээ хязгаар уялдаа холбооны талаарх төсөөлөл орон зайн сэтгэхүйг хөгжүүлэх төлөвшүүлэх үндсэн гол аргуудын нэг юм. Асуудлыг шийдэх арга замыг эрж хайх, бүтээлчээр сэтгэх, таамаглал дэвшүүлж, туршилт хийх зэрэг үйл ажиллагаа нь оюуны ухааны хөгжлийн бүх чадамжаа ашиглах боломжуудыг олгодог.

Геометрийн хичээлийн нэг зорилт нь оюутнуудын бүтээлчээр шинжлэн судлах хандлагыг дэмжих, тэдний хэрэгцээ сонирхлыг нэмэгдүүлэх сургалтын арга барилыг төлөвшүүлэх явдал юм. Бид энэ өгүүлэлдээ геометрийн нэгэн бодлогыг олон аргаар бодох нээлттэй бодлогын нэгэн хэлбэрийг авсан хэдий ч цаашдаа үүгээр зогсохгүй аливаа бодлогыг өргөтгөх, хаалттай хэлбэрийн бодлогыг олон хариу бүхий бодлого болгон өөрчлөх зэрэг алхмаар гарын авлага, даалгаврын систем боловсруулах нь зүйтэй.

Нэг төрлийн олон бодлого бодсоноос, нэг бодлогыг олон аргаар бодох нь илүү үр дүнтэй схемчлэгдсэн мэдлэг чадвар эзэмшиж болохыг энэхүү ажил харуулсан.

## Ном зүй

Амартүвшин, Д. (2014). Бага ангийн сурагчдын өгүүлбэртэй бодлого бодох ерөнхий арга барил төлөвших үйл явцыг хөглөх арга зүйн судалгаа диссертаци.

Батбаяр, Г. (2021). Математикийн стандарт бус бодлогоор суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээний хөгжлийг дэмжих туршилт, үр дүн диссертаци.

Саранцацралт, Б. (2014). Бага ангийн математикийн сургалтад Open-End хандлагыг хэрэглэх нь. Бага ангийн багш сэтгүүл.

Чимэгсанаа, Т. (2023). Бага боловсролын сурагчдын бүтээлчээр сэтгэх чадварыг

хөгжүүлэх, үнэлэх туршилт судалгааны үр дүн: 5-р ангийн сурагчдын жишээн дээр диссертаци.

Карпушина, Н. (2004). Методика составления и использования задач, реализующих открытый подход в обучении геометрии, в основной школе диссертаци.

Нохда, Н. (1991). Преподавание и оценивание, используя «открытые» задачи в классе. Университет Цукубы.

Becker, J. P. (1997). The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics.

Brousseau. (1997). Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique des Mathématiques, 1970–1990

Charles, R., & Lester, F. (1982). Teaching problem solving: What, why, and how. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications.

Leikin, R., & Levav-Waynberg, A. (2008). Solution spaces of multiple-solution connecting tasks as a mirror of the development of mathematics teachers' knowledge. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 8(3), 233–251.

Schoenfeld, A. H. (1983). Problem solving in the mathematics curriculum: A report, recommendations, and an annotated bibliography. Washington, DC: The Mathematical Association of America.

## THE ROLE OF WORD PROBLEM IN PRIMARY EDUCATION IN MONGOLIA

Khadbaatar Baatar<sup>a</sup>, Khishigjargal Davaasuren<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Master, Lecturer, Teachers School, MNUE;

<sup>b</sup>Master, Lecturer, Teachers School, MNUE;

Corresponding author: [Khadbaatar.b@msue.edu.mn](mailto:Khadbaatar.b@msue.edu.mn) 

### Abstract

The problem that needs to be taken into account first is that the knowledge and ability to solve mathematical problems and the open approach to solving any problem among newly enrolled students in the elementary school teacher program are insufficient. One of the reasons is that they are entering school under conditions that may not create much need for students to think about policy. Let's show as an example how to complete a problem that appeared in the 2018 mathematics entrance exam. a) How many crystals does the cube have? 3738 or 48% of 7738 or 48% of the recall level task (with 1 point) completed the task. is done correctly. This indicates that you are guessing and filling in without thinking. In order to improve the education system of our country and reach the level of other developed countries, there is a need to graduate skilled elementary school teachers who are able to think because of the need to actively participate in the PISA, TIMSS, and PIRLS tests/surveys for the evaluation of the quality of education. Therefore, we have searched and selected a problem that can be thought of in many ways in one version of the homework of the geometry and measurement methodology course. This half-yearly assignment was chosen by 9 students who scored slightly higher than others in their math class. Actively working together as a team, we were looking for ways to solve problems from all sources. As a result of mutual exchange of problem-solving opportunities between teachers and students, a policy that was put forward was solved in 26 options

### Keywords

Open-ended questions, open-ended problems, multiple-choice problems, and problems with multiple correct answers

---