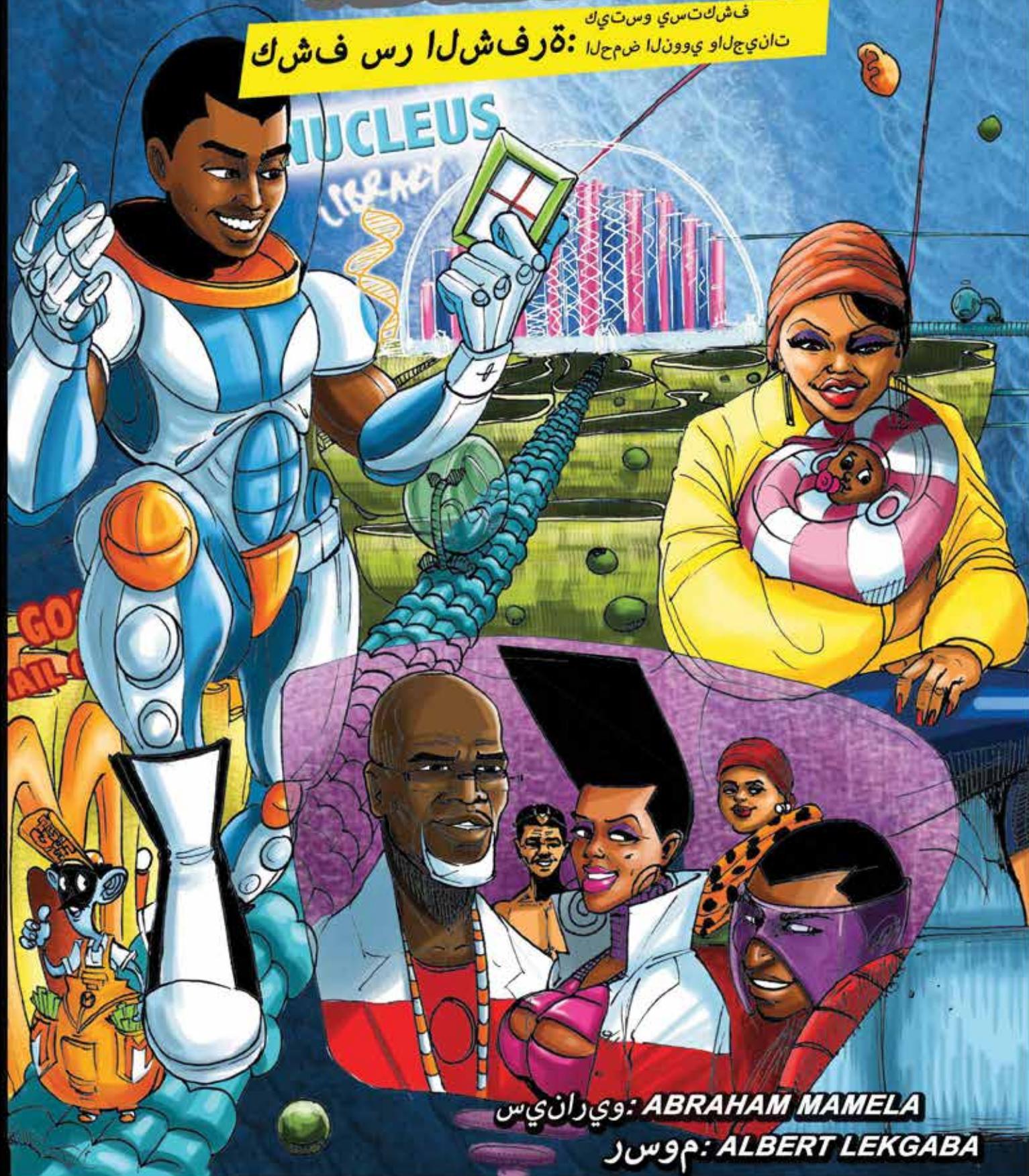


BOOK 2

GENOME ADVENTURES

فشكـتـسيـ وـسـتـيـكـ
ـتـانـيـجـلـاوـ يـوـونـلـاـ ضـمـحـلـاـ

ـةـرـفـشـلـاـ رسـ فـشـكـ



ـ ويـ رـانـيـ سـ : ABRAHAM MAMELA

ـ مـ وـسـرـ : ALBERT LEKGABA

FOREWORD



Science communication is a priority in Botswana's educational landscape. Beyond schools and colleges, the Ministry of Education and Skills Development has been at the forefront in taking measures to improve the appreciation of science by the general public. This is attested by the broadcast content aired in our national broadcasting media led by the Ministry of Education and Skills Development. Our efforts in this regard are consistent with a key pillar of vision 2016, namely, an informed and educated nation. This ambitious vision cannot be achieved without the cooperation of all stakeholders.

It is with the greatest delight to learn that the Botswana-Baylor Children's Clinical Centre of Excellence (COE), in trying to fulfill the goals of the Collaborative African Genomics Network (CAfGEN), is already contributing to this course through its flagship community engagement project -*Genome Adventures*. Funded jointly by Wellcome Trust and the US National Institutes of Health, *Genome Adventures* is presented in four comic books that seek to communicate and engage Batswana and other African countries on issues of science with a special focus on biomedical research.

In the first book entitled "Blast to the past" *Kitso*- the young hero of the book series explores heredity and genetics. In this, the second book, entitled "Cracking the code" *Kitso* with the assistance of several superheroes shrinks to microscopic size to explore how DNA and the genes affect the human body and its functions. Presented in a pictorial and entertaining way using simple language, this book can be enjoyed by all - young and old, less and more educated. I urge all learners to pay attention to the story and compare it to the content from their biology books for their benefit.

Aware that genetics is one of those topics that can be challenging to understand, I am happy to endorse and recommend *Genome Adventure Book Two* as an opportunity to our students and communities to learn genetics in an easy and more exciting style that combines story-telling comics and analogies to engage and educate its readers.

Significantly, the book features female scientists - an encouragement for our girl children to aspire to take science as a career. This is notable as Botswana is a signatory to the Southern African Development Community Science and Technology Protocol that requires members to close the numerical gap between female and male scientists.

I am informed that *Genome Adventures Comic Books* will be translated into Setswana, Luganda Swahili, Hausa, Arabic, French, Portuguese and featured in various social media in order to reach as many African People as possible.

On behalf of Batswana, and indeed all Africans, I take this opportunity to thank all those who are involved in bringing this project to fruition and to the Wellcome Trust and National Institutes of Health for providing funding support. We at the Botswana Ministry of Education and Skills Development we are happy to crack the code with *Kitso*. I invite you all to join.



Honourable Dr Unity Dow
Minister of Education and Skills Development
Republic of Botswana

تاحل طص ملا سوم اق

ةي مل عل ا تاحل طص ملا

نم لک نم دح او . ئفڪس و آ قمس لکل تا لیل الا نم نین شا قداع دارفالا کلتمي . نیج لک نم نیت خسن نم قدح او : لیل الا نی دل اولا

عاضي بىلا هدل ا اي الخ نم نیع عم عون و هو : 4 يد يسل ا اي الخ دل ادع سیقی يى ذل ا لمعلم رابتخا : 4 يد يسل ا اي الخ دع . یع ان مل ا زادجل ا لمعو ئءافك ىدم ديدح تل قل يس و رابتخا اذه لشمی و . مدل ا یف ىو دعل ا قمواقم ىلع دعاست یتل ا

ةخسن هي دل درفل ا ناك اذا یتح درشا رهظي يى ذل ا لیل الالا . ئي رذل ا یف قنیع عم ئفڪس جاتن ال نیج / لیل ا ئخسن : دئ اسل ا قدح او ئخسن جاتح ي درفل ا ناف ، دئ اسل ا وه نی عل ا یف يى ذل ا نولل ا لیل ا اذار ، لاثمل ا لیبس ىلع . نی جل ا نم قدح او . نین یی عل ا ینب نوك ی يك " ین بىلا نی عل ا نول " نیج نم

کي دل او نم ادثرت یتل ا صى اصلخلا و آ تافصل ا ددحت یتل ا تاھول عمل ا لمجي يى ذل ا اي الخ لانم عزجلا : نیج

ي رخ الـ ئفڪسلا نم یوق الـ و آ قدئ اسل ا یه قنیع عم ئفڪس نوكت امدنع : ئين یي جل ا كدایي سل ا

قثارول او تان یي جل ا قس ارد : بتان یي جل ا ھل ع

تافصل جتن ت یتل ا - تا لیل الـ ئعومجم و آ - تان یي جل ا . یي جل ا نی اکل ا یف تان یي جل ا نم قلم اکل ا ئعومجملا : ین یي جل ا زارطل ا . درفل ا یف (یرها ئاظلا طمنل) قنیع عم صى اصلخ

مهیان بـ ايلـ ئابـ الـ نـم ئـيـ ثـارـولـ صـىـ اـصـخـلـ اوـ تـافـصـلـ اـ رـيـ رـمـتـ ئـيـ لـمـعـ : ئـثـارـولـ

نـاعـونـ یـيـ جـلـ اـ نـیـ اـکـلـ اـ یـ دـلـ نـوـكـ یـ اـمـدـنـعـ . "ـبـاـ" نـمـ رـخـ الـ اوـ "ـمـالـ" نـمـ دـحـ اوـ تـانـ یـيـ جـلـ اـ نـمـ اـفـلـتـخـمـ نـاعـونـ : تـافـصـلـ اـ نـیـ اـبـتـمـ . تـانـ یـيـ جـلـ اـ خـسـنـ وـ آـ تـاـلـی~ الـ اـ نـمـ اـفـلـتـخـمـ

مسـ جـلـ اـ ئـعـانـ مـ رـهـتـوـ بـاـيـ صـتـ یـتـلـ اـ تـاسـ وـرـيـ فـلـ اـ نـمـ عـونـ : ئـيـ رـشـ بـلـ اـ ئـعـانـ مـلـ اـ صـقـنـ سـورـيـ فـ

یـيـ جـلـ اـ نـیـ اـکـلـ اـ یـ دـلـ نـوـكـ یـ اـمـدـنـعـ . "ـبـاـ" نـمـ رـخـ الـ اوـ "ـمـالـ" نـمـ دـحـ اوـ تـانـ یـيـ جـلـ اـ نـمـ اـنـانـ شـاـ . تـافـصـلـ اـ لـثـ اـبـتـمـ . نـیـ جـلـ اـ خـسـنـ وـ آـ تـاـلـی~ الـ اـ سـفـنـ نـمـ اـنـانـ شـاـ

لـاـيـ جـأـ ئـدـعـ لـالـ خـ ئـدـحـمـ ضـرـمـ وـ آـ ئـفـصـ ئـاـرـولـ يـحـيـ ضـوتـ مـسـرـ . قـلـیـ اـعـلـ قـرـجـشـ : دـادـجـ الـ ئـمـیـ اـقـ : بـیـسـنـ لـاـ قـرـجـشـ

رـعـشـلـ اـ نـولـ وـ آـ نـیـ عـلـ اـ نـولـ : لـاثـمـلـ اـ لـیـبـسـ ىـلـعـ اـدـتـیـ فـرـنـ کـمـیـ یـتـلـ اـ درـفلـ اـ ئـفـصـلـ : یـرـهـاـ ئـاظـلـ اـ لـکـشـلـ اـ

عـاملـ لـبـقـ نـمـ مـدـخـتـسـیـ وـ ، ئـصـاخـ ئـیـ بـرـتـ ئـبـرـجـتـ ئـجـیـ تـنـبـ وـ بـنـتـلـلـ مـمـاـخـتـسـاـ مـتـیـ یـ طـیـ طـخـ مـسـرـ : تـیـنـ اـبـ عـیرـمـ . ئـیـ رـذـلـ اـ یـ دـلـ نـیـ عـمـ یـيـ شـارـوـ طـنـ لـوـجـوـ لـامـتـحـ دـیـ دـحـ تـلـ ئـاـیـ جـالـ

درـفلـ اـ دـنـعـ دـرـیـ شـاتـ طـقـفـ رـهـظـيـ یـذـلـ اـ لـیـلـ الـ . ئـیـ رـذـلـ اـ یـفـ ئـاـبـ خـ عـاقـبـلـلـ الـ اـمـتـحـاـ رـشـکـلـ اـ لـیـلـ الـ وـ آـ نـیـ یـيـ جـلـ اـ ئـخـسـنـ : یـحـنـ شـمـ نـوـیـعـ دـیـ دـلـ درـفلـ اـ نـاكـ ولـ . یـحـنـ تـمـلـاـ وـ آـ عـاقـرـزـلـ اـ نـوـیـ عـلـ اـ لـیـلـ اـ : لـاثـمـلـ اـ لـیـبـسـ ىـلـعـ لـیـلـ الـ نـمـ نـیـ تـخـسـنـ لـکـلـمـیـ یـذـلـ اـ ". عـاقـرـزـلـ اـ نـیـ عـلـ اـ لـیـلـ اـ نـمـ نـیـ تـخـسـنـ دـیـ دـلـ نـوـكـ یـ نـاـ دـبـالـ مـنـ اـفـ

نـمـ تـافـصـلـ اـ دـدـهـ ثـرـنـ نـجـنـ وـ ، مـسـ جـلـ اـ مـجـ حـوـ نـیـ عـلـ اـ نـولـ کـ ، نـیـ زـیـ مـتـمـ اـنـلـ دـعـجـتـ یـتـلـ اـ ئـصـاخـ ئـیـ دـسـ جـلـ اـ تـافـصـلـ اـ : ئـفـصـلـ اـ . اـنـیـ اـبـ آـ

نـیـ تـیـرـلـ اـ ئـصـاخـ مـسـ جـلـ اـ ئـجـسـنـ اـ لـکـ یـلـعـ اـبـیـ رـقـتـ رـشـوتـ ئـیـ دـعـمـ اـیـ رـتـکـبـ : بـیـسـلـ اـ

صـقـنـ سـورـيـ فـ خـسـنـ دـدـعـ ئـصـاخـ وـ ، یـيـ جـلـ اـ نـیـ اـکـلـ اـ یـفـ قـدـوـجـوـمـلـ اـ ئـیـ سـورـيـ قـلـ اـ تـامـیـ سـجـلـ اـ دـدـعـلـ سـاـیـقـمـ : یـسـورـيـ قـلـ اـ لـمـ جـلـ اـ . مـدلـ اـ یـرـجـمـ یـفـ ئـیـ رـشـ بـلـ اـ ئـعـانـ مـلـ اـ

KITSO

DR. MABOKO

KGOSIGADI



يـتـلـاخـ عـمـ شـيـعـأـوـ وـسـتـيـكـ يـمـسـاـ !ـبـحـرـمـ
مـغـرـوـ !ـاتـارـامـغـمـاـ قـشـعـأـ جـنـيـوـكـولـتـ يـفـ
صـقـنـ سـورـيـفـبـ آـبـاصـمـ تـدـلـوـ يـنـنـأـ
يـنـعـنـمـيـ مـلـ اـذـهـ نـآـلـرـ ئـيـرـشـبـلـاـ دـعـانـمـاـ
.ـقـرـمـاغـمـلـاـوـ قـالـطـنـالـاـ نـمـ

اوـمـتـهـتـ الـ(ـمـوـنـيـجـلـاـ تـارـمـاغـمـ ئـقـرـفـ دـئـاقـ انـأـ
نـمـ دـيـدـعـلـاـ يـدـلـ .ـيـدـاجـيـسـوـجـكـ هـلـوـقـتـاـمـبـ
لـقـتـنـأـوـ نـارـدـجـلـاـ قـرـتـخـأـ انـأـفـ ئـقـرـاخـلـاـ تـارـدـقـلـاـ
.ـرـتـوـكـسـلـابـ رـخـآلـ نـاـكـمـ نـمـ آـيـنـأـ
!ـاضـيـاـ رـاـكـفـالـ اـرـقـأـلـ بـسـحـفـ اـذـهـ سـيـلـ

مـسـابـ ئـثـدـحـتـمـلـاـوـ ئـيـقـيـقـحـلـاـ ئـدـئـاـقـلـاـ انـأـ
اـنـاـوـسـتـ بـعـشـ
اهـبـ يـاـصـعـ نـكـلـ .ـ كـتـدـجـكـ وـدـيـاـ دـقـ
نـمـ ئـثـوـرـوـمـلـاـ ئـقـرـاخـلـاـ تـارـدـقـلـاـ ضـعـبـ
سـقـطـلـاـ يـفـ مـكـحـتـأـ نـأـ يـنـنـكـمـيـ !ـيـدـاجـ
نـأـ يـنـنـكـمـيـ اـمـكـ .ـ تـاـنـاـوـيـحـلـاـ دـوـقـأـ نـأـ
!ـاعـئـارـلـاـ ئـاـيـشـلـاـ نـمـ رـيـثـكـلـاـ لـعـفـاـ

PHODISO

نـكـلـ .ـ وـسـيـدـوـفـ يـمـسـاـ
يـنـيـدـانـتـ نـأـ كـنـكـمـيـ
ةـافـ وـدـعـبـ .ـيـتـنـأـ
ةـيـاعـرـ تـيـلـوـتـ يـتـخـأـ
اـمـكـ هـبـأـ يـنـنـكـلـ ،ـوـسـتـيـكـ
!ـ طـبـضـلـابـ يـدـالـوـاـ بـحـ
يـفـ اـيـوـسـ شـيـعـنـ نـحـنـ
نـمـ بـرـقـلـابـ جـنـيـوـكـولـتـ
اـمـبـرـ كـلـذـلـ ،ـ يـنـوـرـوـبـاـجـ
!ـمـكـنـارـيـجـ اـنـكـ



XGAO-TGGAI

.ـ(ـاـرـاـشـتـخـ يـتـ سـكـاـ وـاـ)ـ يـاـجـكـتـ وـجـازـ يـمـسـاـ
يـبـعـشـ .ـنـاسـ "ـلـاـجـرـ نـمـ يـنـنـأـبـ رـوـخ~ فـ انـأـ
.ـ"ـؤـرـاـسـبـلـاـ وـاـ "ـنـامـشـوـبـلـاـ"ـيـمـسـيـ
!ـنـمـزـلـاـ رـبـعـ رـفـاسـأـ قـرـاخـ لـطـبـ اـضـيـاـ انـأـ
يـرـظـنـ نـأـلـ "ـدـاحـلـاـ رـظـنـنـلـاـ وـدـ"ـ دـاـنـعـمـ يـمـسـاـ
يـرـاـ نـاـ عـيـطـتـسـاـ يـنـنـأـلـوـ ئـيـاغـلـلـ دـاـحـ
!ـلـبـقـتـسـمـلـاـ



MARANYANE

قـشـعـأـ انـأـوـ ،ـنـاـيـنـاـرـامـ يـمـسـاـ !ـبـحـرـمـ
يـدـسـجـ يـلـاـ اوـرـظـنـاـ .ـاـيـشـلـاـ
رـخـآـلـاـ ئـزـجـلـاـوـ يـرـشـبـ دـنـمـ مـزـجـ !ـ
بـحـأـوـ قـرـاخـ ئـاـكـذـبـ عـتـمـتـاـ .ـيـلـآـ
!ـاتـاعـاـرـتـخـاـلـاـ ئـدـجـأـ مـادـخـتـسـاـ



MMATLI

يـدـلـوـ !ـ ئـثـجـابـ اـنـأـ .ـيـلـاتـاـمـ يـمـسـاـ
ءـاـيـشـآـلـاـ رـيـغـصـتـ يـلـعـ قـرـدـقـلـاـ
!ـاـدـجـ ئـرـيـغـصـ مـاـجـأـ يـلـإـرـشـبـلـاـوـ
!ـعـئـارـلـاـ ئـاـيـشـآـلـاـ بـحـأـوـ مـلـعـلـاـ بـحـاـ
يـلـعـ مـلـعـلـاـ اـنـدـعـاسـيـ يـتـلـاـ
يـرـاـ نـأـ يـتـيـنـمـ !ـاـفـاشـتـكـاـ
تـارـيـغـصـلـاـ تـايـتـقـلـاـ نـمـ رـيـثـكـلـاـ
نـأـ نـدـرـيـ يـتـالـلـاـ اـنـاـوـسـتـوـبـ يـفـ
!ـيـلـثـمـ تـاـمـلـاـعـ نـرـصـيـ

اهن إ؟ ئيرس للا ۋەرچىللا يە ھەذە لە
لەكشىپ فەتلىم مەلس لىڭم وەدبەت
يېبلولۇ.

يەۋەنلە ضەمىھلاب كەلذىمىسى
وأ نېجىس كەللا صەوقىن يېبىرىلا
يەۋەنلە ضەمىھلە مەساباً ارەصەتەخا
لەيمەجلا ھەلکشىمىسى و
جۇدۇزملا نۆزەلەب!

تادىتەتلىك وەيىنلە نەم ناترىيەفەض فەتلىت
نەم ۋەداعقى لەكە، ضەعەبلا امە ضەعەب لەوح
نەم ۋەداعقى بەرەت قەت ئىلوا لە ئەرىفەپلى
. ئىناثلا ئەرىفەپلى

يەغىللىل ئەلىمچ.. اهنە معن.

نەنەرتقىي **C** و **T** اج وز
سەيلار، ئەئار **G** جاوزاب
؟ كەلذك

ام و، ھەدىسىلە ھەذە نەم، گەلەم
؟ كەلمەت يەذلا

بىسنىي نەن كەممىي ال
فاشتىكا يەف لەضفەللا كېرکە نوس طاولە
اوسيلى لەچىرلا نەملىعەتالا. يەۋەنلە ضەمىھلە
ءاملىع اوونوکىي نەڭ نۆھەلەصىي نېذلا مەدەح!

لەمەت تو، نېلىكىن ارەف نېلىازور ئەملاعەلە يە ھەذە
ئىن يىسىلە ئەعشەلاب اھەتەققەتلىا ئەرەصەن اھدى يەف
يەۋەنلە ضەمىھلە.

كەن كەممىي، بېرقى نەع تەرەظۈن اذى
نۆزەلەب لەكش ئەظەحالەم
جۇدۇزملا.



لکش ڈارم ا تفشتکا دق ف ن ذا
؟یوونل ا ضمحل ا

لواں لضفل ا روصل ا هذہل ناک
یوونل ا ضمحل ا فاشتکا یف
ای کسفنب مکحت نا کنکمی و
وسٹیک یزیزع.

لزنمل ا یل دعنل نآل او

لاق .دع ب مهف ا مل ینکلو
ةینیجل ا ڈرفشل ا نا "یت سکا"
له .ن اسن ا لک لخ ادب ڈیرسل ا
املس کلت مأ یننا ینعی اذه
؟یلخ ادب لکشل ا فیرط آین وزلح

کلذ فشتکن ول کیا رام
نوقراخل ا لاطب الی ؟انسفن اب
عمت جن لف!

مل انترماغم ،وسٹیک
دع ب هتنن

ریثکل ا ملعتتس!

ة طخ انیدل

؟یه ام

؟نذا ة طخل ا امف

اهرظتنت یتل ا ڈظحلل ا یه ھذہ
ریغصل ا وسٹیک یزیزع ای

ینوربخت مل مکنکلو
؟! ة طخل ا ام ة طخل اب

مدلا ىرجم لخاد كلس رنس
عيضرلا كبيرق يف
وموت.

لخاد ثدحي ام ئيورل تقولا ناح
ىرت يكل، يقييقح يرشب مسج
كينيعب ئينيجل اورفلشلا.

نودصقت ال متن... اورظتننا

ح يحصل اذه

يكل تقولا ناح
اي كمجح صلقت
وسـتـيـكـ

..الله .. اووو؟ صلقتـا
ـددـاوـوـ ئـينـاـثـ

عـقوـتـتـ تـنـكـ لـهـ ، عـبـ طـلـابـ
ـورـفـشـلـاـ ئـيـورـ عـيـطـتـسـتـ نـأـ
ـ؟ـمـجـحـلـاـ اـذـهـبـ تـنـأـوـ ئـينـيـجـلـاـ

ـئـيـورـ يـفـ بـغـرـتـ الـأـ
ـسـيـلـأـ ،ـرـفـشـلـاـ
ـ؟ـكـلـذـكـ

ـدـيـكـأـ ،ـمـعـنـ



ـقـثـ ئـكـلـذـ يـفـ بـغـرـيـ ،ـعـبـ طـلـابـ
ـنـوـكـنـسـ ،ـآـمـامـتـ نـمـآـ رـمـأـلـاـ ،ـيـبـ
ـةـلـحـرـلـاـ لـالـخـ ئـوـطـخـ لـكـ يـفـ كـعـمـ
ـهـ ذـهـ كـسـمـأـلـضـفـتـ

ـلـصـاـوـتـلـاـ عـيـطـتـسـنـسـ
ـاهـربـتـخـنـلـفـ .ـهـذـهـ مـارـدـخـتـسـابـ
ـلـهـ 1 - 2 - 3 ... وـوـلـأــنـآلـاـ
ـ؟ـيـنـعـمـسـتـ

ـاهـلـعـفـنـلـفـ .ـقـفـاـوـمـ
ـنـآلـاـ



قیف اوم
ن آلا اهل عفن ن لف



ن آلا اهل عفنل

؟اهف اشكتسا يف بغرت له

نم عون ، ةي وافمل ةيلخ اهن!
رأيت خا .ءاضي بـ لـ اـ مـ دـ لـ اـ ايـ الـ خـ
.بـ ئـ اـ صـ .

عـ ئـ اـ رـ

له ، بـ اـ بـ شـ اـيـ
ايـ ؟ـ اـ ذـ نـ وـ رـ
مـ تـ نـ اـ لـ هـ ؟ـ بـ اـ بـ شـ
يـ نـ نـ وـ عـ مـ سـ تـ لـ هـ ؟ـ اـ نـ هـ

NUCLEAS

NUCLEAS

GOLGI
MAIL CENTER

CENT

ER

ER

ER

ER

ER

ER

ER

ER

LYSOSOME
RECYCLING
PLANT

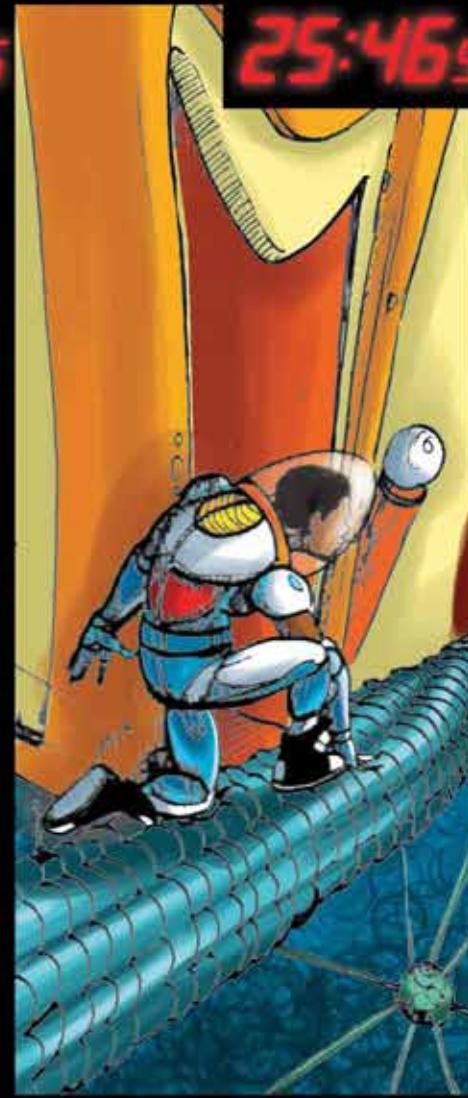
؟ هل صحي ذلا أطخلا ام يرت

أي ؟

25:47s

25:46s

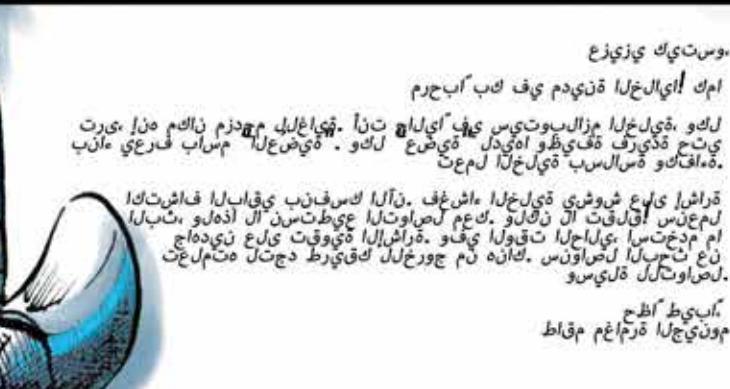
وسـتـيـكـ تـنـاـ لـهـ



؟كل ب اطخ ي دل

؟يل

لـاطـبـ الـاـ نـمـ هـنـ !
نـيـقـ رـاخـلـاـ



وسـتـيـكـ يـزـيـعـ
امـكـ اـلـ خـلـاـ قـنـيـدـمـ يـفـ كـبـ آـبـ حـرـمـ
لـكـ وـ، ئـيـلـخـلـاـ مـزـالـبـوـتـيـسـ يـفـ آـيـلـاهـ تـنـاـ . ئـيـلـخـلـكـ مـجـذـمـ نـاـكـمـ دـنـاـ بـرـتـ
يـثـحـ ئـيـرـفـ ئـيـلـخـلـكـ مـجـذـمـ نـاـكـمـ دـنـاـ بـرـتـ . ئـيـضـعـلـاـ مـسـابـ فـرـعـيـ مـاـنـبـ
ةـمـاـنـكـ وـ، ئـيـلـخـلـاـ مـسـالـبـ ئـيـلـخـلـاـ لـمـعـنـ

قـراـشـلـاـ يـابـعـ شـوـشـيـ ئـيـلـخـلـاـ اـشـغـفـ . نـآـلـاـ كـسـقـنـبـ يـقـابـلـاـ قـاشـتـكـاـ
لـمـعـنـ اـقـلـقـتـ الـ قـاـلـلـوـ . كـعـمـ لـصـارـوـتـلـاـ عـيـطـتـسـنـ الـ دـهـلـوـ بـلـبـلـاـ
نـعـ ئـيـلـخـلـاـ تـقـوـلـاـ يـفـوـ . قـراـشـلـاـ ئـيـوـقـتـ يـلـعـ نـيـدـهـاـجـ
لـصـ اوـتـجـلـلـاـ لـصـ اوـنـسـ . كـانـهـ نـمـ جـوـرـخـلـلـ كـقـيـرـطـ دـجـتـلـ هـتـمـلـعـتـ

آـبـيـ طـأـطـحـ
مـونـيـجـلـاـ قـرـمـاغـمـ مـقـاـعـ



17:53s



15:34s



مزرلا يف ةرفشلا 55
قباطلا يف ةيسيرلا
نيجلاب دقت .يولعلاب
ماقرالا عبات او 2.67.

3:06s



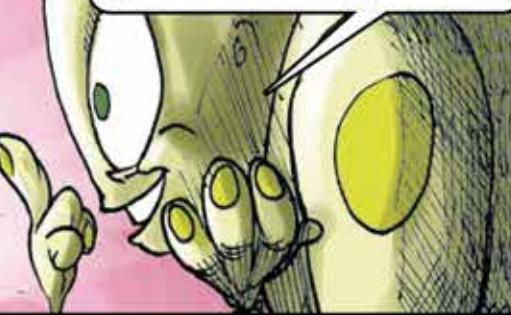
ةءارقلاب لواحأ !يششه



ىلۇع روۋىچۇلا يىننكمىي فېيىك
2.67 ئىجىلاب ۋەصاخىلا ۋەرفىشلار

هېف رېيكفتىلا نم ئىتەج لەس آرمۇلا
يىف تانىيچىلا فالا آنىيەدىل نا مغۇر
ۋەمىظۇم ۋەرىفەض لىك نىكلى ۋاونلار
بۇلۇ نم مەلس 23، مەلس 46 ئىلار

مەلسلىا ھەذە ئىملىتىو، مۇلا نم
نۇع ثەجبا، تاموسوموركىلاب
ماقىرالا عېتىۋ 2 مۇقىر مەلسلىا
2.67 ئىجىلاب ئىلە لىصىت ئىتەج



07:58s

الو U للا فورح لك اذا مل ! رظننا
قل آلا له ؟ T فورح ياً دجوت
سعتلا ي ظحل اي ؟ قل طعم

لك ، كانه اخسننت امدنع
لح حيـس T للا فورح
U للا فورح اهل حمـ
يلـ زمرـتـ يـتـلـاـ
لوـسـرـ لـضـفـأـ يـهـوـ ،ـليـسـارـوـأـ
نـيـمـاـيـثـلـاـ نـمـ

نـآـلـاـ كـلـاحـلـ هـبـتـنـاـ

ـمـادـمـ ايـ ةـرارـحـبـ كـرـكـشـأـ
ـيـتـاـيـحـ تـذـقـنـأـ دـقـلـ

ـانـعـمـسـتـ تـنـكـ اـذـ! ..ـوسـتـيـكـ
ـريـخـبـ كـنـاـ انـربـخـاـ كـلـضـفـ نـمـ!

05:51

ـرـيـخـبـ انـاـ .ـبـابـشـ ايـ اوـنـئـمـطـاـ
ـيـتـلـاـ ةـرـمـاغـمـلـاـ اوـقـدـصـتـ نـلـ
ـاـذـهـ يـلـ زـمـرـتـ اـورـظـنـاـ !ـاهـ بـتـيـظـحـ

ـةـيـلـمـعـ تـفـشـتـكـاـ دـقـلـ
ـتـنـسـحـاـ !ـخـسـنـلـاـ

ـةـيـاغـ يـفـ رـمـأـلـاـ نـاـكـ دـقـلـ
ـخـسـنـ تـذـخـاـ دـقـلـ !ـقـلـوـهـسـلـاـ
ـيـوـونـلـاـ ضـمـحـلـاـ ةـرـفـشـ نـمـ

ـخـسـنـلـاـ ـهـذـهـ لـكـ وـ
ـيـوـونـلـاـ ضـمـحـلـاـ ةـمـسـتـ
ـيـبـيـرـلـاـ

ـوـهـ هـلـعـفـاـ اـمـلـكـ نـآلـ
ـىـلـ ةـرـفـشـلـاـ ـهـذـهـ ذـخـاـ
ـتـامـوـسـوـبـيـرـلـاـ

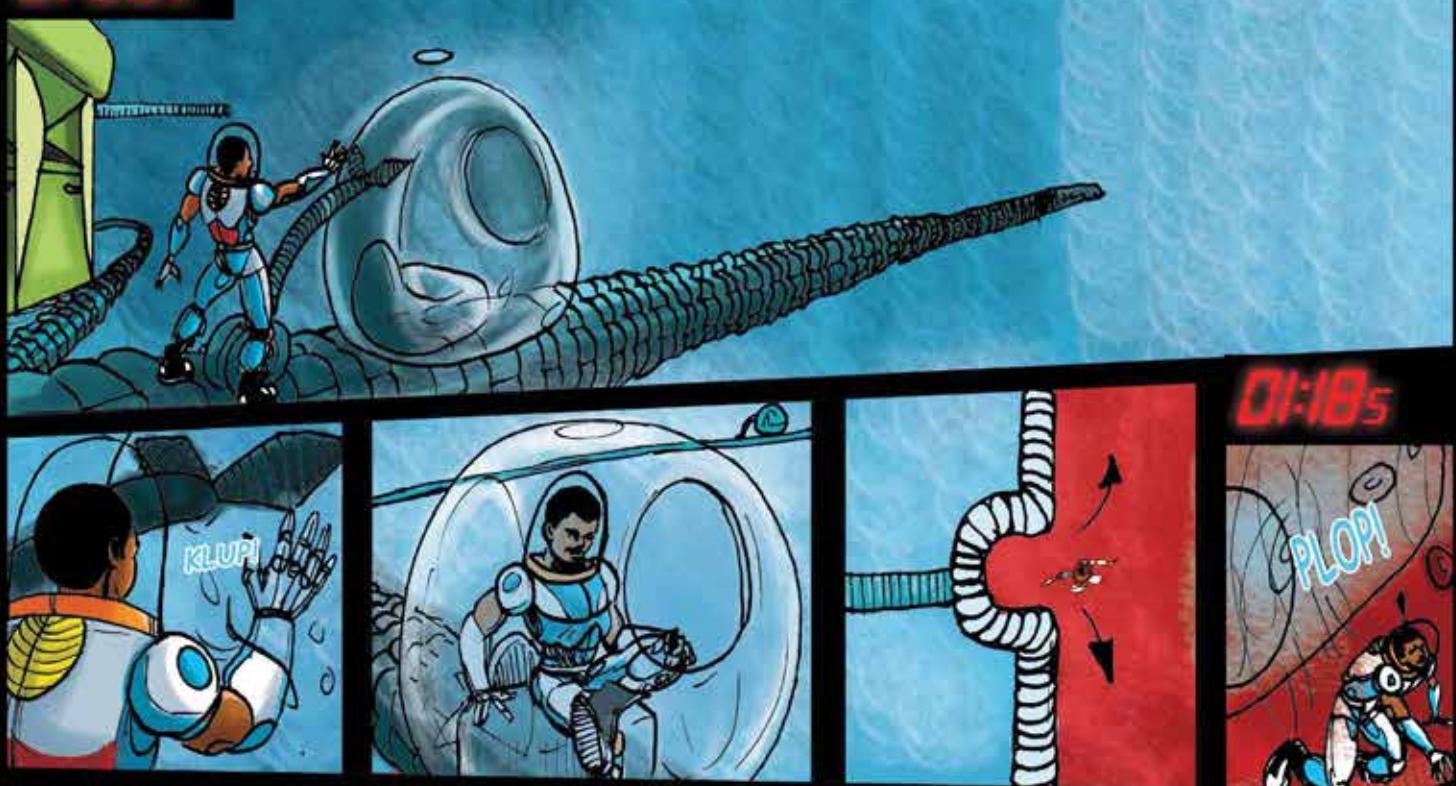
ـيـذـلـاـ يـبـيـرـلـاـ يـوـونـلـاـ ضـمـحـلـاـ ةـرـفـشـ لـاخـدـإـبـ !ـطـبـضـلـابـ
ـلـيـوـحـتـلـاـ ةـيـلـمـعـ لـاـمـكـلـ مـوـسـوـبـيـرـلـاـ عـيـطـتـسـيـ ،ـهـتـخـسـنـ
ـةـرـكـذـتـلـاـ ةـبـاـثـمـبـ وـهـ هـرـاتـخـتـ يـذـلـاـ نـيـتـوـرـبـلـاـ جـاتـنـإـوـ

ـايـ ةـدـوـعـلـاـ ةـقـيـرـطـ اـهـنـ!
ـوـسـتـيـكـ

04:145



01:53s



وسْتِيک اي اهْتَلْعَفْ دَقْل
اَرْوَخْفْ نُوكْتْ نَا يِغْبَنْي
آدْعَتْ سَمْ تَنْ لَهْ كَسْفَنْب
يِرْشَبْلَا مَسْجَلَا ٰرْدَاغْمَل
؟لَزْنَمْلَا يِلْ ٰرْدَوْعَلْاو

عَيْارْ تَقْوَبْ تَيِّظَحْ دَقْ
نَمْ تَيِّفَتْكَا يِنْكَلْو
نَنْآلَا تَارْمَاغْمَلَا

01:18s

ٰيِلْخَاهْنَإِ! اَذْهَامْ
اَلْكَشَلَا ٰبَيِّرْغَ
؟زَوْمَلَا هَبْشَتْاهْنَإِ!



آه.....
سَرْتْحَا

ٰيِاغْلَلْ ٰيِسْ ... ٰيِسْ اَذْهَامْ

00:05s



لَهْ ؟زَوْمَلَا هَبْشَتْيِتْلَا ٰبَيِّرْغَلَا ايِالْخَلَا هَذْهَامْ
يِلْ دَوْعِيِسْ لَهْ ؟اَيِحْ لَزْنَمْلَا يِلْ ٰسْتِيِكْ دَوْعِيِسْ
نَمْ ثَلَاثَلَا ٰزِجَلَا يِفْ اَنْوَعْبَاتْ؟ يِلْصَلَلَا هَمْجَحْ
ٰفَرْعَمْلَ ٰرَوْصَمَلَا مَوْنِيِجَلَا تَارْمَاغَمْ بَتْكَ ٰلَسْلَسْ
اَلِيِصَافَتْلَا!

ان اوست ووب ئيروهمچ يف ترشن. تان يجلا او قثارولوا ملع فشكتسىي وستي كييضا ملما يلى ۋە لەر
لەفطاڭلى زېمىتلەل يېب طلا رولىاب - ان اوست ووب زكرم
2015 يف ئەرم لۇاڭلۇق بەتەپ طىلۇلۇغا قوچ
لەفطاڭلى زېمىتلەل يېب طلا رولىاب - ان اوست ووب زكرم عب طلا قوچ
2015.

تاءادىء

تىتىب دراود، اباجكىل تربىلا، اليمام ماهارب: [عورشملا مىمىصت و باشىز](#)

اريييت، اهلت وسام يىلى بولىيلىك وسىت، وكسىرىتىس ناتان وچ، اكاروم اشاتان، غنىيەنام ردناسكىلى أنا فيتىس: [خىنلىقا قباتك](#) اسوم ھارىمىآ، زملۇھ

لىجىوكىرىف دلابىس، نوتىن وچ - وكامىسىت وجيسمام [يېب طلا او يېملۇلا رېرىختلى](#) رۆجىرىتىس: [عورشملا ودىغانم](#) اوجناناك اوپىبات، يامان وچىر وتات.

غۇنىيەنلىك ھان آ:

ستنفويىك راباشتام يىسىت وەم وچوم يوان باان آلىي رېباچ: (لەفطاڭلى زېمىتلەل يېب طلا رولىاب - ان اوست ووب زكرم) يېچىفاڭلىقىرىپى،
اھلت وسام ھوشىيس يىدىنىك، وچوەتىف ونايىل، يىارى راف نوچ رىت رۇمىيىت ئاس شالىھەلەت ئالوم يىسىت ئاكىلىوا راپ وۇتام
غۇنام اوپ وچ يىكىنى يېئان ئۆمىم سىنىلىك، يېلى بولىيلىك وسىت

ايىتنىس اىي وتىيىل راكنالبام وسىتىكۈك، نوتىن وچ - وكامىسىت وجيسمام: [\(ان اوست ب ئەممەج\) نېچەفاڭ يف ئەجىلى](#) قىرىف
يىسىتىب يىلىاب

(مەعەلە ئەجىلى اى اوست ب ئەممەج) سىينىي د ولامىدىت، (ئەيمالىدا اى اوست ب ئەممەج) نەسەح، خىش: [ئەلاقىتسىدا سىرچىملا نایجىفاڭ ئەجىلمەج](#)
(ئەيلود تاقالىع) يارىك يېب مۇتنۇن، (زىدىلى او قىرىشبلە ئەغانىملا صىقىن سورىفيونىنى اوقدىل او تايىقالاخ ئاللى اى اوست ب ئەكبەش) يىدىنىك، يىدىنىك
ان اوست ب زكرم) يىچوم سىپلىلار، (سەرائىنىلىل اداوسىت ب سىرچەم) امەهام وىنىيىق، (زىدىلى دەپ لەخ دەللى يېچىمىلما اداوسىت ب جەمانزب) يىباوك، يىنىرى
يىسىتىم يىكىن، (زىدىلى او قىرىشبلە ئەغانىملا صىقىن سورىفب «يەيچەلە ئەني ئەلە ئەن ئەلە ئەن ئەلە ئەن» ولىوم وسىتىلىر روجك، (ان ئەن ئەلە قوقچىل
دەعەم) يىن اوچ نىزىنىيىوب، (باباشىلدا وضع) الىيىتىكىت وەم وچ، (باباشىلنى ئاس ئەكبەش) سىرۇم بوج، (لەفطاڭلى اى اوست ب طەخ) يەكىيشتىن وەم
(مەلۇل ئەللى يېب ونچلا اىقىرىرقا)

سىرادىملا نەم دىيدىلى يف روضىملا باتكىلا قىالطا لەمع قىيىرف يىف نېكراشىملا ركشنى: (تىسرىت - مەكلەي و قۇدۇنۇ) مېشىت ئال نېلىكىيە ركشنى
يىف ئەجىمعت جەلما ئەكراشىملا او، ئەميظەن ئەلما ئەي اضقىل او، ئەي قالاخ ئالما ئەي اضقىل او، ئەي قىثەتلىل او، بېرەتلىل اى قىرداك كىلذىك و ئان اوست ووب يىف نۇرۇباج يىف نەكامال او
مەمەمع دەمەت احەرت قەممىلىق ئەچەن ئەچەن ئەچەن ئەچەن ئەچەن ئەچەن، (H3AFRICA) ئەجىلىل ئەجىلىل ئەجىلىل ئەجىلىل ئەجىلىل ئەجىلىل ئەجىلىل ئەجىلىل دەختا

رېمىسىس دەجأ
فەسىرى ئەرىم ؛ مەجىرتىم

ئەيلوؤسىم ئەلخ!

نەف، باتكىلا اىدە تايىوت حەمل ئەيمەل ئەلە ئەق دەلە ئەق قەققەتلىل ئەثىتەچ گەدوھەج انلەذب اننأ مەغرەلە ئەلە.
ئەي بەط ئەھىىنەك مەختىسەت يىكل ئەدوصقىم تىسىل باتكىلا اىدە يىف ئەدراؤلە تامولۇملا
رەپس يىأ نەع ئەيلوؤسىم يىأ مەۋالك ووب باتكىلا ورشنان و وفلىقەم لەمەجەت يىال، نۇناقىلا ھەجەمىسى يىذلە
تامولۇملا ھەذە نەم يىأ دامەتعان نەع مەجان رەپس و ئەراسىخ و ئەزىزىخ و



GENOME ADVENTURES

مونيچ ۃکبشب تساارت - مکلیو قودنص اهلومی ۃركتبم ۃيعامتجم ۃردابم نیجفاك (ۃینواعتلاییقیرفأ).

ایقیرفأ یف ۃحصلاو ۃیرشبلا ۃثارولا داحتا یف وضع نیجفاك لافطلل زیمتلل یبطللا رولیاب - اناوستوب زکرمۃطس اوبلمعلا قیسنن متیو (COE).

ۃیمیلعتلا ایدیموكلاو ،تاردقلا ءانب لمع شرو مونیچلا تارماغم ۃردابم مدخلتست ۃصاخ - روهمجلاو ،نییمالعإلاو ،عمتجملا باحصا کارشإل ۃيعامتجمالا مالعالا لئاسوو بتک ۃلسس فدهتو - ۃیویحلا ۃیبطللا ثوحبل او مونیچلا ملع یف - بابشلا بیکرت و ،ۃثارولا ملع و ۃثارولا خیراتب ءارقللا فیقشت یلإ مونیچلا تارماغم لیجستلا ۃیلمع و ،ۃحصلاو تانیچلا نیب ۃلسلاو ،تانیچلاو یوونلا ضمحلا ۃفیظوو ۃیقالخآل ایاضقل کلذ یف امب ،تانیچلا ملعوأ ۃیویحلا ۃیبطللا ثوحبل اۃسارد یف ۃکراشملاو تانیعللا نیزخت و لقنو ،ثاحبآللا ءارج! یلع ۃقبسملا ۃقفاومل او ۃيعامتجملا

ۃيعامتجمالا لصاوتلا عقاوم یف انتاحفص ۃرایز یجري ، تاثیدجتلا ۃعباتملو تامولعمل نم دیزممل

GENOMEADVENTURES.WEEBLY.COM

FACEBOOK.COM/GENOMEADVENTURES

TWITTER.COM/GENOMEADVENTURE

PINTEREST.COM/GENOMEADVENTURE

Supported by

wellcome trust and **NIH**