



## Бага ангийн математикийн стандарт бус бодлого, түүний арга зүйн шийдэл

Гомбосүрэн Батбаяр\*

Монгол улс, Улаанбаатар, Соёмбо Бага Сургууль

\*Холбоо барих зохиогч: [batbayar.g2008@gmail.com](mailto:batbayar.g2008@gmail.com)

Хүлээн авсан: 2021.03.31

Хянагдсан: 2021.05.23

Зөвшөөрсөн: 2021.05.29

### Хураангуй

Энэхүү өгүүлэлд бага ангийн суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээний хөгжлийг дэмжих хэрэгсэл болох стандарт бус бодлого, түүнийг бодох дидактик шийдэл, арга зүйг санал болгож байна. Бага ангийн математикийн хичээлд стандарт бус бодлого хэрэглэснээр суралцагчид мэдлэг, чадвараа сэргээн санаад зогсохгүй шинэ нөхцөлд хэрэглэх, загварчлах, эрэл хайлт хийх, уян хатан хандах, шинэ арга зам нээх, санаагаа бүрэн гүйцэд хэрэгжүүлэх зэрэг бүтээлч чадварын төлөвшилд хэрхэн нөлөөлөх боломжтойг стандарт бус бодлогын онол, арга зүйд үндэслэн тайлбарлав.

### Түлхүүр үг

Математикийн стандарт бус бодлого, бага ангийн суралцагч, бүтээлч чадвар

### Удиртгал

Орчин үед бүх шатны сургуулийн математикийн хичээлийн агуулга, арга зүйг сайжруулах, ялангуяа математик сургалтын арга зүйн системийн бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг сайжруулах, чиглэлээр хайлт хийж байна. Математикийн олон ухагдахууныг яаравчлан зааснаас, тодорхой чухал агуулгуудыг ул суурьтай судалж, чадваржуулах нь чухал зорилт болоод байна. Математикийн хичээл ойлголтын, алгоритмын, хийсвэр сэтгэлгээнд ихээхэн ач холбогдолтойгоос гадна суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээний хөгжилд ч чухал юм. Гадаадын эрдэмтэд, судлаачид суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээний хөгжлийг дэмжихэд математикийн хичээлийн үр нөлөө, ач холбогдлыг онцолж байна. Сургуулийн математик нь ердийн бодлогуудыг алгоритм ашиглан бодох, ердийн бус бодлогуудыг бүтээлч стратеги ашиглан бодох гэсэн хоёр өөр зорилготой үйл явцаар тодорхойлогдоно. Эхний зорилго нь суралцагчдад олон бодлогыг үр дүнтэй, товч, хурдан шийдвэрлэх боломжийг олгодог бол бүтээлч чадварыг дэмжсэн үйл ажиллагаа нь суралцагчдад математикийн дэвшилтэт сэтгэлгээний хамгийн чухал чадварыг эзэмших боломжийг олгодог (Ervynck, 1991, х.43). Бага сургуулийн түвшинд математик нь суралцагчдыг логик, дүн шинжилгээ, системтэй, шүүмжлэлтэй, бүтээлчээр сэтгэхэд сургах зайлшгүй хичээлүүдийн нэг юм. Судалгаанаас үзэхэд бүтээлч сэтгэлгээний чадвар, суралцах амжилт, сургалтын бүхий л үр дагаврын

хооронд ихээхэн хамаарал байдаг (Anwar, 2012, х.14). 2008 онд зохион байгуулсан математик, унших чадварын үндэсний судалгаагаар 5-р ангийн суралцагчдын сурлагын амжилт математикаар 45.4 хувьтай үнэлэгдсэн нь ур ухаан шаардсан даалгавруудыг гүйцэтгэх чадвартай холбоотой. Өөрөөр хэлбэл задлан шинжлэх, харьцуулах, учир шалтгаант холбоог олох, ургуулан бодох, уялдаа холбоо зүй тогтлыг олох зэрэг танин мэдэхүйн дээд түвшний даалгавруудын гүйцэтгэлийн хувь доогуур байгаа нь сургалтад суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээг хөгжүүлэх үйл ажиллагаа хангалтгүй байгааг харуулж байна. Багш нар суралцагчдад математикийн хичээлээр стандартад заагдсан мэдлэг, чадвар эзэмшүүлэхээс гадна математик сэтгэлгээг хөгжүүлэх, загварчлах, зүй тогтлыг олох даалгавруудыг бодуулах буюу ийм төрлийн бодлого бодох арга, аргачлалд сургах шаардлагатай байна гэж Боловсролын үнэлгээний тайланд дүгнэсэн (Боловсролын үнэлгээний төв, 2008, х.116). 2015 онд туршилт-судалгааны хүрээнд бүтээлч сэтгэлгээ, стандарт бус бодлогын талаарх ойлголт, бага ангийн суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээг хөгжүүлж буй өнөөгийн байдлыг тодорхойлох зорилгоор нийслэл болон орон нутгийн ерөнхий боловсролын сургуулийн бага ангийн 84 багш, бага ангийн багш мэргэжлээр суралцаж буй төгсөх курсийн 30 оюутнаас авсан нээлттэй асуулгын “Математик сургалтын явцад суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээг хөгжүүлэх чиглэлээр зохион байгуулдаг ажлаас нэрлэнэ үү?” гэсэн асуултад:

- IQ хөгжүүлэх бодлого бодуулах, сэтгэх чадварын дугуйлан хичээллүүлэх (27%)
- Бодлогыг төрөл бүрийн аргаар бодуулах (21%) гэсэн хоёр хариултаас өөр хариулт бичээгүй байснаас үзвэл бүтээлч сэтгэлгээ хөгжүүлэх ажил бага, оновчтой бус гэж үзэж болох юм.

Математикийн бодлогууд суралцагчдын танин мэдэхүйн, эрэл хайгуулын, бүтээлч үйл явцын эхлэл болдог. Математик сургалтын хөгжүүлэх үүргийг тодорхойлох, цэгцтэй дүн шинжилгээ хийх, нэгтгэн дүгнэх, анхан шатны эрэл хайлт хийх чадварыг суралцагчдад төлөвшүүлэх хэрэгцээ, шаардлага нь бага ангийн математикийн сурах бичигт агуулга, хэлбэр, шийдлийн хувьд ердийнхөөс эрс ялгаатай зарим бодлогуудыг оруулж ирэхэд хүргэж байна. Математикийн заах аргад ийм бодлогуудыг ихэвчлэн стандарт бус бодлого гэж нэрлэдэг. Суралцагчдын стандарт бус бодлогын гүйцэтгэлээс харахад 70%-80% нь сэргээн санах, цээжилснээ хуулбарлах шинжтэй мэдлэг, чадвар ашиглаж байв. Бодлогын хэлбэр бага зэрэг өөрчлөгдсөн нөхцөлд ижил мэдлэг ашиглахад бэрхшээл үүсэж ямар ч оролдлогогүйгээр, бодохоос шууд татгалзаж байна. Энэ байдал нь математикийг заах явцад сэргээн санах чадвар, практик бодлого бодох явцад мэдлэгийг ашиглах хэрэгцээ хоёрын хооронд зөрчил үүсэж байгааг илтгэнэ. Бидний үзэж байгаагаар математикийн заах арга зүйд эрэл хайлт, шинжлэх элементүүдийг нэвтрүүлснээр зөрчлийг шийдвэрлэх боломжтой юм. Математикийн стандарт бус бодлогыг хичээл дээр ашигласнаар “суралцагчид өөр шийдлийг эрж хайхад суралцах, хамгийн оновчтой үр дүнг сонгох боломжийг олгодоггоороо бүтээлч чадварыг хөгжүүлэхэд түлхэц болно” (Utemov, 2017, х.4354).

Бага ангийн суралцагчдын суралцах үйл ажиллагааны үр дүнг дээшлүүлэх нөхцөл нь тэдэнд суралцах арга барил төлөвшүүлэх явдал бөгөөд түүнийг хэрэгжүүлэх нэг үйл ажиллагаа нь бага ангийн математикийн сургалтад стандарт бус бодлого заах ажлын оновчтой зохион байгуулалт юм. Бүтээлч чадвар шаардсан даалгавар эрж хайх, боловсруулах, хичээлдээ хэрэглэснээр багш нарт арга зүйгээ шинэчлэх боломж нээгдэх юм.

### Стандарт бус бодлого

Стандарт бус гэдэг үг дараах утгыг илэрхийлдэг. Стандарт бус-1. Стандартад үл нийцэх, 2. Хэвшмэл болоогүй, нэг хэв загварын бус, өвөрмөц (Энциклопедический словарь, 2009, х.218). Судлаач Ганбаатар, Дэнсмаа нар “Математикийн багшийн анхааралд” өгүүлэлдээ бодлогыг онолын харьцаагаар нь стандарт, стандарт бус гэж ангилжээ (Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, 2017, х.115). Стандарт бодлогод ямар бодлогыг хамааруулж байна вэ?

Суралцагч мэддэг алгоритм, дүрэм, томьёо, дэс дараалал, төсөөтэй бодлого загвар зэргийг ашиглан бодож болох, хөтөлбөр, сурах бичиг, гарын авлагад тусгагдсан, математик сэтгэлгээ шаардсан даалгавар юм. Стандарт бус бодлогод ямар бодлогыг хамааруулж байна вэ? Олон судлаачид стандарт бус бодлогыг тодорхойлдог боловч Оросын сэтгэл судлаач, математикч, сурган хүмүүжүүлэгч Л.М.Фридман “Математикийн хичээлийн хөтөлбөрт тусгагдаагүй, тэдгээрийг бодох тодорхой дүрэм, заавар байхгүй бодлогууд юм” (Фридман, 1989, х.44) гэж оновчтой томьёолсон бол математикч, сурган хүмүүжүүлэгч Ю.М.Колягин “Стандарт бус бодлого бол суралцагчдад үл мэдэгдэх алгоритмын шийдэл юм. Суралцагчид түүнийг хэрхэн яаж бодохоо, сургалтын ямар материалд тулгуурладгийг мэдэхгүй байдаг” (Митенева, 2005, х.14) гэж онцолсон. Математикийн стандарт бус бодлого хэмээн ухагдахуунд хийсэн дүн шинжилгээ (Л.М.Фридман, Ю.М.Колягин гэх мэт)-ээс үзэхэд стандарт бус бодлогыг суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээтэй холбон үзэж бага ангийн түвшинд дараах байдлаар тодорхойлж болох юм. Стандарт бус бодлого гэдэг нь математик сургалтын явцад суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээг хөгжүүлэхэд хэрэглэх математикийн судлагдахууны агуулгатай холбоотой, нэг хэв загварын бус, эвристик сэтгэлгээ шаардсан даалгавар юм. Өөрөөр хэлбэл суралцагч түүнийг бодох ямар нэг аргыг мэдэхгүй, бодох аргачлал нь сургалтын материалд ороогүй бодлогууд юм. Хүнд, олимпиадын төрлийн бодлогоос ялгаатай нь стандарт бус бодлогыг бодоход суралцагчийн хөтөлбөрөөр эзэмшсэн мэдлэг хүрэлцэж байх ёстой гэж үзсэн. Бидний стандарт бус бодлого гэж нэрлэж буй бодлогуудтай агуулга, хэлбэрийн хувьд төстэй бодлогуудыг Япон, БНСУ-д Open-End бодлогууд (Jung, Jee, & Oh, 2006, х.51), Нидерланд улсад Non-Routine бодлогууд, (Kolovou, Marja, & Bakker, 2009, х.31), ОХУ-д стандарт бус бодлогууд (Шадрина, 2015, х.42), дивергент бодлогууд (Касумова, 2010, х.5) гэх мэтээр нэрлэж сургалтад хэрэглэж байна. Стандарт бус бодлогын агуулга анги бүрийн хувьд харьцангуй байна. Энэ төрлийн бодлогыг бодох арга, туршлагатай эсэхээс хамаарч бодлогууд нь хэн нэгэнд стандарт бус бодлого байхад өөр нэгэнд стандарт бодлого байж болно.

*Бодлого. Шидэт цэцэрлэгт шидэт моднууд ургадаг. Мод бүрд 6 лийр 3 алим, эсвэл 8 лийр 4 алим гэсэн хоёр янзаар жимс ургадаг гэнэ. Цэцэрлэгт 25 алим байсан бол хэдэн лийр байх вэ?*

Энэ бодлого 2, 3-р ангийнханд стандарт бус бодлого бол 4, 5-р ангийнханд стандарт бодлого, тэр байтугай хялбархан бодлого ч байж болох юм.

Стандарт бус бодлогуудыг бага ангийн математикийн судлагдахууны агуулгад дүйцүүлж ангилахдаа бүтээлч сэтгэлгээний чадвар төлөвшихөд бодлогын гүйцэтгэх үүрэг, бодлогын заах арга зүйн шийдэл, суралцагчдын бодлого бодох сэтгэлгээний онцлог зэргийг харгалзан үзсэн. Стандарт бус бодлогуудын олон хэлбэр, суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээг хөгжүүлэхэд тэдгээрийн гүйцэтгэх үүрэг, боломжуудын талаар илүү дэлгэрэнгүй мэдээлэл авахын тулд бодлогуудыг ангилах нь тохиромжтой байдаг. Бодлогын төрлүүд гол төлөв агуулгын болон шийдлийн, арга зүйн хандлагын хувьд хоорондоо тодорхой хэмжээгээр ялгаатай

байна. Стандарт бус бодлогыг ОХУ-ын судлаачид олон янзаар ангилсан байдаг. ОХУ-ын бага ангийн математикийн сургалтад хэрэгжиж байгаа 3 хөтөлбөрт (Н.Ф.Виноградов. “Начальная школа 21 века”, Л.Г.Петерсон. “Школа 2000”, М.И.Моро. “Школа России”) стандарт бус бодлогыг хэрхэн ангилсныг авч үзье.

### Хүснэгт 1

Стандарт бус бодлогын зарим ангилал

| № | Начальная школа 21 века   | Школа 2000                | Школа России              |
|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | Комбинаторикийн бодлогууд | Комбинаторикийн бодлогууд | Харгалзааны бодлогууд     |
| 2 | Магадлалын онол           | Логик бодлогууд           | Шидэт квадрат             |
| 3 | Харгалзааны бодлогууд     | Харгалзааны бодлогууд     | Үсэгт таавар              |
| 4 | Логик бодлогууд           | Чүдэнзний бодлогууд       | Сонирхолтой хүрээ         |
| 5 | Жинлэлтийн бодлогууд      | Жинлэлтийн бодлогууд      | Комбинаторикийн бодлогууд |
| 6 | Юүлэлтийн бодлогууд       | Юүлэлтийн бодлогууд       | Логик бодлогууд           |
| 7 | Чүдэнзний бодлогууд       | Магадлалын онол           | Юүлэлтийн бодлогууд       |
| 8 |                           |                           | Жинлэлтийн бодлогууд      |
| 9 |                           |                           | Магадлалын онол           |

Дээрх хүснэгтээс үзэхэд ОХУ-ын эрдэмтэд, судлаачид стандарт бус бодлогыг ихэвчлэн хичээлээс гадуурх сургалт болон математикийн олимпиадын агуулгын хүрээнд ангилсан байдаг. Бид энэхүү ангилалд дүн шинжилгээ хийж үзээд бүтээлч сэтгэлгээний чадвартай уялдуулан аль ч ангилалд байгаа комбинаторикийн бодлого, логик бодлого, жинлэлтийн бодлого зэргийг өөрийн орны бага ангийн математикийн судлагдахууны агуулгад тохируулан сонгосон болно.

Судлаач Лавлинская стандарт бус бодлогыг бодох явцад гүйцэтгэх аргачлалыг баримталж, дараах байдлаар ангилжээ.

1. Комбинаторикийн бодлогууд
2. Боломжит хувилбаруудыг тоолох бодлогууд
3. Олонлогийн элементүүдийг эрэмбэлсэн бодлогууд
4. Юүлэлтийн бодлогууд
5. Жинлэлтийн бодлогууд
6. Логик бодлогууд
7. Функцийн тодорхойлолт, хугацааны харьцаа, орон зайн бодлогууд (Сергеевна, 2016, х.36).

Мөн судалгаа, сургалт, арга зүйн материалуудад стандарт бус бодлогын өөр ангиллыг дурдсан байна.

1. Тавигдах шаардлагын шинж байдлаар (байгуулалт, хувиргалт, асуусан зүйлийг олох)
2. Бодох явцад хэрэгжих сэтгэхүйн үйлдлийн агуулгаар (харьцуулах, анализ, синтез, нэгтгэн дүгнэх, ангилах, аналог, оюун дүгнэлт)
3. Бодох явцын арга барилаар
  - Блок схем байгуулах
  - Граф байгуулах
  - Хүснэгт байгуулах
  - Аман хэлэлцүүлэг

Зарим бүтээлүүдэд стандарт бус бодлогод шидэт квадрат, үсэгт таавар, логик хэлхээ, математикийн бодлогууд, савхтай холбоотой геометрийн бодлогууд

зэргийг хамааруулсан ч бий. Судлаач Эрдниев стандарт бус бодлогуудыг үйлдлийн шинж чанараар нь тоон дараалал, шидэт квадрат, сонирхолтой тоон тэнцэтгэл, санамсаргүй хариулт бүхий парадокс бодлогууд, тоон таавар, хүснэгтээр зохиох бодлогууд гэж хуваасан (Эрдниев, 2000, х.78) ОХУ-ын судлаачдын ангилал нь ихэнхдээ судлагдахууны агуулгатай холбоотой биш, онолын шинжтэй байна. Бид 2011 оноос эхлэн математикийн хичээлд хэрэглэж болохуйц суралцагчдын бодит сэтгэлгээнд тулгуурласан стандарт бус бодлогуудыг геометрийн хэд хэдэн бодлогын хүрээнд туршсан. Тухайлбал:

1) Геометрийн дүрстэй холбоотой бодлогууд

- Дүрс эвлүүлэх
- Дүрс хуваах

2) Дүрсийн талбай, периметртэй холбоотой бодлогууд гэх мэт.

Сургалтын явцад эдгээр бодлогууд нь суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээний чадварын түвшнийг илрүүлэхэд хангалттай биш байсан тул стандарт бус бодлогын ангиллыг өргөжүүлэн судлах шаардлагатай болсон. Иймд стандарт бус бодлогын элементүүдийн шинж чанар ямар байх талаар бага ангийн багш мэргэжлээр суралцаж буй төгсөх курсийн оюутнууд болон багш нараас авсан саналыг тооцож дахин боловсруулалт хийсэн.

## Хүснэгт 2

Стандарт бус бодлогын элементүүд

| Стандарт бус бодлогын элементүүд                                       | Оюутан | Багш  |
|------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
| Суралцагчдад тулгарч буй асуудал байх                                  | 94%    | 92.1% |
| Бодох аргыг олон үе шаттайгаар өгсөн                                   | 80.2%  | 86%   |
| Өмнөх мэдлэгийг ашиглах, өргөжүүлэх                                    | 78.3%  | 84%   |
| Асуудлыг шийдвэрлэх олон боломжтой                                     | 85.3%  | 77%   |
| Суралцагчийн бүтээх үйлийг дэмжсэн<br>(жишээ нь: зурах, дүрс эвлүүлэх) | 85.3%  | 74%   |
| Бодлогын сэдэв ба өдөр тутмын амьдралын холбоо                         | 54.5%  | 64.7% |
| Суралцагчид хамтдаа сурч, хамтран ажиллах боломжтой                    | 56%    | 64.4% |
| Суралцагчдын сонирхол, сэдлийг өдөөсөн сэдэвтэй                        | 64%    | 62.6% |
| Үнэлэлт, тооцоолол тусгагдсан                                          | 69.3%  | 56%   |
| Бусад хичээлүүдтэй холбоотой                                           | 53%    | 42%   |
| Алгоритмын сэтгэлгээ, арга барил дээр суурилсан                        | 40%    | 32.3% |
| Элдэв зүйлийг ашиглах                                                  | 46%    | 30.8% |
| Өвөрмөц асуултуудтай танилцуулдаг байх                                 | 33%    | 30.8% |
| Бусад                                                                  | 20.8%  | 28.5% |

Бага ангийн математикийн сургалтын агуулга, хөтөлбөр, сурах бичиг, гарын авлага, судалгааны материалуудыг судалж үзээд, стандарт бус бодлогод оруулж болохуйц бодлого (Касумова, 2010, х.18), даалгавруудыг түүвэрлэн, системтэй ашиглаж, туршиж суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээг хөгжүүлэхэд үр дүнтэй болох нь туршилт-тандалтын явцад тогтоогдсон дараах төрлийн бодлогуудыг стандарт бус бодлогод хамааруулсан болно.

*Стандарт бус бодлогын ангилал:*

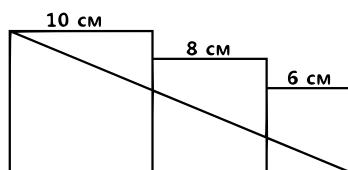
1. Хөдөлгөөнтэй холбоотой төрөл бүрийн бодлогууд
2. Комбинаторикийн бодлого
3. Нэгж шилжүүлэг, хэмжигдэхүүнтэй холбоотой бодлогууд
4. Геометрийн дүрстэй холбоотой бодлогууд

- дүрс бүтээх, хуваах, байгуулах бодлого
  - савхны бодлого
  - талбай, периметрийн бодлого
5. Тооны бүтэц ба илэрхийлэлтэй холбоотой бодлогууд
  6. Оновчтой аргыг хайх бодлого
  7. Өгөгдсөн бодолт, тэгшитгэлээр бодлого зохиох
  8. Өгөгдөл нь гүйцэд биш бодлого
  9. Ерөнхий шинжээр бодох бодлого
  10. Инерцээр сэтгэх сэтгэлгээг зөрчсөн бодлого
  11. Логик бодлого
  12. Урьдчилан таамаглах бодлогууд
  13. Төрөл бүрийн материал ашиглан бүтээх бодлогууд
  14. Юмсын учир шалтгааныг тайлбарлах бодлого
  15. Арифметикийн эрлийн бодлогууд

Стандарт бус бодлогуудын ийм ангилал нь бага ангид ашиглаж болох стандарт бус бодлогуудын бүх төрлийг хамраагүй боловч суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээний хөгжлийг дэмжих арга зүйн хэрэгсэл болох юм.

Стандарт бус бодлогуудын дээрх ангилал бүрд жишиг бодлого үзүүлье.

1. *Гараанаас бариа хүртэл 900 м зайтай. Гараанаас 2 хүүхэд нэгэн зэрэг гарав. Нэг нь замынхаа хагасыг туулж байхад нөгөөд нь 300 м зам үлдсэн байв. Эхний хүүхэд барианд ороход нөгөө хүүхдэд хэдэн метр зам үлдсэн бэ?*  
Хөдөлгөөнтэй холбоотой төрөл бүрийн бодлогууд нь бүтээлч сэтгэлгээний чадварыг сорьдог өргөн хэрэглээний бодлогууд юм. Иймд багш нар хөдөлгөөний стандарт бодлогуудыг стандарт бус болгон хувиргахад хамгийн тохиромжтой байдаг.
2. *Зөвхөн хуушуур хийдэг цайны газар байв. Тэдний хуушуурт мах, гурил, давс заавал орно. Харин төмс, лууван, сонгинын яг нэг нь эсвэл хоёр нь нэмэгдэнэ. Хуушуур том, дунд, жижиг гэсэн гурван хэмжээтэй бол цайны газар хэчнээн төрлийн хуушуур хийдэг вэ?*  
Комбинаторикийн бодлогууд олон хувилбарыг тооцдог шинжээрээ стандарт бус бодлогод хамаарах бөгөөд бүтээлч сэтгэлгээний чадварыг хөгжүүлэхэд үндсэн хэрэгсэл болдог.
3. *Ямар хугацааг олоход дараах илэрхийлэл зохиож бодох вэ?*  
 $60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 7$
4. *А. Батад цаасаар хайчилж хийсэн тэгш өнцөгтүүд байв. Тэдгээрийг шулуунаар хайчилж хоёр хэсэг болгов. Ямар дүрсүүд үүсэж болох вэ?*  
*Б. Харгалзан 10 см, 8 см, 6 см талуудтай гурван квадратыг зурагт үзүүлснээр зэрэгцүүлэн өрөв. Ташуу шугамын дээд хэсгийн талбайг ол.*



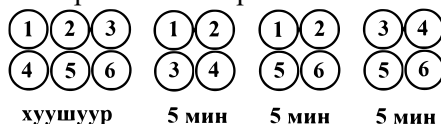
5. *Дараах тэнцэтгэлээс А) 2 карт Б) 3 карт В) 4 карт авч үнэн тэнцэтгэл үүсгэ.*

$$\boxed{5} \times \boxed{8} + \boxed{8} \boxed{9} = \boxed{2} \boxed{6} - \boxed{4} + \boxed{2} \boxed{7} \boxed{2}$$



6. *Хайруулын тавган дээр 6 хуушуур хайрах болов. Нэгэн зэрэг 4-өөс ихгүй хуушуур хайрах боломжтой ба хуушуурын нэг талыг 5 минут хайрах бол үүнийг яаж хийх вэ?*

Энэ бодлогын олон шийдлүүд байх ба харин хамгийн оновчтой бодолт нь 15 минут юм. (хамгийн бага хугацаа зарцуулна) Хэрэв ойлгомжгүй байдал үүссэн тохиолдолд нэмэлт загвар ашиглах хэрэгтэй.



Хэрэв ямар нэг шалтгаанаар хуушууруудыг хайрах хугацааг уртасгах шаардлагатай бол, тэдгээрийг нэг нэгээр нь шарж энэ хугацааг 60 минут хүртэл болгож болно. Тиймээс хариултын 10 хувилбар байна.

7. *Өгөгдсөн  $x \div (4 + 6) = 2$  тэгшитгэлээр бодлого зохио. Энэ тэгшитгэлд тохирох хэчнээн төрлийн бодлого зохиож болох вэ?*

Тэгшитгэлийг ашиглан бодлого зохиох боломжийг суралцагчдад олгож, хариултыг хэлэлцэх хэрэгтэй. Эсвэл өгсөн бодолтын дагуу бодлого зохиож болно.

Жишээлбэл:  $(4 + 5) \cdot 2 = 18$  илэрхийллийн дагуу суралцагчид агуулгын хувьд харилцан адилгүй бодлого зохионо.

8. *Нэг тэгш өнцөгтийн периметр нөгөө тэгш өнцөгтийн периметрээс их байв. Эдгээр тэгш өнцөгтийн талбай ямар байх вэ? Талбайг жиш.*

Ийм төрлийн бодлогуудыг арга зүйн бүтээлүүдэд дутуу өгөгдөлтэй бодлогууд гэж нэрлэх тохиолдол байна. Өгөгдөл нь зөвхөн нэг хариулт өгөхөд хангалтгүй, олон янзын хариулт ба шийдлүүдийг шаардаж байдаг тул стандарт бус бодлогын төрөлд хамааруулсан.

9. *Тооцоол.*  $\underbrace{333...33}_{100 \text{ удаа}} \cdot 4 =$

100 удаа

Суралцагчид  $33 \cdot 4$ ,  $333 \cdot 4$ ,  $3333 \cdot 4$  гэсэн үйлдлүүдийг хийж үзсэн бол ерөнхий шинжийг мэдэх боломжтой.

10. *12 ширхэг чүдэнзээр 6 ижил дөрвөлжинг бүтээж болох уу? Хэд хэдэн хувилбар ол.*

Бодлогын шийдлийг ихэвчлэн хавтгай дээр л хайснаар хязгаарлагддаг учраас энэ бодлого инерцээр сэтгэх сэтгэлгээг зөрчсөн бодлого юм. Гарц нь суралцагчдын санаачилгыг зөв чигт чиглүүлэхэд оршино. Үнэндээ өгөгдсөн 12 чүдэнз дөрвөлжиний ирмэгүүдийг төлөөлж байгаа бөгөөд чүдэнзний тоог нэмэх, илүү олон тооны дөрвөлжин үүсгэхийг санал болгох замаар өргөжүүлж болно.

11. *Өлзий, Манлай, Билгүүн нарын хэн нэг нь ангид хог хаясныг багш харжээ.*

*Өлзий:* – Манлай хог хаясан гэв.

*Манлай:* – Би хог хаяагүй гэв.

*Билгүүн:* – Би хог хаяагүй гэв.

*Зөвхөн нэг л хүүхэд үнэн хэлсэн бол хэн ангид хог хаясан бэ?*

Суралцагчид логик гаргалгаа хийх, хэд хэдэн юмсын уялдаа холбоог олох, түүнийгээ ашиглан дүгнэлт хийх чадвартай болдог. Логик бодлого олон хэлбэртэй бөгөөд суралцагчаас загварчлах хийгээд уян хатан сэтгэлгээг шаарддаг.

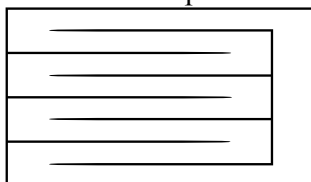
12. *Жимсний цэцэрлэгт аньс их ургаажээ. Ээж аньсаа хурааж юу хийж болох вэ?*

Бодлогын шийдэл энгийн хариулт байж болох ч санал болгож буй хувилбаруудыг хэлэлцэх явцад суралцагчид стандарт бус бодлогын мөн чанарыг олж мэддэг. Өөрийн туршлага ба уян хатан байдал болон сэтгэлгээний өвөрмөц байдлын түвшнээсээ шалтгаалан суралцагч бүр урьдчилан таамаглаж янз бүрийн хувилбар дэвшүүлж болно. Тухайлбал:

- Чанамал хийх
- Шүүс бэлтгэх
- Хатааж нөөшлөх
- Хөрш болон хамаатан садандаа тарааж өгөх
- Бүх жимсээ зарж борлуулах
- Гэр бүлээрээ идэж дуусгах гэх мэт

13. *Хүн чөлөөтэй багтаж гарч болохоор дэвтрийн хуудас цаасыг яаж хайчлах вэ?*

Энэ бодлогын шийдлийн хувилбаруудыг гаргахдаа зарим суралцагчид хамгийн олон янзын, өвөрмөц, санаанд оромгүй шийдлүүдийг дэвшүүлдэг. Бид эдгээр хувилбаруудын нэгийг авч үзье.



14. *Ус, ундааг ууж дууссаны дараа их хэмжээний хуванцар сав гардаг. Түүнийг юунд хэрэглэж болох вэ?*

Ийм төрлийн стандарт бус бодлогууд суралцагчийн жинхэнэ хувийн бодол, дүгнэлтийг харуулдаг тул суралцагч бүрийн бодлого бодох сэдлийг өдөөж өгдөг юм. Бодож чадахгүй суралцагч нэг ч байдаггүй.

15. *Дэлгүүрт А ба В төрлийн бараа байв. В төрлийн барааны тоо хэмжээ А төрлийн барааны тоо хэмжээнээс 2 дахин их байв. Хэрэв өдөр бүр 2 ширхэг А төрлийн бараа, 6 ширхэг В төрлийн бараа зарвал В төрлийн бараа зарагдаж дуусахад А төрлийн бараа 20 ширхэг үлдэнэ. Дэлгүүрт хоёр төрлийн бараа тус бүр хэд байсан бэ?*

Ийм төрлийн стандарт бус бодлогууд сэдэв болоод агуулгын өргөн сонголттой, бүх ангийн суралцагчдын чадварын түвшинд тохируулж боловсруулж болдог зэрэг давуу талтай.

Стандарт бус бодлогын төрөлд оруулаагүй ч сонирхолтой, нээлттэй асуулт-даалгаврууд нь шаардлагатай мэдлэгийг шинэчилж, хичээлийн явцад тоглоомын үеийг оруулж, сэтгэн бодох хурдыг өдөөж, өрсөлдөөний уур амьсгалыг бий болгодог тул бүтээлч сэтгэлгээний хөгжилд эерэг нөлөө үзүүлдэг. Жишээлбэл, аман асуултаар дараах бодлогуудыг бодуулж болно.

1. *Бүх цифр нь өөр хамгийн бага гурван оронтой (дөрвөн оронтой, гэх мэт) тоог нэрлэнэ үү.*
2. *Нийлбэр ба үржвэр нь тэнцүү гурван цифрийг нэрлэнэ үү.*
3. *Хэрэв 10 насос 10 тонн усыг 10 минутад шахдаг бол 25 насос 25 тонн усыг хэдэн минутад шахаж гаргах вэ?*
4. *Хэрэв Бямба гараг бүр үргэлж бороо ордог бол юу болох вэ?*
5. *Дэлхий дээрх бүх гутал адил хэмжээтэй байсан бол юу болох вэ? гэх мэт*



### Стандарт бус бодлогын хэрэглээ

Математикч Пойа “Хэрэв математикийн багш хичээлийн цаг дээрээ нэг хэв загварын дасгал хийлгээд байвал суралцагчийн сонирхлыг үгүй хийх, тэдний оюуны хөгжлийг удаашруулах хийгээд өөрийн боломжийг алдах болно” гээд цааш нь “Суралцагчид зөвхөн стандарт бодлого төдийгүй, сэтгэхүйн бие даасан байдал, өвөрмөц сэтгэлгээ, бүтээлч байдлыг тодорхой хэмжээгээр шаардсан тийм бодлогууд бодох чадвартай байх ёстой. Иймээс бодлого бодох процессын арга зүйн талыг онцлон авч үзэх”-ийг зөвлөсөн байна (Пойа, 1975, х.22).

Суралцахуй дахь даалгавар бол суралцагчдын оюуны чадварыг илрүүлэх, хөгжүүлэх, үнэлэх зориулалт бүхий хэрэгсэл юм. Иймд суралцахуйг даалгавраар дамжин хэрэгждэг үйл явц гэж үзэж болно. Багшийн нөлөөлөл даалгавраар, суралцагчийн хариу үйлдэл даалгаврын гүйцэтгэл болж илэрдэг. Судлаачид “суралцагчид өөрөө арга замаа олж асуудлыг шийдвэрлэсэн” (Шадрина, 2015, х.42), “шинэ нөхцөл байдалд мэдлэгээ ашиглан, бүтээлчээр хандаж, шинэлэг зүйл бүтээсэн” (Селькина, 2001, х.10) даалгаврыг бүтээлч даалгавар гэнэ хэмээн тодорхойлсон байдаг. Багш, хичээл дээр ийм төрлийн даалгавруудад бага анхаарал тавьдаг. Гэтэл бүтээлч хэлбэрийн бодлогууд олон улсын судалгаанд ирдэг даалгавруудын нэг төрөл юм. PISA (*сурлагын амжилтын олон улсын судалгаа*) - ийн математикийн даалгаврууд тавил болон хэлбэрийн хувьд ихээхэн онцлогтой. Бидний бодож заншсан математикийн агуулгад чиглэсэн бодлогоос эрс ялгаатай байдаг. PISA-ийн бодлогууд ахуй амьдралын асуудалтай холбогдсон, суралцагчдаас математикаар загварчлах, асуудал шийдвэрлэх чадвар шалгадаг. Жишээ нь: *Бодлого 2. Пиццаны газар ижил зузаантай, өөр хэмжээтэй хоёр төрлийн пицца хийдэг. Жижиг пицца 30 см диаметртай 30 зоосны үнэтэй, том пицца 40 см диаметртай 40 зоосны үнэтэй. Хоёр пиццаны алийг нь худалдаж авбал ашигтай вэ? Учрыг тайлбарла.* Бага ангийн математикийн хөтөлбөр ба сурах бичигт шинжилгээ хийж үзэхэд стандарт бус бодлогын талаар бага тусгасан байна. Суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээний хөгжлийг дэмжихэд математикийн сурах бичигт байгаа стандарт бус бодлогын тоо хүрэлцээтэй биш байна. Хэдийгээр сурах бичиг дундаж түвшний хүүхдэд зориулагдсан боловч стандарт бус бодлогуудыг стандарт бодлогын хэмжээнд нэгэн адил авч үзэх нь зүйтэй юм. Одоо хэрэглэж байгаа бага ангийн математикийн сурах бичигт орсон зарим стандарт бус бодлогууд нь судалж буй сэдэвтэйгээ хамаарал бага, сонголт оновчтой бус, тохиолдлын шинжтэй, “шигтгээ” маягийн даалгаврууд байна.

- Олимпиадын тавилтай бодлогууд
- Тэгшитгэл зохиож бодох бодлогууд
- Тооны бүтэцтэй холбоотой даалгаврууд ихэвчлэн тааралдана.

2-5 дугаар ангийн Математикийн сурах бичгийн даалгавруудад шинжилгээ хийж үзэхэд “сэтгэн бодох” гэсэн таних тэмдэгтэй стандарт бус бодлогод тооцож болохуйц дараах төрлийн цөөн бодлогууд байна.

2-р ангийн Математик сурах бичигт “сэтгэн бодох” гэсэн таних тэмдэгтэй бодлого 15, үүнээс хичээлийн сэдэвтэй холбоотой бүтээлч сэтгэхүйг шаардсан гэж үзэх бодлогууд:

1. *Хулангийн байшингийн дугаар хоёр оронтой тоо. Байшингийн дугаарын цифрүүдийн нэг нь нөгөөгөөсөө 2 дахин их. Тэгвэл Хулангийн байшин ямар дугаартай байж болох вэ? (Энэ бодлогыг “Таваар үржүүлэх” сэдэвт хамааруулсан)*

2. 12, 22, 32, ? ? Эдгээр тоонуудаас ялгавар нь 20 байх хоёр тоог сонгов. Тэгвэл ? –ийн оронд ямар тоо байх вэ? Тийм хос тоог хэдэн янзаар сонгох вэ? (Энэ бодлогыг “Үржүүлэх үйлдэл” сэдэвт хамааруулсан)
3. 4, 1, 3, 2, 0 гэсэн цифр бичсэн таван карт байв. Эдгээр картуудыг ашиглан:
  - а. Хоёр нэмэгдэхүүний нэг нь хоёр оронтой тэгш тоо нөгөө нь хоёр оронтой сондгой тоо байх илэрхийлэл зохиогоорой.
  - б. Ялгаврын утга нь 20 -оос бага байх илэрхийлэл зохиогоорой.
  - в. Нийлбэрийн утга нь 50 -аас бага байх илэрхийлэл зохиогоорой. (Энэ бодлогыг “Үйлдлийн гишүүд ба үр дүнгийн хамаарал” сэдэвт хамааруулсан)
4. Цаг өглөөний 9 цаг болж байв. Туулайн бүжин 1 цаг тутам 2 ширхэг лууван иддэг бол:
  - а. Бүжин 6 ширхэг лууван идсэний дараа цаг хэд болж байх вэ?
  - б. Өдрийн 1 цаг хүртэл 9 ширхэг лууванг идэж чадах уу? Яагаад? (Энэ бодлогыг бататгах хичээлийн даалгаварт хамааруулсан)
5. Багш 10 сурагчид ижил хэмжээний квадрат хэлбэртэй цаас тарааж өгөв. 6 сурагч цаасныхаа  $\frac{1}{2}$  хэсгийг хайчлан, ногоон өнгөөр будав. Үлдсэн сурагчид цаасныхаа  $\frac{1}{4}$  хэсгийг хайчлан улаан өнгөөр будав. Сурагчид будсан цаасаа эвлүүлж, анхны бүтэн квадраттай адил дүрс үүсгэв.
  - а. Ногоон, улаан өнгийн бүтэн квадрат хэд үлдсэн бэ?
  - б. Квадрат үүсгэж чадаагүй будагдсан дүрс үлдсэн үү? (Энэ бодлогыг бататгал хичээлд хамааруулсан)

3-р ангийн Математик сурах бичигт “сэтгэн бодох” гэсэн таних тэмдэгтэй бодлого 13, үүнээс хичээлийн сэдэвтэй холбоотой бүтээлч сэтгэхүйг шаардсан гэж үзэх бодлогууд:

1. Хуваарьгүй жин ба 100 г, 300 г, 900 г-ын туухайгаар ямар жинтэй зүйлсийг хэмжиж болох вэ? (Энэ бодлогыг “Хүндийг хэмжих” сэдвийн бататгалд оруулсан)
2. Тэгш өнцөгтийн периметр 96 см. Тойргийн радиусыг ол. (Энэ бодлогыг “Тойргийн радиус, диаметр” сэдвийн бататгалд оруулсан)

4-р ангийн Математик сурах бичигт “сэтгэн бодох” гэсэн таних тэмдэгтэй бодлого 33, үүнээс хичээлийн сэдэвтэй холбоотой бүтээлч сэтгэхүйг шаардсан гэж үзэх бодлогууд байхгүй. 2 ба 3-р ангид бодсон “сэтгэн бодох” ангилалд оруулаагүй бодлогуудыг энэ ангид “сэтгэн бодох” ангилалд оруулсан.

5-р ангийн Математик сурах бичигт “сэтгэн бодох” гэсэн таних тэмдэгтэй бодлогын тоо 12, үүнээс хичээлийн сэдэвтэй холбоотой бүтээлч сэтгэхүйг шаардсан гэж үзэх бодлогууд байхгүй. Хичээлийн сэдэвтэй хамааралгүй янз бүрийн бодлогуудыг түүвэрлэн оруулсан. Мөн өмнөх ангиудад бодсон “сэтгэн бодох” ангилалд оруулаагүй бодлогуудыг энэ ангид “сэтгэн бодох” ангилалд оруулсан.

Дээрх шинжилгээнээс үзэхэд стандарт бус бодлогын талаарх ойлголт харьцангуй байна. Санал асуулгын “Стандарт бодлого ба стандарт бус бодлогын хооронд ямар ялгаатай гэж та үзэж байна вэ?” гэсэн асуултад судалгаанд оролцсон багш нарын 54% нь тусгай аргаар бодох бодлого, 12% нь суралцагчийн мэдэхгүй аргаар бодох бодлого, 23% нь нэмэлт бодлого гэж хариулсан байна.

### Судалгааны арга зүй

Бид суралцагчдад бүтээлч сэтгэлгээний чадвар төлөвшихөд математикийн стандарт бус бодлого хэрхэн нөлөөлж байгааг судлах зорилгоор бага ангийн

математикийн сургалтын хөтөлбөрийн судлагдахууны агуулгатай уялдуулж Соёмбо бага сургуулийн 2-5 дугаар ангийн математикийн хичээлээр стандарт бус бодлогын ангилалд хамаарах бодлогуудыг суралцагчдаар бодуулсан. Математикийн стандарт бус бодлого бодоход бага ангийн суралцагчид сэтгэлгээ болон танин мэдэхүйн зүй тогтлын хувьд логик уялдаа холбоотой бүтээлч үйлүүдийг гүйцэтгэнэ. Бага ангийн суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээний чадварыг ямар шалгуураар үнэлэх, шалгуур бүрийг ямар үзүүлэлтээр тодруулахыг дараах байдлаар авч үзсэн.

### Хүснэгт 3

Суралцагчдын бүтээлч чадварын төлөвшилийг үнэлэх шалгуур, үзүүлэлт

| № | Шалгуур                                         | Үзүүлэлт                                                                                    |
|---|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Утга учрыг ойлгох чадвар                        | Мөн чанарыг таних, учир зүйг ухаарах                                                        |
| 2 | Мэдлэгээ шинэ нөхцөлд шилжүүлэн хэрэглэх чадвар | Мэдлэгийн холбоог таних, ургуулан бодох                                                     |
| 3 | Загварчлах чадвар                               | Санаа бодлоо зураг дүрслэл, товч бичиглэлээр илэрхийлэх                                     |
| 4 | Эрэл хайлт хийх чадвар                          | Таамаглах, турших, зүй тогтлыг олох, гаргалгаа хийх                                         |
| 5 | Уян хатан чадвар                                | Юмс үзэгдлийг олон талаас нь авч үзэх, шинэ санаа дэвшүүлэх, оновчтой арга, шийдлийг сонгох |
| 6 | Санаагаа гүйцэд хэрэгжүүлэх чадвар              | Арга стратегийг хэрэгжүүлэх, үр дүнг баталж нотлох, бүрэн гүйцэд эсэхийг шалгаж нягтлах     |

Сургалтын явцад дараах үйл ажиллагааг хэрэгжүүлсэн. Үүнд:

1. Сургалтад хэрэглэх стандарт бус бодлогуудын холбогдох ухагдахууны жагсаалтыг гаргах
2. Стандарт бус бодлогыг заах, практикт ашиглахын өмнө тэдгээрийг боловсруулах, бодох, хувиргах, сонгох
3. Багш өөрөө стандарт бус бодлогыг бодож үзсэний үндсэн дээр суралцагчийн үйл ажиллагааг хөтлөх арга замаа төлөвлөх
4. Суралцагчдын чадварын ахиц, өөрчлөлтийг ажиглах
5. Сургалтын үр өгөөжийг үнэлэх завсрын хяналт-үнэлгээ хийх
6. Арга зүйг хэрэгжүүлэхэд гарсан бэрхшээлүүдийг хамтран шийдвэрлэх

Багш стандарт бус бодлого зохиох, түүвэрлэх, хэрэглэхдээ дараах шаардлагуудыг мөрдлөг болгосон.

- Ийм төрлийн бодлого бодоход суралцагчдын хөтөлбөрөөр олж авсан мэдлэг, чадвар хүрэлцэхүйц байх
- Агуулга, зорилгодоо нийцсэн байх
- Агуулгын хувьд сонирхолтой, суралцагчдын танин мэдэх хэрэгцээ, сонирхлыг өдөөсөн байх
- Суралцагчдын илэрхий мэддэг алгоритмаар бодох боломжгүй байх
- Суралцагчдын мэдлэгийн ул суурьтай, гүнзгий байдлыг хангах
- Загварт баригдалгүй бодож болохоор байх
- Эрж хайх, бие даасан ажлын элементүүдийг агуулсан байх
- Бодлого бодох шинэ, өвөрмөц аргыг хайхад хүргэх
- Суралцагчийн мэдрэмжийг хөгжүүлэхэд чиглэгдсэн байх
- Авхаалжтай, гүйлгээ ухаантай суралцагчдыг хөгжүүлэхэд тус болох

- Суралцагчдын сэтгэл зүйн онцлогийг тооцох

Стандарт бус бодлогыг заах арга зүйг төлөвлөхдөө багш шууд бодож өгөхөөс зайлсхийж туслах, зөвлөхийг урьдал болгон дараах ерөнхий алгоритмыг баримталсан.

1. Бодлогоо ойлгох, ухаарах хугацаа өгөх
2. Туслах загварын бодлого бодуулах (стандарт даалгавар)
3. Ухагдахууны агуулгаар бодож болох стандарт бус бодлого бодуулах
4. Бодож чадсан суралцагчдад өөр аргаар бодох, өөр хувилбар олохыг санал болгох
5. Бодож чадаагүй суралцагчдад дэмжлэг үзүүлэх, бодлогыг төстэй эсвэл аналог бодлогод шилжүүлэх
6. Бодлого бодох тулгуур санааг дэвшүүлэх
7. Суралцагчдын оролцоог урамшуулан дэмжиж, дэвшүүлсэн санаа, бодолтыг тайлбарлуулах
8. Бодсон аргуудыг харьцуулж тайлбарлах
9. Багш оновчтой бодолтыг хамтран шийдвэрлэж, ажиглуулах

Багш дээрх алгоритмыг баримтлан суралцагчдын эрэл хайлт хийх, шинжлэх, оюуны идэвхтэй үйл ажиллагааг удирдан, суралцагч бүртэй харилцан яриа өрнүүлэх замаар стандарт бус бодлого бодох үйл ажиллагааг зохион байгуулсан бөгөөд үүнийг нэгэн жишиг бодлогоор тайлбарлая.

*Хоёр дэлгүүрт ижил хайрцагтай алим авчрав. Эхний дэлгүүрт 132 кг, хоёр дахь дэлгүүрт 156 кг алим авчирсан. Дэлгүүр тус бүрд хэдэн хайрцаг алим авчирсан бэ?*

- Суралцагчид эхлээд сайтар уншина. Бодлогын өгүүлбэрээ ойлгох, өгөгдсөн нөхцөлүүдийн холбоо хамаарлыг мэдэх, бас бие дааж бодох тодорхой хугацаа өгөх хэрэгтэй. Энэ үед зарим суралцагчид шууд үйлдэл хийж эхлэх, эсвэл нөхцөл дутуу байна гэж хэлдэг.
- Багш хайрцаг бүрд ижил хэмжээтэй алим байгааг сануулна.
- Зарим суралцагч хоёр дахь дэлгүүрт эхний дэлгүүрээс 24 кг алим илүү хүргэсэн гэдгийг төвөггүйхэн хэлнэ. Багш тэдгээр суралцагчдад: “24 кг алим хэдэн хайрцагт байж болох вэ?” гэсэн асуулт тавьж, олохыг хүснэ.
- Бусад суралцагчдыг дэмжих зорилгоор: “Нэг хайрцаг дахь алимын жинг мэдсэнээр дэлгүүр бүрд хүргэгдсэн хайрцгийн тоог тодорхойлоход хялбар болно.”

“24 кг алим ижил хайрцгуудад хуваагдсан” гэх мэт нэмэлт тайлбар хэлнэ.

- Бие даасан бодолтын дараа суралцагчид нэг хайрцагт 4 кг, 6 кг, 8 кг, 12 кг алим байна гэснээр хэлэлцүүлэг эхэлнэ.
- Өөр ямар хувилбар байж болохыг суралцагчдаас асууж, тайлбарыг сонсоно. Эндээс нэг хайрцаг алимын жин 24 –д хуваагддаг тоонууд (24 кг, 12 кг, 8 кг, 6 кг, 4 кг, 3 кг, 2 кг, 1 кг) байна гэсэн хариулт суралцагчид гаргана. Бас хайрцгийн тоо 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 байхыг хэлнэ.
- Багш, эдгээр тоонууд бүгд нэг хайрцаг алимын жин байх боломжтой эсэхийг бодуулж шалгуулсны дараа 132, 156 тоонууд 8, 24-т хуваагдахгүй тул нэг хайрцаг алим 8 кг, 24 кг байж болохгүй юм байна гэдгийг суралцагчдаар дүгнүүлнэ.
- Багш үлдсэн 6 хариултыг суралцагчдаар ажиглуулж, бодуулсны эцэст шийдлийг хамтарч гаргах бөгөөд 6 хариултаас хамгийн их магадлалтай 2 тохиолдол байгааг хэлэлцэж шийдвэрлэнэ. 11 ба 13 хайрцаг (хайрцаг алим 12 кг жинтэй бол), 22 ба 26 хайрцаг (хайрцаг алим 6 кг жинтэй бол).

Бүтээлч сэтгэлгээний чадвар төлөвших үйл явцыг хянах, шинжлэхийн тулд хичээлийн жилийн эхэн ба төгсгөлд тус бүр 5 стандарт бус бодлогоос бүрдэх тусгайлан боловсруулсан сэдвээр хяналтын ажлыг зохион байгуулсан. Хяналтын ажлын бодлого, даалгаврыг үнэлэхдээ математик боловсролын түвшнийг биш бодлого бодох арга техник, бүтээлч санааг үнэлэхэд анхаарсан. Бодлого бүрийн шалгуур үзүүлэлтүүдийн илрэх байдлыг урьдчилан төлөвлөж, үүнийг баримтлан бодлого бодоход суралцагчийн гүйцэтгэх үйлийн нарийн төвөгтэй байдлыг харгалзан анги бүрийн бодлогуудын бодолтыг үнэлэх онооны ерөнхий хуваарилалтыг боловсруулж ашигласан. Үүнд:

- |                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| a) Ямар ч бодолтгүй үед         | 0 оноо |
| b) Зохистой бодолтын үйл бүр    | 1 оноо |
| c) Хэвшмэл бус бодолтын үйл бүр | 3 оноо |
| d) Өвөрмөц бодолтын үйл бүр     | 5 оноо |

### Судалгааны үр дүн

5

#### Хүснэгт 4

Хяналтын ажлуудын дундаж үзүүлэлт

|          | 2-р анги | 3-р анги | 4-р анги | 5-р анги |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| Эхэнд    | 12.14    | 12.96    | 15.5     | 20.1     |
| Төгсгөлд | 13.75    | 13.89    | 17.57    | 21.71    |

Эндээс үзвэл анги бүрийн дундаж үзүүлэлт тухайн хичээлийн жилдээ болон анги ахих бүрд өссөн байна (Дундаж үзүүлэлтийг хичээлийн жилийн эхлэл, төгсгөлд авсан хяналтын ажлын дундаж оноогоор тооцов). Бага сургууль төгсөх 5-р ангийн суралцагчдын хоёр хяналтын ажлын бүтээлч чадварын үзүүлэлтүүдэд статистик боловсруулалт хийж шинж байдлыг үнэлсэн.

#### Хүснэгт 5

Суралцагчдын бүтээлч чадварын статистик үзүүлэлт

| Чадвар                                   | Туршилт | Суралцагч тоо | Дундаж оноо | Дунджийн стандарт алдаа | Стандарт хазайлт | Корреляци |
|------------------------------------------|---------|---------------|-------------|-------------------------|------------------|-----------|
| Утга, учрыг ойлгох                       | Өмнөх   | 28            | 2.50        | 0.11                    | 0.577            | 0.170     |
|                                          | Дараах  | 28            | 2.61        | 0.107                   | 0.567            |           |
| Мэдлэгээ шинэ нөхцөлд шилжүүлэн хэрэглэх | Өмнөх   | 28            | 1.54        | 0.109                   | 0.576            | 0.328     |
|                                          | Дараах  | 28            | 1.61        | 0.107                   | 0.567            |           |
| Загварчлах                               | Өмнөх   | 28            | 0.64        | 0.092                   | 0.488            | 0.775**   |
|                                          | Дараах  | 28            | 0.75        | 0.083                   | 0.441            |           |
| Эрэл хайлт хийх                          | Өмнөх   | 28            | 4.57        | 0.419                   | 2.218            | 0.508**   |
|                                          | Дараах  | 28            | 4.21        | 0.314                   | 1.663            |           |
| Уян хатан хандах                         | Өмнөх   | 28            | 7.18        | 0.472                   | 2.495            | 0.504**   |
|                                          | Дараах  | 28            | 7.64        | 0.461                   | 2.438            |           |
| Санаагаа гүйцэд хэрэгжүүлэх              | Өмнөх   | 28            | 3.68        | 0.296                   | 1.565            | 0.550**   |
|                                          | Дараах  | 28            | 4.89        | 0.350                   | 1.853            |           |

Хяналтын ажлын үр дүнгээс үзэхэд бүх чадваруудын стандарт хазайлтын үзүүлэлт, дунджаас хазайх хэлбэлзэл бага байгааг харуулна. Бүтээлч чадваруудын хувьд хоёр хяналтын ажлын шалгуур бүрийн үзүүлэлтийг харьцуулж, корреляци хамаарлыг

тооцож, тэдгээрийн ач холбогдолтой эсэхийг шалгасан. Утга, учрыг ойлгох чадварын хамаарал сул (Пирсоны корреляцийн коэффициент нь 0.170), мэдлэгээ шинэ нөхцөлд хэрэглэх чадварын хамаарал дунд зэрэг (Пирсоны корреляцийн коэффициент нь 0.328) байна. Харин загварчлах, эрэл, хайлт хийх, уян хатан хандах, санаагаа гүйцэд хэрэгжүүлэх чадварууд хүчтэй (Пирсоны корреляцийн коэффициент нь  $0.5 \leq r < 0.8$ ) шууд хамааралтай байсан бөгөөд Пирсоны корреляцийн коэффициентын ач холбогдолтой эсэхийг шалгахад ( $p=.000$ ), ( $p=.006$ ), ( $p=.006$ ), ( $p=.002$ ) байна. Дээрх статистик үзүүлэлтүүдээс үзэхэд сургах туршилтад хамрагдсан суралцагчдын бүтээлч чадвар төлөвшлийн үзүүлэлтүүдийн ахиц, нягтрал сайжирч, сонгож авсан шалгуурууд үр дүнг харуулах ач холбогдлын зэрэг бүхий байгаа нь бидний хэрэглэсэн арга зүй дээрх чадварууд төлөвшихөд нөлөөлснийг харуулж байна.

### Дүгнэлт

1. Шалгуур, үзүүлэлтийн нийцтэй байдал, найдвартай зэргийг Кронбахын альфа коэффициентоор шинжиж үзэхэд 0.716 - 0.845 хооронд байгаа нь шалгуур хоорондын уялдаа холбоо сайн, найдвартай байдлыг харуулж байна.
2. Стандарт бус бодлого бодох үйлийг бага ангийн суралцагч хэрхэн мэдлэг бүтээдэг зүй тогтолд тулгуурлан хэрэгжүүлбэл суралцагчдын бүтээлч сэтгэлгээний чадварын төлөвшилд нөлөөлөх үр дүнтэй дидактик хэрэгсэл болохыг сургах туршилтын үр дүн харуулж байна ( $F=3$ ,  $p=0.032$ ).
3. Бага сургуулийн суралцагчдад стандарт бус бодлогыг заах үр дүн нь дараах нөхцөлөөс хамаарч байна гэж бид үзсэн.
  - a. Сурах бичгийн хүрээний даалгаврууд нь суралцагчдын бүтээлч чадварын хөгжилд төдийлөн нөлөөлөхгүй байгаа тул стандарт бус бодлогыг сургалтын явцад тодорхой системтэй нэвтрүүлэх
  - b. Суралцагчдад стандарт бус бодлогын шийдлийг олох эрэл хайлтын хараат бус байдлыг хангаж, алдаагаа ухаарч, зөв шийдэлд хүрэх боломжийг олгох
  - c. Суралцагчдад стандарт бус бодлогуудыг шийдвэрлэх ерөнхий хандлага, зарим арга зам, арга техник эзэмшихэд нь туслах
4. Математикийн сургалтын уламжлалт хөтөлбөр, багш нарын сурах бичгийн агуулгад хэт баригдсан дасал болсон арга зүй, суралцагчдын хуулбарлах үйл ажиллагаанд тулгуурласан хэрэгцээ нь стандарт бус бодлого хэрэглэх, бодох орчин, нөхцөл бүрдэхгүй байх нэг шалтгаан гэж бид үзсэн.

### Ном зүй

- Боловсролын үнэлгээний төв. (2008). *Бага боловсролын Математик, Унших чадварын үндэсний үнэлгээ*. Улаанбаатар: Бишрэлт тэнгэр
- Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль. (2017). *Багийн гарын авлага-2017*. Улаанбаатар: Битпресс ХХК.
- Пойа, Д, (Шагдар, Д, орч.). (1975). *Математикт нээлт хийх тухай*. Улаанбаатар: Сурах бичиг сэтгүүлийн нэгдсэн редакцийн газар.
- Касумова, Б. С. (2010). Дивергентные математические задачи как средство развития креативности мышления у младших школьников. *Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Дагестанский государственный педагогический университет*. Махачкала: Деловой мир.
- Митенева, С. Ф. (2005). Нестандартные задачи по математике как средство развития творческий способностей учащихся. *Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Вологодский государственный педагогический университет*. Киров: Типографии Вятского государственного гуманитарного университета.



- Селькина, Л. В. (2001). Решение нестандартных задач в начальном курсе математики как средство формирования субъекта учебной деятельности. *Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук, Пермский государственный педагогический университет*. Пермь: Астрель.
- Сергеевна, А. Т. (2016). Развитие математической деятельности младших школьников. *Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. Уральский государственный педагогический университет*. Орск: Типографии издательства ЯГУ.
- Фридман, Л. М. (1989). *Как научиться решать задачу*. Москва: Просвещение.
- Шадрина, И. В. (2015). Нестандартные задачи в обучении математике. *Начальная школа*, 6, 42–45. Москва
- Эрдниев, Б. П. (2000). *Развитие творческого мышления в математическом образовании*. Москва: Элиста.
- Anwar, N. M., Aness, M., Khizar, A. (2012). Relationship of creative thinking with academic achievements of secondary school students. *International Interdisciplinary Journal of Education*, 1(3), 12–24. <http://iijoe.org/index.php/IJJE/issue/view/87>
- Ervynck, G. (1991). Mathematical creativity. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pp. 42–53). Dordrecht: Kluwer.
- Jung, S. P., Jee, H. P., Oh, N. K. (2006). Mathematics through an Open-Ended approach. *Asia Pacific Education Review*, 1, 51-61. <https://doi.org/10.4236/ce.2018.912129>
- Kolovou, A., Marja, H., Bakker, A. (2009). Non-Routine problem solving tasks in primary school mathematics textbooks. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education*, 2, 31-68. <http://dx.doi.org/10.1037/1931-3896.1.2.73>.
- Utemov, V. V., Masalimova, A. R. (2017). Differentiation of creative mathematical problems for primary school students. *EURASIA J Math Sci Tech Ed*, Volume 13, Issue 8, pp. 4351-4362. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00931a>

### Non-Standard Problems and Methodological Solutions for Elementary School Mathematics

Batbayar Gombosuren\*

Primary School Soyombo, Ulaanbaatar, MONGOLIA

\*Corresponding author: batbayar.g2008@gmail.com 

Received: 3/31/2021/

Revised: 5/23/2021

Accepted: 5/29/2021

#### Abstract

This paper proposes non-standard problems, didactic methods for solving them, and methodologies which support the development of creative thinking of elementary school students. Based on non-standard problems theory and methodology, the study explains how the use of non-standard problem in elementary mathematics can not only help students recall their knowledge and skills, but also affect the development of creative skills such as applying in new condition, modeling, searching, being flexible, discovering new ways, and fully implementing ideas.

#### Keywords

Non-standard mathematical problems, elementary school students, creative skills