ମାଧ୍ୟମିକ ଗଣିତ

ଶବ୍ଦାବଳୀର ଅଭିନୟ ଏବଂ ପ୍ରଶ୍ନ ଉତ୍ଥାପନ : ବୃତ୍ତର ଅନୁସନ୍ଧାନ

Enacting vocabulary and asking questions: exploring the circle

ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ
ସହାୟତା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ ସହଯୋଗ ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା (ଟେସ-ଇଣ୍ଡିଆ) କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ' ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କୈନ୍ଦ୍ରିକ, ସହଭାଗୀ ଶିକ୍ଷାପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶ କରିବାରେ ସହାୟତା ଦେବା ସହ ଭାରତରେ ଥିବା ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଓ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିଛି । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର ଏହି 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ' ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ଏକ ସହଯୋଗୀ ଅଟେ । ଏଗୁଡ଼ିକ, ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷକମାନେ ପ୍ରସଙ୍ଗଟିକୁ କିପରି ପଢ଼ାଇଛନ୍ତି ତାହା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ସହ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ପ୍ରାକ୍ ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟମାନ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟତିତ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ପାଠ ଯୋଜନା ଏବଂ ବିଷୟଗତ ଜ୍ଞାନର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏହା ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରେ ।

ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ'ଗୁଡ଼ିକ ଭାରତୀୟ ପାଠ୍ୟ ଖସଡ଼ା ଓ ପରିପେକ୍ଷୀ ଅନୁଯାୟୀ ଉଭୟ ଭାରତୀୟ ଓ ଆର୍ନ୍ତଜାତୀୟ ଲେଖକମାନଙ୍କ ସହଭାଗୀତାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ଏହା ଉଭୟ ଅନ୍‌ଲାଇନ ଓ ମୁଦ୍ରିତ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ (http://www.tess-india.edu.in/)ରେ ଉପଲବ୍ଧ । 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ'ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଭାଷାରେ ଅନୁବାଦ କରାଯାଇ ଉପଲବ୍ଧ କରାଯାଇଛି ଓ ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଚାଲୁଥିବା ଭାରତୀୟ ରାଜ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ଏହାର ବ୍ୟବହାରକାରୀମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥାନୀୟ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ଓ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଭରଣା କରିବା ନିମିତ୍ତ ସ୍ଥାନୀୟକରଣ କରି ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ଆମନ୍ତ୍ରିତ କରାଯାଇଛି । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆ ଭାରତ ଓ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କ ମିଳିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଏକ ଅଂଶ ଓ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ର ମୁକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ।

ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ

ଏହି ଏକକରେ କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟମାନ ସଙ୍କେତ ସହ ସମ୍ମିଳିତ କରାଯାଇଛି । ଟେସ-ଇଣ୍ଡିଆର 'ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ' ଶିକ୍ଷା ତତ୍ତ୍ୱ ଆଧାରିତ । ଏଥିରେ ଥିବା ଭିଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଷୟ ପାଇଁ ଭାରତୀୟ ଶ୍ରେଣୀଗୃହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପଢ଼ାଇବାର କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ ସଚିତ୍ର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛି । ଆମେ ଆଶା କରୁ ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆପଣମାନଙ୍କୁ ଅନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟଧାରାଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ଅନୁପ୍ରେରିତ କରିବ । ଏହିସବୁ ଆପଣଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଉଥିବା ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଆଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଅଭିଜ୍ଞତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ନିମିତ୍ତ ଅଭିପ୍ରେରିତ । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆ ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ ଅନ୍‌ଲାଇନ୍‌ରେ http://www.tess-india.edu.in/) ଉପଲବ୍ଧ ଓ ଡାଉନ୍‌ଲୋଡ୍ କରାଯାଇପାରିବ । ଆପଣମାନେ ଏହି ଭିଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକୁ ସି.ଡ଼ି. ବା ମେମୋରୀ କାର୍ଡ଼ ମାଧ୍ୟମରେ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବେ ।

ଓଡ଼ିଆ ସଂକଳନ-1.0 ମାଧ୍ୟମିକ ଗଣିତ 08 ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର ସହାୟତା : ଭାରତ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନ ସମିତି : ଓଡିଶା Odisha

ଏହି ସଂକଳନଟି ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର 'ମୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ସମ୍ବଳ'ର ମାଧ୍ୟମିକ ଗଣିତ ସଂକଳନର ଏକ ଭାଗ ଅଟେ । ମୂଳ ଇଂରାଜୀ ଲେଖାକୁ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ କାର୍ତ୍ତିକ ଚନ୍ଦ୍ର ବେହେରା ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର କରିଥିବା ବେଳେ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ମଦନ ମୋହନ ମହାନ୍ତି ଏବଂ ପ୍ରଫେସର ଲକ୍ଷ୍ମଣେଶ୍ୱର ଭୋପା ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । *ଏହି ସଂକଳନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ତୃତୀୟପକ୍ଷ ସାଧନ ବ୍ୟତିତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ସମ୍ବଳ/ଲେଖା http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/ରେ ମୁକ୍ତ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଉପଲବ୍ଧ ଅଟେ ।*

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

ଏହି ଏକକରେ କ'ଣ ଅଛି

ଆମ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ସବୁଆଡ଼େ ବୃତ୍ତ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥାଏ । ବୃତ୍ତ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଆକୃତି ଯାହା ଉପରେ ଆମେ ଆମ ଜୀବନରେ ବହୁତ ନିର୍ଭର କରୁ: ଚକ ଗୁଡ଼ିକ ବୃତ୍ତ ଭଳି, ଯେପରି ଖାଇବା ଥାଳି, କପ୍, ବୋତଲର ଠିପି, ଡିଭିଡ଼ି ଓ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଚକ୍ରଦନ୍ତ ଯଥା ସାଇକେଲର କ୍ରାଙ୍କ ବା ଫ୍ରିହୁଇଲ ଦାନ୍ତିଥିବା ଚକ । ଆମେ କେତେକ କଥାକୁ ପ୍ରକାଶ କରିବା ପାଇଁ, ଯେପରି 'ଜୀବନର ଚକ୍ର' ଏବଂ "ବୃତ୍ତାକୃତି ପଥରେ ଚାଲିବା" ବେଳେ ବୃତ୍ତର ଚିତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁ । ଆମେ ବୃତ୍ତ ଆକୃତିରେ ବସୁ । ବୃତ୍ତାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ରୋଟି ଖାଉ ଏବଂ ବୃତ୍ତାକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ପାତ୍ରରେ ଖାଦ୍ୟ ସଂରକ୍ଷଣ କରୁ । ଆମେ ମଧ୍ୟ ସାଇକେଲ ଚଢୁ ଓ କାର ଚଳାଉ, ଯାହାର ଚକ ଅଛି । ତେଣୁ ଆମେ ସମସ୍ତେ ବୃତ୍ତ ସହିତ ପରିଚିତ । ଆବାହମାନ କାଳରୁ ଆମେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସହିତ କାମ କରି ଆସୁଛୁ, ଖେଳି ଆସୁଛୁ କିମ୍ବା ସେ ବିଷୟରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହେଉଛୁ ।

ବୃତ୍ତ ଓ ତା'ର ଧର୍ମ ବିଷୟରେ କିଛି ସ୍ୱଳ୍ପ ଜ୍ଞାନ ନେଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଆସନ୍ତି । କିପରି ସେହି ସ୍ୱଳ୍ପ ଜ୍ଞାନ ଭଲଭାବରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଭଲ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚରାଯାଇ ପାରିବ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଭିନ୍ନତା ଓ ଅଭିନ୍ନତା ଭଳି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗାଣିତିକ ଧାରଣାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରିବେ, ତାହା ହିଁ ଏହି ଏକକର ଆଲୋଚ୍ୟ ବିଷୟ ।

ଏହା ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କଠାରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏକ ଉନ୍ନତତର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଭାବନା ଶକ୍ତି ବିକାଶରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଏହି ଏକକରୁ ଆପଣ କ'ଣ ଶିଖିବେ

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ସ୍ୱଳ୍ପ ଜ୍ଞାନକୁ ଭିତ୍ତିକରି କିପରି ବୃତ୍ତ ସହିତ ସମ୍ପର୍କିତ ଜ୍ୟାମିତିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଏକ ଉତ୍ତମ ବୋଧଗମ୍ୟତା ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇପାରିବ ।
- ବୃତ୍ତ ସଂପର୍କିତ ଜ୍ୟାମିତିରେ କିପରି ପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତାର ଧାରଣା ଆଧାରିତ ନ୍ୟସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ।
- ଏହି ଗାଣିତିକ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାରେ ଏବଂ ବୁଝିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିଛି 'ଭଲ ପ୍ରଶ୍ନ' ପଚାରିବାର ପ୍ରସ୍ତାବ ।

ଏହି ଏକକ, ସମ୍ବଳ-1 ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ NCF (2005) ଓ NCFTE (2009) ର ଶିକ୍ଷାଦାନ ଆବଶ୍ୟକତା ସହ ସଂପୃକ୍ତ ।

1 ସ୍ୱତଃସ୍ଫୁର୍ତ୍ତ ଶିକ୍ଷଣ

ବୃତ୍ତ ବିଷୟରେ ଶିକ୍ଷଣ ହେଉଛି ଜ୍ୟାମିତି ଶିକ୍ଷଣର ଏକ ଅଂଶ । ଅନେକ ସମୟରେ ଜ୍ୟାମିତିକୁ ସ୍କୁଲ ଗଣିତ ପାଠ୍ୟକ୍ରମର ଏକ ଅଂଶରୂପେ ବିଚାର କରାଯାଏ । ଏହାକୁ ଏକ ଜଟିଳ ବିଷୟ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଉଥିବାରୁ ଏହା ଏକ ଘୋଷା ପଦ୍ଧତିରେ ମନେ ରଖିବା ଭଳି ପାଠ ବୋଲି ଧରି ନିଆଯାଏ ।

ଏହା ବହୁତ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗିପାରେ, କାରଣ ଜୀବନ ଜ୍ୟାମିତିରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ଆମେ ସବୁ ସମୟରେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରୁ । ଏହା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଜ୍ୟାମିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମର ସ୍ୱତଃସ୍ଫୁର୍ତ୍ତ ଧାରଣା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । Byers ଏବଂ Herscovicsଙ୍କ ମତରେ 'ସ୍ୱତଃସ୍ଫୁର୍ତ୍ତ ଧାରଣା' ହେଉଛି "ପୂର୍ବ ବିଶ୍ଳେଷଣ ବିନା ସମସ୍ୟାକୁ ସମାଧାନ କରିବାର କ୍ଷମତା" (1977, ପୃ-26) ।

ତେଣୁ, ବିଦ୍ୟାଳୟ ଜ୍ୟାମିତିକୁ ଏକ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ, ବୋଧଗମ୍ୟ ଓ ଯଥାର୍ଥତା ଯୁକ୍ତ ବିଷୟ ଭାବେ ଅନୁଭବ କରିବା ସମ୍ଭବ । କାରଣ ଏହା ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନ ସହିତ ସଂପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରେ ଏବଂ ପୂର୍ବଜ୍ଞାନ ଓ ବ୍ୟାବହାରିକ ଜ୍ଞାନକୁ ଆଧାର କରି ଗଢି ଉଠିଥାଏ । ତେବେ ଯାହାହେଉ ଏହାକୁ ହାସଲ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ରହିଛି ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

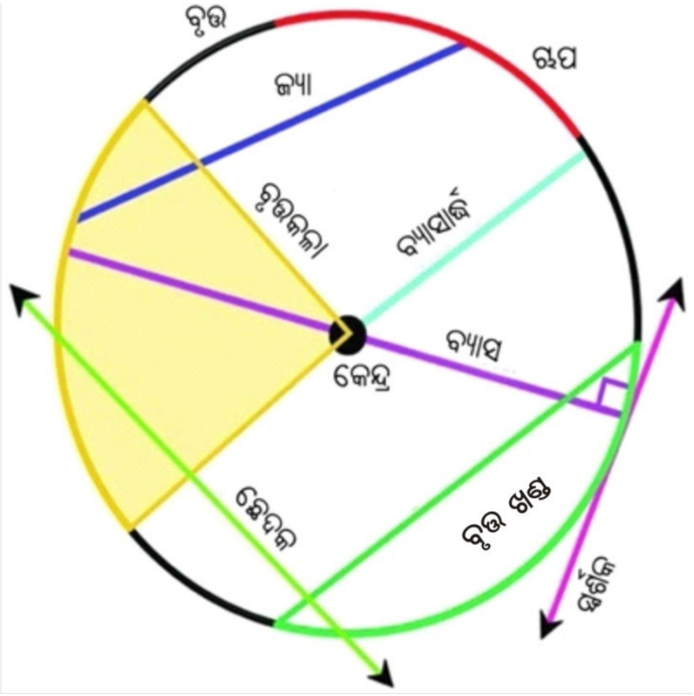
ନିଜର ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷ ବିଷୟରେ ଭାବି, ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କର ଜ୍ୟାମିତି ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ସ୍ୱଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନକୁ ଆଧାର କରିବା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା ତିନୋଟି ପ୍ରତିବନ୍ଧକର ତାଲିକା କରନ୍ତୁ ।

2 ଜୀବନର ବୃତ୍ତ ବନାମ ଗଣିତର ବୃତ୍ତ: ଶବ୍ଦଭଣ୍ଡାର

ବିଦ୍ୟାଳୟ ଜ୍ୟାମିତିରେ ସ୍ୱଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନ ବୋଧକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ଅଳ୍ପ କେତେକ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ, ଆପଣ ହୁଏତ ଚିନ୍ତା କରି ପାରିବେ । ଏହି ଏକକ ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ବିଷୟରୁ ଆରମ୍ଭ: କିପରି ଗାଣିତିକ ଭାଷାକୁ ସହଜରେ ଗ୍ରହଣ ଯୋଗ୍ୟ କରାଯିବ ଓ ଘୋଷା ପଦ୍ଧତି ଉପରୁ କିପରି ଭରସା କମିଯିବ ।

ବୃତ୍ତ ହେଉଛି ଖୁବ୍ ସରଳ ତଥାପି, ଏକ ଅନନ୍ୟ ଜ୍ୟାମିତିକ ଆକୃତି । ଏହାର କୌଣସି ଶୀର୍ଷବିନ୍ଦୁ ବା କୌଣିକ ବିନ୍ଦୁ ନ ଥାଏ ଏବଂ ଏହା ଉପରିସ୍ଥ ସମସ୍ତ ବିନ୍ଦୁ କେନ୍ଦ୍ର ବିନ୍ଦୁଠାରୁ ସମଦୂରବର୍ତ୍ତୀ । ନବମ ଓ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ଜ୍ୟାମିତିକୁ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କେତେକ ନୂଆ ଶବ୍ଦାବଳୀ ସହିତ ପରିଚିତ ହେବାକୁ ପଡିବ, ଯାହା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ବୃତ୍ତ ସମ୍ପର୍କିତ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ତଥ୍ୟ ଓ ଧାରଣାକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବେ । (ଗାଣିତିକ ଶବ୍ଦାବଳୀ ବିଷୟରେ ବହୁତ କିଛି କାର୍ଯ୍ୟ 'Building Mathematical Resilience : Similarity and Congruency in Triangles'ରେ ମିଳିପାରିବ) । ଗଣିତ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷ ବାହାରେ ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଶବ୍ଦାବଳୀ ବେଶି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ନାହିଁ । ସେଥିପାଇଁ ଯେଉଁମାନେ ତାଙ୍କର ଦୈନନ୍ଦିନ ସ୍କୁଲ ବାହାର ଜୀବନରେ ଏ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ ଶୁଣି ନଥାନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ନୂଆ ନୂଆ ଜଣାପଡ଼େ । ବହୁତ ସମୟରେ ସେହି ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ ଘୋଷି ମନେରଖିବାକୁ କୁହାଯାଏ । ଚିତ୍ର - ୧ ରେ ଉକ୍ତ ଶବ୍ଦାବଳୀ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଧ୍ୟାନ ଦିଅନ୍ତୁ ଯେ ବୃତ୍ତର ପରିଧିର ଅର୍ଥ ବୃତ୍ତକୁ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ବକ୍ରରେଖା ଖଣ୍ଡର ଦୈର୍ଘ୍ୟ । ଏହି ଧାରଣାଟି ବୃତ୍ତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଥିବା ହିସାବ ସହ ସଂପର୍କିତ, ତେଣୁ ଏହା ବୃତ୍ତର ଏକ ମୌଳିକ ଅଂଶ ନୁହେଁ ।



ଚିତ୍ର -1: ବୃତ୍ତର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ସୂଚାଉଥିବା ଶବ୍ଦାବଳୀ

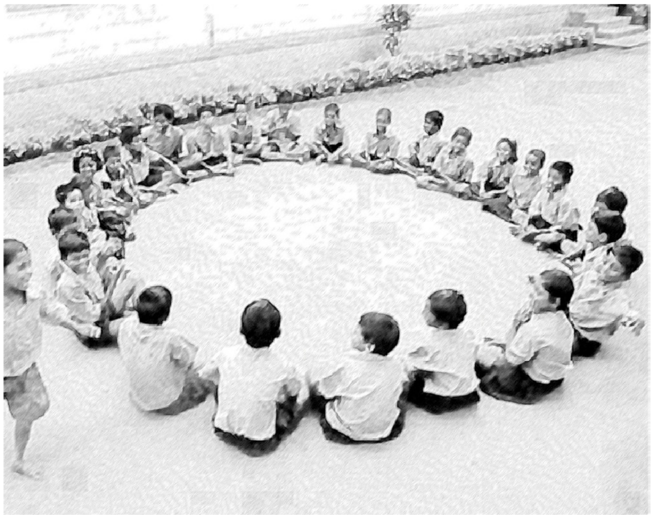
କାର୍ଯ୍ୟ-୧ର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେଉଛି, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବୃତ୍ତ ସମ୍ପର୍କରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ କେବଳ ଘୋଷି କରି ନ ଶିଖି ଏକ ଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଜାଣନ୍ତୁ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏହି ଶବ୍ଦ ଓ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି ଏବଂ ଏହା କରିବା ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କ ମନ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ଛବି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ତାଙ୍କର ମନେ ରହିଯାଏ ମଧ୍ୟ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଧାରଣା ସମ୍ପର୍କରେ ଜଣାଇ ଦିଏ । କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଏକା ପରି ? ଏବଂ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଧରଣର ? 'କ'ଣ ସ୍ଥିର ରହେ ? ଏବଂ 'କେଉଁଟି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରିବ' ? ଜ୍ୟାମିତି ଶିକ୍ଷଣ ବେଳେ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀର ବହୁ ଆବଶ୍ୟକତା ଥାଏ । ଏହା ଜ୍ୟାମିତି ଶିକ୍ଷାଦାନରେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କୌଶଳ । 'Watson et al. (2013.P.108)' ଏହା ଦାବି କରନ୍ତି:

> ତାହା ଜ୍ୟାମିତି ପାଇଁ ଯଥାର୍ଥ ତଥା ଉପଯୋଗୀ । ଜ୍ୟାମିତିର ଅନେକ ଉପପାଦ୍ୟ, କେଉଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁ କେତେକ ସଂପର୍କ ଓ ଧର୍ମ ସ୍ଥିର ରହେ, ତା'ର ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଉଦ୍ଭୂତ ହୋଇଥିବାର ଜଣାଯାଏ ।

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହିତ ଏହି ଏକକର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସଂପାଦନ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଆପଣ ଏହି ସବୁ କାର୍ଯ୍ୟକୁ କିମ୍ବା ଏହାର କିଛି ଅଂଶକୁ ନିଜେ ସଂପାଦନ କରିବା ଏକ ଭଲ କାର୍ଯ୍ୟ । ଯଦି ଆପଣ ଆପଣଙ୍କର ଜଣେ ସହକର୍ମୀଙ୍କ ସହିତ ଏହାକୁ ସଂପାଦନ କରିବେ, ତେବେ ଏହା ଆହୁରି ଭଲ ହେବ, କାରଣ ଆପଣଙ୍କର ଅନୁଭୂତି ଆପଣଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଆପଣ ନିଜେ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ଅନୁଭୂତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ପାଇବେ, ଯାହାକି ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଦକ୍ଷତା ଏବଂ ଶିକ୍ଷକ ଭାବରେ ଆପଣଙ୍କ ଅନୁଭୂତିକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିପାରିବ । ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବେ, ସେତେବେଳେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହିତ ସଂପାଦନ କରନ୍ତୁ । ପାଠଦାନ ଶେଷରେ, କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଏବଂ ଶିକ୍ଷଣ କିପରି ହେଲା,ସେ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ । ଏହା ଆପଣଙ୍କୁ ଏକ ଉନ୍ନତ ଶିକ୍ଷଣ କେନ୍ଦ୍ରିକ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 1 : ଅଭିନୟରେ ବୃତ୍ତ

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବୃତ୍ତ ଆକୃତିରେ ବସିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ (ଚିତ୍ର-2) । ଯଦି ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀଟି ବଡ଼ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ 20-30 ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ବୃତ୍ତରେ ବସାଇବେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏହାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ଭଲ ହେବ ଯଦି, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷ ବାହାରକୁ ନେଇ କାର୍ଯ୍ୟଟି କରାଯାଏ, କାରଣ ସେଠାରେ ଅଧିକ ସ୍ଥାନ ମିଳିବ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଦୁଇ ଭାଗରେ କରିବା: ପ୍ରଥମଟି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟଭାବରେ ଗତି କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବା ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ହେଉଛି ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ, ବାରମ୍ବାର କରିବାକୁ କହିବା ।



ଚିତ୍ର-2 ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବୃତ୍ତ ଆକୃତିରେ ବସିଥିବା

ଭାଗ-1: ଅଭିନୟ ମାଧ୍ୟମରେ ବୃତ୍ତ ସଂପୃକ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ଶବ୍ଦ

ବୃତ୍ତ ସଂପୃକ୍ତ ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦର ଅଭିନୟ କରିବା ପାଇଁ, ଗୋଟିଏ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପଥରେ ଗତି କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଅନ୍ତୁ (ଏହା କିପରି କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ, ତାହା ନିମ୍ନସ୍ଥ ତାଲିକାରେ ଦିଆଯାଇଛି) କିନ୍ତୁ ସେ ଶବ୍ଦର ନାମ କୁହନ୍ତୁ ନାହିଁ ।

ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସେହି ପଦର ନାମକୁ ଅନୁମାନ କରି ବଡ ପାଟିରେ କହିବେ । ତା'ପରେ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଏହି ଶବ୍ଦଟି କିପରି ଅଭିନୀତ ହେଲା, ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଅଧିକ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟାଯୁକ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିପରି ଏହି ଶବ୍ଦର ଅଭିନୟ କରି ପାରିବେ ତାଙ୍କର ମତାମତ ପଚାରିପାରିବେ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିପରି ଏକ ଶବ୍ଦର ଅଭିନୟ କରିପାରିବେ, ତାହା ଏଠାରେ ଦିଆଯାଇଛି:

- **ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ:** ଗୋଟିଏ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଠିଆ ହେବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ତା'ପରେ କେନ୍ଦ୍ର ନିକଟକୁ ଯାଇ ପୁଣି ତା'ର ନିଜ ସ୍ଥାନକୁ ଫେରି ଆସିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ।
- **ଚାପ:** ଗୋଟିଏ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ (S_1) କୁ ଆଉ ଜଣଙ୍କ (S_2)ର ନାମ କହିବା ପାଇଁ କୁହନ୍ତୁ । ତା'ପରେS_1, S_2ଏବଂ ସେ ଦୁଇଜଣଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବସିଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ହାତ ଉପରକୁ ଟେକିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ।
- **ବ୍ୟାସ**: ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ (S_1)କୁ ତା'ର ଠିକ୍ ବିପରୀତରେ ବସିଥିବା ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ (S_2)ର ନାମ କହିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ଉଭୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପରସ୍ପର ହାତ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ କୁହନ୍ତୁ । ବିକଳ୍ପ ଭାବରେ, ସେ ଦୁଇଜଣଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ସୂତୁଲିର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡକୁ ଧରି ସୁତୁଲିକୁ ଟାଣି ଧରିବାକୁ କହନ୍ତୁ ।
- **ଜ୍ୟା**: ଗୋଟିଏ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଆଉ ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ନାମ କହିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ଆଉ ଉଭୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ପରସ୍ପର ଆଡ଼କୁ ହାତ ବଢେଇବେ କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ ସୂତୁଲି ଧରିବେ । (ପୂର୍ବପରି) ।
- **ବୃତ୍ତଖଣ୍ଡ** – ଗୋଟିଏ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଆଉ ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ନାମ କହିବାକୁ କହନ୍ତୁ ଆଉ ଉଭୟ ପରସ୍ପର ଆଡ଼କୁ ହାତ ବଢାଇବେ କିମ୍ବା ସୂତୁଲି ଧରିବେ (ପୂର୍ବପରି) । ସେହି ଦୁଇ ଜଣଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବସିଥିବା ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ତାଙ୍କ ହାତ ଆଗକୁ ବଢ଼ାଇ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଜଣଙ୍କ ହାତ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଫାଙ୍କା ସ୍ଥାନକୁ ପୂରଣ କରିବେ ।
- **ବୃତ୍ତକଳା**: ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଆଉ ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ନାମ କହିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ଉଭୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରକୁ ଯିବେ, ସେଠାରେ କରମର୍ଦ୍ଦନ କରି, ନିଜ ସ୍ଥାନକୁ ଫେରିଆସିବେ ।
- **ବୃତ୍ତର ପରିଧି:** ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଠିଆ ହୋଇ ବୃତ୍ତର ଚାରିପଟେ ଯିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ଏବଂ ଯିବା ବେଳେ ବଡ଼ ପାଟିରେ ପାଦ ଗଣି ଗଣି ଚାଲିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଜଣକ ବଡ଼ ପାଟିରେ କହିବ, 'ବୃତ୍ତର ପରିଧି ହେଉଛି ... ପାଦ' ।

ଭାଗ–2 : ଶବ୍ଦାବଳୀ ସହିତ ଆତ୍ମ ବିଶ୍ୱାସୀ ହେବା

କାର୍ଯ୍ୟର ଏହି ଭାଗଟି ଭାଗ-1 ଉପରେ ଆଧାରିତ । ଦୋହରାଇବା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଧାରଣା ଉପରେ ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସୀ ହୋଇପାରିବେ, ସେଥିପାଇଁ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ହେଉଛି ଏହି ଭାଗର ଲକ୍ଷ୍ୟ ।

କାର୍ଯ୍ୟର ଏହି ଭାଗ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେବା ସମୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଶବ୍ଦ ଓ ଧାରଣା ଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମ ବିଷୟରେ ଭିନ୍ନତା ଏବଂ ଅଭିନ୍ନତା ଭିତ୍ତିରେ (କେଉଁଟି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ ଆଉ କେଉଁଟି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇ ନପାରେ) ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରାଯିବ । ଏଥିପାଇଁ ନିମ୍ନରେ ଥିବା ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ପଚରାଯିବ:

- ଗୋଟିଏ ଚାପ ଓ ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟା (ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ) ମଧ୍ୟରେ କ'ଣ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଓ କ'ଣ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅଛି ?
- ତୁମେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଭିନ୍ନ ପରିଧି ପାଇ ପାରିବ କି ?
- ଯଦି ତୁମେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟା ତିଆରି କରିବ, ତେବେ ଏହାର କ'ଣ ସ୍ଥିର ରହିବ ? ଏବଂ କ'ଣ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେବ ?

ପାଠ ଦାନ ପୂର୍ବରୁ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପଚାରିବାକୁ ଥିବା ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଯୋଜନା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆପଣ ଉପରିସ୍ଥ ପ୍ରଶ୍ନରେ ଥିବା ବୃତ୍ତସଂପୃକ୍ତ ଶବ୍ଦାବଳୀ ପରିବର୍ତ୍ତେ, ବୃତ୍ତର ଅନ୍ୟ ଅଂଶମାନ ନେଇ ପାରିବେ ।

ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଡାକନ୍ତୁ ଏବଂ ବୃତ୍ତ ସହିତ ସମ୍ପର୍କିତ ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦ କୁହନ୍ତୁ, ଯାହାକି ସେହି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଟି ଅଭିନୟ କରିବା ଆପଣ ଚାହାନ୍ତି । ଯଦି ସେହି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କିପରି ଅଭିନୟ କରିବ, ମନେ ପକାଇ ପାରୁନାହିଁ ତେବେ, 'ଆଉ କେହି ମନେରଖିଛନ୍ତି କି'? ଏବଂ, 'ସେହି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ କହିପାରିବେ କି?' ବୋଲି ପଚାରନ୍ତୁ । ଏହିପରି, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର କାର୍ଯ୍ୟ ପରେ, ସମସ୍ତେ ପଦଟିର ନାମ ବଡ଼ ପାଟିରେ କହିବେ ଏବଂ ଅନ୍ୟଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ସେହି ପଦଟି କିପରି ଅଭିନୀତ ହେଲା ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବ ।

ଏହାକୁ ବାରମ୍ବାର ଦୋହରାନ୍ତୁ ଏବଂ ପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ସଂକ୍ରାନ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ପଚାରିଚାଲନ୍ତୁ ।

କାର୍ଯ୍ୟ ଶେଷରେ, ଆପଣ, ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ଖାତାରେ, ପ୍ରତି ପଦର ସଂଜ୍ଞା ଲେଖିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ତା'ପରେ ନିଜ ନିଜର ଖାତାକୁ ଅଦଳ ବଦଳ କରି, ପ୍ରତ୍ୟେକ, ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କ ଉତ୍ତରକୁ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରନ୍ତୁ, ଯେପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏକ ସୁନ୍ଦର ସଂଜ୍ଞା ଲିପିବଦ୍ଧ କରିପାରିବେ ।

ଭିଡ଼ିଓ : ଚିନ୍ତନର ବିକାଶ ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ନର ବ୍ୟବହାର

ଆପଣ ମୁଖ୍ୟ ସମ୍ବଳ "ଚିନ୍ତନର ବିକାଶ ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ନର ବ୍ୟବହାର"କୁ ଦେଖିବାକୁ ଚାହିଁ ପାରନ୍ତି ।

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 1: କାର୍ଯ୍ୟ-1 ସମ୍ପାଦନରେ ଶ୍ରୀମତୀ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀଙ୍କ ଅନୁଚିନ୍ତନ

ଏହା ହେଉଛି ମାଧ୍ୟମିକ ସ୍ତରର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟ-1 ସଂପାଦନ କରିଥିବା ଜଣେ ଶିକ୍ଷୟତ୍ରୀଙ୍କ ମତାମତ

ବୃତ୍ତର ବିଭିନ୍ନ ପଦ ସହିତ ପରିଚିତ ହେବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବାର ଏହା ଏକ ଭଲ କାର୍ଯ୍ୟ ଥିଲା । ସେମାନେ ଏହି ଅଭିନୟ କରିବାକୁ ଭଲ ପାଇଲେ, ଯଦିଓ ପ୍ରଥମେ ସେମାନେ କୁଣ୍ଠାବୋଧ କରୁଥିଲେ, କାରଣ, ଏହି ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବରୁ କେବେ ହୋଇନଥିଲା ।

ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଥମେ ବ୍ୟାସ ଓ ଚାପର ଅଭିନୟ କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଲି । ପରବର୍ତ୍ତୀ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେବା ପୂର୍ବରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଅଭିନୟ କରିବେ, ତାର ମତାମତ ଦେବାକୁ ସେମାନଙ୍କୁ କହିଲି । ପ୍ରଥମେ ଏହି ଆଲୋଚନାଟି କିଛି ମାତ୍ରାରେ ବିଶୃଙ୍ଖଳିତ ଥିଲା, କାରଣ କିପରି ଅଭିନୟ କରିବାକୁ ହେବ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେମାନେ ପ୍ରକୃତରେ ପରସ୍ପରର ମତାମତ ଶୁଣୁ ନଥିଲେ । ତେଣୁ ସେମାନେ ପ୍ରଥମେ କ'ଣ କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି, ତାହା ତାଙ୍କ ସହଭାଗୀଙ୍କ ସହିତ ଅଭ୍ୟାସ କରନ୍ତୁ । ଏହା ପ୍ରକୃତରେ ଭଲ କାମ ଦେଲା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତରେ ଭଲ ଥିଲା ଓ ତାହା କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରସ୍ତାବ ସହ ମିଶୁଥିଲା । ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତରେ ଭଲ ଥିଲା ଓ ତାହା କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରସ୍ତାବ ସହିତ ମିଶୁଥିଲା ।

ପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ବିଷୟରେ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଚମକପ୍ରଦ ଥିଲା । ଏହାଦ୍ୱାରା, ମୋ ସହିତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ପଦ ଓ ଧାରଣା ଗୁଡ଼ିକ ବିଷୟରେ ଭିନ୍ନ ଭାବରେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ହଠାତ୍ ସଂପର୍କ ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଗଲା, ଯେପରି, ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ର ପରି ଆଉ କେତେକ ଉପାଦାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଘଟିଲା । କୌତୂହଳ ଭାବରେ, କିଛି ସମୟ ପରେ, କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ମୋର ହସ୍ତକ୍ଷେପ ବିନା, ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ପଚାରିଲେ । ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ଘୋଷିଲା ଭଳି ଜଣାପଡୁ ନଥିଲା । ଏହି ପନ୍ଥା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସୂଚାଇଲା ଯେ, ଜ୍ୟାମିତି ସଂପର୍କିତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଏତେ କଷ୍ଟ ନୁହେଁ ।

ତା'ପରେ ଆମେ ଶ୍ରେଣୀଗୃହକୁ ଗଲୁ ଓ ଶବ୍ଦ ଗୁଡିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଖାତାରେ ଲେଖି ଅଭ୍ୟାସ କଲୁ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଚାରିଜଣିଆ ଦଳରେ ଭାଗ କରାଗଲା ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳକୁ ଗୋଟିଏ ଭିନ୍ନ ଶବ୍ଦ କିମ୍ବା ଧାରଣା ଦିଆଗଲା । ସେମାନେ ସେଇ ଶବ୍ଦ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କ'ଣ ବୁଝିଛନ୍ତି, ତା'ଉପରେ ସେମାନଙ୍କ ଉପସ୍ଥାପନା ତିଆରି କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଏହାକୁ ଅନ୍ୟ ଦଳ ସହିତ ସହଭାଜନ କରାଗଲା ଏବଂ

> ଭିନ୍ନ ଦଳକୁ ଅତି କମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ କୁହାଗଲା । ଏହିପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳ ନିଜର ବିଷୟବସ୍ତୁକୁ ବୁଝିଲେ ଓ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାଙ୍କୁ ପଚରାଯାଇଥିବା ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେଲେ । ଅନ୍ୟମାନେ ଯାହା କହୁଥିଲେ, ତାହା ସେମାନଙ୍କୁ ଶୁଣିବାକୁ ଓ ବୁଝିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରଶ୍ନ ଓ ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ସୂଚଉଥିଲା ଯେ ସେମାନେ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରୁଥିଲେ ।

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଅଭ୍ୟାସ ଉପରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ

ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏହି ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି , ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ କ'ଣ ଠିକ୍ ହେଲା ଓ କ'ଣ ଠିକ ହେଲା ନାହିଁ, ତା'ଉପରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ କରନ୍ତୁ । ଯେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କଲା ଓ ଅଗ୍ରଗତି କରାଇଲା ଏବଂ ଯେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିଲା, ତା'ଉପରେ ବିଚାର କରନ୍ତୁ । ଏହି ପ୍ରକାର ଅନୁଚିନ୍ତନ ସବୁବେଳେ ଗୋଟିଏ 'ହସ୍ତଲେଖା' ପାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ, ଯାହାକି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଖରେ ଗଣିତକୁ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ଓ ଉପଭୋଗ୍ୟ କରିବାରେ ଆପଣଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଯଦି ସେମାନେ କିଛି ବୁଝିପାରିବେ ନାହିଁ କିମ୍ବା କିଛି କରିବେ ନାହିଁ, ତେବେ ସେମାନଙ୍କର ସମ୍ପୃକ୍ତି କମିଯିବ । ଆପଣ ଯେତେବେଳେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ଏହି ପ୍ରକାର ଅନୁଚିନ୍ତନ ମୂଳକ ଅଭ୍ୟାସର ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତୁ, ଯେପରି ଶ୍ରୀମତୀ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ କରିଥିଲେ । ଅତି ଛୋଟ ଜିନିଷ ମଧ୍ୟ ଦେଖିଲା ଭଳି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଆଣିଲା ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଅନୁଚିନ୍ତନ ସୃଷ୍ଟି କଲା ଭଳି ପ୍ରଶ୍ନ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା :

- ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ଆପଣଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ କିପରି ହେଲା ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କଠାରୁ କେଉଁ ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଆଶା କରାଯାଉନଥିଲା ? କାହିଁକି ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାର ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ଆପଣ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ?
- କେଉଁ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକର ଦୃଢ଼ୀକରଣର ଆବଶ୍ୟକତା ଥିବାର ଆପଣ ଅନୁଭବ କଲେ ?
- ଆପଣ ଦିଆଯାଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥିଲେ କି ? ଯଦି ତାହା କରିଥିଲେ, ତେବେ ତା'ର କାରଣ କ'ଣ ଥିଲା ?

3 ଜ୍ୟାମିତିକ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟିର ବିକାଶ

ବାସ୍ତବ ଜୀବନର ଅନୁଭୂତିରୁ ଜ୍ୟାମିତିର ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ବହୁ ସମୟରେ ଏହା ଗତିଶୀଳ ଛବି ସହିତ ସମ୍ପୃକ୍ତ । ଆମେ ଖେଳୁଥିବା ଓ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଆକୃତି ଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥିର ନୁହନ୍ତି: ସେଗୁଡ଼ିକ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଅନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଗତି କରନ୍ତି ଓ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଯାନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ- ଗୋଟିଏ ବର୍ଗ ଆକୃତିର କେକ୍ ଆପଣଙ୍କ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ସହିତ ଭାଗ କଲାବେଳେ (ଅବଶ୍ୟ ସମାନ ଭାବରେ) ବର୍ଗଚିତ୍ରଟି ଦୁଇଟି ତ୍ରିଭୁଜ, ଦୁଇଟି ଆୟତ ଚିତ୍ର ଆଦିରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ । ରଙ୍ଗୋଲୀ ଚିତା ଅଙ୍କନ କଲାବେଳେ (ଚିତ୍ର-3 ଦେଖନ୍ତୁ), ଗୋଟିଏ ଆକୃତି ମଧ୍ୟରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଆକୃତିର ଖେଳ ହୁଏ, ଆକୃତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ଏବଂ ନୂଆ ଆକୃତି ଖୋଜା ପଡ଼େ ।

ଚିତ୍ର-3 ରଙ୍ଗୋଲି ଅଙ୍କାଯାଉଛି

ସ୍ଥାପତି ବିଦ୍ୟାରେ ମଧ୍ୟ ଆକୃତି ସହିତ ଏହି ପ୍ରକାର କ୍ରୀଡାତ୍ମକ ଭାବନା ଦେଖାଯାଏ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଗଣିତରେ, ଜ୍ୟାମିତିକୁ ଏକ ସ୍ଥିର ଧାରଣା ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି: ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ଖେଳିହେବ ନାହିଁ କି, ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିହେବ ନାହିଁ । ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବର୍ଷମାନଙ୍କରେ ସେହି ଉପଲବ୍ଧିଗୁଡ଼ିକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇ Cabri ଅଥବା ଜିଓଯେବ୍ରା ଭଳି ଗତିଶୀଳ ଜ୍ୟାମିତିକ ସଫ୍ଟୱାରତାର ସ୍ଥାନ ନେଇଛି ।

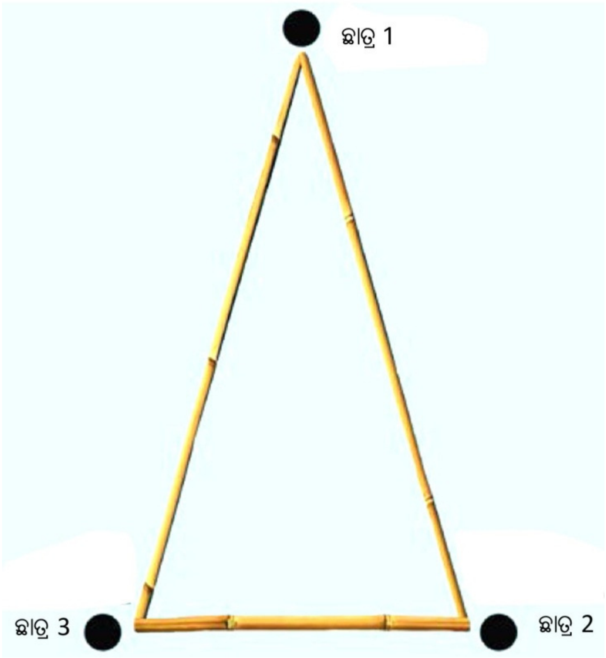
ତେଣୁ, ବିଦ୍ୟାଳୟ ଜ୍ୟାମିତିରେ ଭାଷାର ବ୍ୟବହାର ଜନିତ ପ୍ରତିବନ୍ଧକକୁ ଦୂର କରିବା ବ୍ୟତୀତ, ଆପଣମାନେ ଜ୍ୟାମିତିକ ଅନ୍ତର୍ଜ୍ଞାନ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଯାଉଛନ୍ତି । Fujitaet.al. (2004) ଜ୍ୟାମିତିକ ଅନ୍ତର୍ଜ୍ଞାନକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି:

ମାନସ ପଟରେ ଜ୍ୟାମିତିକ ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବାର କୌଶଳ, ଜ୍ୟାମିତିକ ଧର୍ମଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିବା, ଜ୍ୟାମିତିରେ ଚିତ୍ରକୁ ଧାରଣା ଓ ଉପପାଦ୍ୟ ଗୁଡ଼ିକ ସହ ସମ୍ପର୍କିତ କରିବା, ଜ୍ୟାମିତିକ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନକୁ କେଉଁଠାରୁ ଓ କିପରି ଆରମ୍ଭ କରିବାକୁ ହେବ, ତାହା ସ୍ଥିର କରିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ 1ର ଭାଗ2 ପରି, ଏହା ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳତା ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳତା ଅର୍ଥାତ୍ କେଉଁଟି ସ୍ଥିର ରହିବ ଓ କେଉଁଟି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେବ ତା' ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱଆରୋପ କରିବ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଜ୍ୟାମିତିକ କଥନ ଉପରେ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ସହିତ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ ଏବଂ ତା' ସହିତ ମାନସପଟରେ କିପରି ଗତିଶୀଳ ଜ୍ୟାମିତିକ ଚିତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବେ, ତା'ର ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଇଛି । "ବୃତ୍ତରେ ସମାନ ସମାନ ଜ୍ୟା, କେନ୍ଦ୍ରରେ ସମାନ ସମାନ ପରିମାଣର କୋଣ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି", ଏହି କଥନ ଉପରେ ଚିନ୍ତା କରି ସେମାନେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 2: ଜ୍ୟାମିତିକ କଥନ ଉପରେ ଚିନ୍ତନର ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତ ଧାରା

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନଥିବା ତିନୋଟି ସଳଖ ବାଉଁଶ କଣିର ବାଡ଼ି ଆବଶ୍ୟକ କରନ୍ତି । ଏହି ବାଡ଼ିଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରି ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜ ଆକୃତି ତିଆରି କରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ, ଯାହାର ଦୁଇଟି ବାହୁ ସମାନ ରହିବ, ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ ଗୋଟିଏ ସମଦ୍ୱିବାହୁ ତ୍ରିଭୁଜ ତିଆରି (ଚିତ୍ର-4ଦେଖନ୍ତୁ) କରନ୍ତୁ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ଶ୍ରେଣୀ କୋଠରିର ବାହାରେ ସଂପାଦନ କଲେ ଅତି ଭଲ ହେବ, ଯେପରି ସମ୍ଭବ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଗତି ବାଲି କିମ୍ବା ମାଟି ଉପରେ ଚିହ୍ନିତ ହୋଇପାରିବ ।



ଚିତ୍ର 4: ଗୋଟିଏ ସମଦ୍ୱିବାହୁ ତ୍ରିଭୁଜ

ଭାଗ 1 : କ'ଣ ହେଉଛି ଦେଖିବା

- ପ୍ରତି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସେ ଧରିଥିବା ବାଉଁଶ କାଠି ବା ତ୍ରିଭୁଜର ବାହୁ ବିଷୟରେ କିଛି କହିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ସେମାନେ କୋଣ କିମ୍ବା ଆପେକ୍ଷିକ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଷୟରେ କିଛି କହି ପାରିବେ କି ? ଅନ୍ୟ ବାହୁ କିମ୍ବା କୋଣଠାରୁ କେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ ଭିନ୍ନ ଓ ସେମାନଙ୍କ ସହ କେଉଁଗୁଡିକ ସମାନ ?
- ବର୍ତ୍ତମାନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ତ୍ରିଭୁଜର ବାହୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । 1ମ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପୂର୍ବ ଅବସ୍ଥାନରେ ରହିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ, ଯଦିଓ ସେମାନେ ବୁଲିପାରିବେ । 1ମ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପୂର୍ବ ସ୍ଥାନରେ ରଖି, 2ୟ ଓ 3ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ତ୍ରିଭୁଜଟିକୁ ଗତି କରାଇବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ।

ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ପଚାରନ୍ତୁ:

- ○ 2ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଓ ପରେ 3ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀର ତ୍ରିଭୁଜର ଘୁଞ୍ଚାଇବାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ, କେଉଁ ଆକୃତି ସୃଷ୍ଟି ହେବ ? (ଉତ୍ତର: ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତ – ଉଭୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଏକ ଓ ଅଭିନ୍ନ ବୃତ୍ତ ତିଆରି କରିବେ) ।
- ○ ଏହି ପ୍ରକାର ଆକୃତି କାହିଁକି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ?
- ○ 1ମ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କେଉଁ ଚରିତ୍ରର ଅଭିନୟ କରୁଛି ? (ଉତ୍ତର : ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ର)
- ○ 2ୟ ଓ 3ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ରେଖାଖଣ୍ଡକୁ ସେମାନେ କିପରି ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବେ ? (ଉତ୍ତର : ବୃତ୍ତର ଗୋଟିଏ ଜ୍ୟା)
- ○ 1ମ ଓ 2ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କିମ୍ବା 1ମ ଓ 3ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଦୂରତାକୁ ସେମାନେ କିପରି ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବେ ? (ଉତ୍ତର : ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ)

ଭାଗ 2: ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କାର୍ଯ୍ୟ

ପ୍ରଥମେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ତିନିଜଣିଆ ଦଳରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ଏବଂ ଏହି ତିନୋଟି ପ୍ରଶ୍ନ ବିଷୟରେ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ସହିତ ସେମାନଙ୍କ ଚିନ୍ତନର ସହଭାଜନ କରିବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବେ ବୋଲି କୁହନ୍ତୁ ।

- କେଉଁ ଉପାୟରେ ବାଉଁଶ କାଠିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ ?
- ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଉ କ'ଣ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇପାରେ ? କ'ଣ ସ୍ଥିର ରହିବ ?

- ସେମାନେ କରୁଥିବା ଚିନ୍ତନକୁ ଜ୍ୟାମିତିକ କଥନ ମାଧ୍ୟମରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବେ କି ?

ଭାଗ 3: "ସମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକ ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରରେ ସମାନ ପରିମାଣର କୋଣ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି"। ଏହି ଜ୍ୟାମିତିକ କଥନର ଅର୍ଥ ନିରୂପଣ

ଶ୍ରେଣୀ କୋଠରି ବାହାରେ ଥିଲାବେଳେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ "ସମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟା ଗୁଡ଼ିକ ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରରେ ସମାନ ପରିମାଣର କୋଣ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି" କଥନଟିକୁ ଲିଖିତ ରୂପ ଦିଅନ୍ତୁ, କାହିଁକି ନା ଏହାକୁ ମନେ ରଖିବା ବହୁତ କଷ୍ଟ ।

- ତିନିଜଣିଆ ଦଳରେ ଭାଗ ହୋଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏହି କଥନର ଅର୍ଥ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ । ସେମାନେ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି, ତାହା ସହିତ ଏହା କିପରି ସମ୍ପର୍କିତ ? ସେମାନେ ବାଉଁଶର ବାଡ଼ି କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କିଛି ଉପାୟରେ କିପରି ଏହାକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିପାରିବେ ତାହା ମନେ ପକାଇ ଦିଅନ୍ତୁ ।
- ଏହି ପ୍ରକାର ଗାଣିତିକ କଥନ ଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସହଜରେ ବୁଝି ହେବ ତାହା ବିଷୟରେ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ ।
- ସେମାନଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରା ଉପରେ ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀରେ ବ୍ୟାପକ ଆଲୋଚନା ହେଉ ।

ଭିଡ଼ିଓ : ସ୍ଥାନୀୟ ସମ୍ବଳକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା

ଆପଣ ସମ୍ବଳ – 2 "ସ୍ଥାନୀୟ ସମ୍ବଳ ବ୍ୟବହାର କରିବା"ରେ ଅଧିକ ପଢ଼ିପାରିବେ ।

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ-2: ଶ୍ରୀମତୀ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ 2 ଉପରେ ଅନୁଚିନ୍ତନ

ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଆମେ ବାହାରେ ଥିବା ପଡ଼ିଆକୁ ଗଲୁ । ପ୍ରଥମେ ଆମେ ଭାଗ ୧କୁ ଶ୍ରେଣୀର ସମସ୍ତଙ୍କ ସହିତ ସମ୍ପାଦନ କଲୁ । ପାଞ୍ଚଟି ଦଳ ପାଇଁ ପ୍ରଚୁର ସଂଖ୍ୟକ ବାଉଁଶ କାଠି ମୋ ପାଖରେ ଥିବା କାରଣରୁ, ମୁଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପାଞ୍ଚଟି ଦଳରେ ବିଭକ୍ତ କଲି ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳକୁ ତିନୋଟି ଲେଖାଏଁ ବାଉଁଶ କାଠି ଦେଲି, ଯାହା ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସମାନ ଥିଲା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ବାଡିଟିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଥିଲା । ସେମାନଙ୍କୁ ନିଜ ନିଜ ଦଳରେ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରଥମ ଭାଗଟି ସଂପାଦନ କରିବାକୁ କହିଲି ଏବଂ ଏହା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ କରିଥିବା ପଦ୍ଧତିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ପାଇଁ କୁହାଗଲା । ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣର ଟିପ୍ପଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ କହିଲି ।

ପ୍ରତି ଦଳର ତୃତୀୟ କାଠିଟିକୁ ଅନେକଥର ଅଦଳ ବଦଳ କରାଗଲା (ସେଗୁଡ଼ିକ ସବୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଥିଲା) ଏବଂ ସେହି କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ସେମାନେ ଆଉଥରେ ସଂପାଦନ କଲେ । କାର୍ଯ୍ୟର 2ୟ ଭାଗରୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପ୍ରଚାରିବା ପୂର୍ବରୁ ଏହା କରାଇବାକୁ ମୁଁ ସ୍ଥିର କଲି, କାରଣ ଏଥିରୁ ସେହି ପ୍ରକାର ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଆସିବ ବୋଲି ମୁଁ ଚିନ୍ତା କଲି । ଯେତେବେଳେ ମୁଁ ତାଙ୍କୁ 2ୟ ଭାଗର ପ୍ରଶ୍ନ ଗୁଡ଼ିକ ପଚାରିଲି ସେମାନେ ସହଜ ଅନୁଭବ କରିଥିବେ, କାରଣ ସେମାନେ ଆଗରୁ ସେ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଚିନ୍ତା କରିଥିବେ ଏବଂ ପ୍ରକୃତରେ କେତେକାଂଶରେ ତାହା ହିଁ ହେଲା ।

2ୟ ଭାଗ ପାଇଁ, ମୁଁ ପ୍ରଥମେ ତିନିଜଣିଆ ଦଳରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ କହିଲି, କାରଣ ମୁଁ ଚିନ୍ତା କଲି ଯେ ଗାଣିତିକ ଆଲୋଚନା ଛୋଟ ଛୋଟ ଦଳରେ ଭଲ ହେବ । ଗାଣିତିକ କଥନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ତାଙ୍କୁ ବହୁତ କଷ୍ଟ ଲାଗିଲା, କିନ୍ତୁ ସେମାନେ ଏଥିରେ ଲାଗିପଡ଼ିଲେ । କାର୍ଯ୍ୟର ୩ୟ ଭାଗ ପାଇଁ ଏହାଉତ୍ତମ ପ୍ରସ୍ତୁତିର ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟିକଲା । "ସମାନ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୟାଗୁଡିକ ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରରେ ସମାନ ପରିମାଣର କୋଣ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି" କଥନରେ ଥିବା ଶବ୍ଦାବଳୀଗୁଡ଼ିକ ଅର୍ଥପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପାଇଁ ସେହି ବାତାବରଣରେ

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର ସେହି ଭାଗଟି ସଂପାଦନ କରିବା ପ୍ରକୃତରେ ବହୁତ ସାହାଯ୍ୟ କଲା । କାରଣ ଆଗରୁ ସେମାନେ ଶିଖିଥିବା କିଛି ଧାରଣାକୁ ପ୍ରଦତ୍ତ କଥନର ଶବ୍ଦାବଳୀ ସହିତ ସଂପର୍କିତ କରିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସହାୟକ ହେଲା ।

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ, ବହୁତ ଦୌଡ଼ାଦୌଡ଼ି ଓ ଚଳପ୍ରଚଳ କରିବାକୁ ପଡିଥିଲା । ସେମାନେ ଯାହା ସବୁ ଦେଖିଲେ, ତାକୁ ସବୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବା ପରେ ଏବଂ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦଳଗତ ଆଲୋଚନା କରିବା ପରେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତାଙ୍କର ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷକୁ ଫେରିଗଲେ । ସେଠାରେ ପହଞ୍ଚି ନିଜ ନିଜ ସ୍ଥାନରେ ବସିବା ପରେ, କ'ଣ ସବୁ ଘଟିଲା ଓ ତା'ର ଅର୍ଥ କ'ଣ ସେ ବିଷୟରେ ଆହୁରି ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଯଦିଓ, ଆଗରୁ ଯାହା କୁହାଯାଇଥିଲା,ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଆଲୋଚନାର ପୁନରାବୃତ୍ତି ହୋଇଥିଲା, ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷର ବାହାରେ କ'ଣ ଘଟିଲା ଏବଂ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ଓ ନିଜର ଖାତା ମଧ୍ୟରେ ପରିବେଷ୍ଟିତ ହୋଇ ନିଜ ନିଜର ଡ଼େସ୍କରେ ବସି ତାଙ୍କୁ କ'ଣ କରିବାକୁ ହେବ, ତା' ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ସଂଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବୋଲି ମୁଁ ଚିନ୍ତା କଲି । ଗୃହ କାର୍ଯ୍ୟର ଅଂଶ ଭାବେ, ସେମାନେ କାର୍ଯ୍ୟ 1ରେ ଆଲୋଚନା କରିଥିବା ଅନ୍ୟ ଧର୍ମଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ କିଛି କାର୍ଯ୍ୟ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ କହିଲି ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ନିକଟରୁ କେଉଁ ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଆଶା କରାଯାଉ ନଥିଲା ? କାହିଁକି ?
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାର ଅନୁଧ୍ୟାନ ପାଇଁ ଆପଣ କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ?
- ଆପଣଙ୍କୁ କୌଣସି ଏକ ସମୟରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା ବୋଲି ଆପଣ ଅନୁଭବ କଲେ କି ?

4 ଜ୍ୟାମିତିକ କଳ୍ପନାର ବିକାଶ ପାଇଁ ନିଜର ପ୍ରଶ୍ନ ପ୍ରସ୍ତୁତି

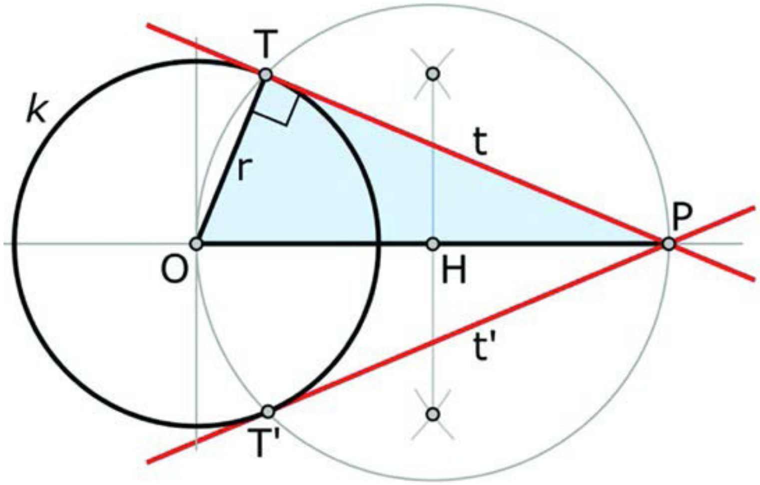
ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଥିବା ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟିଜନିତ ଜ୍ଞାନ ମାଧ୍ୟମରେ କିପରି ବିଦ୍ୟାଳୟ ଜ୍ୟାମିତିର ଶିକ୍ଷଣ କରି ହେବ, ତାହା କାର୍ଯ୍ୟ 2 ଓ ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 2ରେ ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ଭାବରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଆଲୋଚନା ମାଧ୍ୟମରେ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷ ବାହାରେ ଓ ଭିତରେ ଯାହା ଶିକ୍ଷା କରାଯାଇଥିଲା, ସେଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗକୁ କିପରି ଦୃଢ଼ୀଭୂତ କରାଯାଇଥିଲା, ତାହା ଶ୍ରୀମତୀ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲେ । କାଠି ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ଜ୍ୟାମିତି ପଢ଼ିବା ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ବାରମ୍ବାର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବିଭିନ୍ନ ଜ୍ୟାମିତିକ ଭୂମିକାରେ ଅଭିନୟ କରାଇବା ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କ ମାନସିକ ସ୍ତରରେ ଛବିଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତିବିମ୍ବିତ ହୋଇଥାଏ । ସେହି ଛବିଗୁଡ଼ିକ, ଜ୍ୟାମିତିକ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ, ଯେପରି ଆଗରୁ ଏହି ଏକକରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି । ଏହା ଆହୁରି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଯେ, ଗୋଟିଏ ବର୍ଣ୍ଣନା ଦିଆଗଲେ, ସମସ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ମନରେ ଏକା ପ୍ରକାର ଚିତ୍ରର ସୃଷ୍ଟି ହେବ ନାହିଁ ।

ଜ୍ୟାମିତିକ ଚିତ୍ରକୁ ନେଇ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବ୍ୟସ୍ତ ରଖିବାର ଭଲ ଉପାୟ ହେଲା, ସେହି ସମ୍ବନ୍ଧିତ କିଛି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାକୁ କହିବା ।

କାର୍ଯ୍ୟ 3 : ଉତ୍ତମ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା

ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏକୁଟିଆ କିମ୍ବା ଦୁଇ ଜଣିଆ ଦଳରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବେ, ତାଙ୍କ ଲାଗି ଏବଂ ପରେ ପରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ଆଲୋଚନା କରିବାରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଭଲ ଫଳ ଦିଏ । ଅଥବା ପ୍ରଥମେ ମାନସ ମନ୍ଥନ ଏବଂ ତା'ପରେ ଅଧିକ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ବା ଯୋଡ଼ିକାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଏହା ଭଲ ଫଳ ଦିଏ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଚିତ୍ର 5 ଦେଖିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ଏବଂ ଏହା ବିଷୟରେ ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଚିନ୍ତାକରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ।



ଚିତ୍ର 5 : ପ୍ରଶ୍ନ କ'ଣ ?

ଏହିପରି କେତେକ ପ୍ରଶ୍ନ ହୋଇପାରେ:

- କେଉଁଠି ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ର ?
- P ବିନ୍ଦୁଟି କ'ଣ ?
- OTP କୋଣଟି କାହିଁକି ଏକ ସମକୋଣ ?
- t ସରଳରେଖାଟି କ'ଣ ?
- t ସରଳରେଖାଟି t' ସରଳରେଖା ସହିତ କିପରି ସମ୍ପର୍କିତ ?

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ଏହା କିପରି କାମ କଲା ? ସେମାନେ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଚିନ୍ତା କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥିଲେ କି ? ବୃତ୍ତ ବିଷୟରେ ସେମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାକୁ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବାରେ ଏହା ଆପଣଙ୍କୁ କିପରି ସାହାଯ୍ୟ କଲା ?
- ଆପଣ କେଉଁ କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରିବାର ଥିଲା ବୋଲି ଅନୁଭବ କଲେ କି ?
- କେଉଁ କେଉଁ ବିଷୟବସ୍ତୁ ଉପରେ ଆପଣ ଦୃଢ଼ୀକରଣ କରିଥିଲେ ?

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ତମ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବା ପାଇଁ ଦିଗଦର୍ଶନ ଦେବା ହେଉଛି ଏକ କୌଶଳ, ଯାହାକୁ ଆପଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିଷୟରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । କୌଣସି ବିଷୟରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟତାର ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବାରେ ଏହା ଅତି ସୁନ୍ଦର କୌଶଳ । ଯେତେବେଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତାଙ୍କର ପ୍ରଶ୍ନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିସାରିବେ, ସେତେବେଳେ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଯୋଡ଼ିମାନଙ୍କୁ ନିଜ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଅଦଳବଦଳ କରି, ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କୁ ଅନ୍ୟର ପ୍ରଶ୍ନୋତ୍ତର କରିବାକୁ କହିବେ । ତା'ପରେ ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକୁ ମୂଲ୍ୟାୟନ ପାଇଁ ଫେରସ୍ତ କରିବେ । ଯେତେବେଳେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏହି ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବେ, ଆପଣ ସେତେବେଳେ ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ବୁଲି ସେମାନେ କ'ଣ କହୁଛନ୍ତି ତାହା ଶୁଣିବା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ – ଯଦି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରୁ ନାହାନ୍ତି, ଆପଣ ସେମାନଙ୍କୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରବା ପାଇଁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧିବେଶନରେ, ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସହଭାଗୀମାନଙ୍କ ସହ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ପଠାଇବେ, ଯଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ପରସ୍ପରକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ।

5 ସାରାଂଶ

ଏହି ଏକକରେ କେତେକ ଜ୍ୟାମିତିକ ଧାରଣା, ମୁଖ୍ୟତଃ ବୃତ୍ତ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାର ଆଲୋଚନା ହୋଇଛି । ଏହି ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ଜଟିଳ ନଥିଲା, କିନ୍ତୁ, ଆପଣଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷାତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କିଛି ଜଟିଳ ଧାରଣା ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ କୁହାଯାଇଛି । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବୃତ୍ତ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ନୂତନ ଶବ୍ଦ ଗୁଡ଼ିକୁ ଘୋଷି କରି ଶିଖିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ, ସେମାନଙ୍କୁ ଅଭିନୟ ମାଧ୍ୟମରେ ବୃତ୍ତ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଶବ୍ଦାବଳୀ ଗୁଡ଼ିକୁ ଅଭ୍ୟାସ କରାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଆପଣଙ୍କୁ କୁହାଯାଇଛି ।

ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶବ୍ଦାବଳୀଗୁଡ଼ିକ ନିଜେ ନିଜେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି- ବିଶେଷତଃ ସେମାନେ ନିଜର କିମ୍ବା ତାଙ୍କ ବନ୍ଧୁମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବାରେ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ୱତଃ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି, ସେମାନେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ୱତଃ ମନେରଖନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗଣିତର ଅନ୍ୟ ଏକ କ୍ଷେତ୍ର ଉପରେ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ ଯେଉଁଠାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ତଥା ଅଭିନୟ ମାଧମରେ ମଧ୍ୟ ମନେ ରଖି ପାରିବେ ।

ଏହି ଏକକରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଶିକ୍ଷାତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣା ହେଲା, ପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତାର ବ୍ୟବହାର । କେଉଁଟା ଅଭିନ୍ନ ଓ କେଉଁଟି ଭିନ୍ନ, ପଚାରିବା ଦ୍ୱାରା, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗାଣିତିକ ଧାରଣା ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ କରିହେବ । ସେମାନେ ନିଜେ ସଂପର୍କ ସ୍ଥାପନ ତଥା ବ୍ୟାପକୀକରଣ କରିପାରିବେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଧାରଣାଗୁଡିକୁ ନିଜସ୍ୱ କରି ନେବା ସହିତ ସେଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୋଗ କରିପାରିବେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଅଜ୍ଞାତ ପରିସ୍ଥିତିରେ ମଧ୍ୟ ସେଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଆପଣ ଏହି ଏକକରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବା ତିନୋଟି ଧାରଣା ଚିହ୍ନଟ କରନ୍ତୁ ଯାହାକି ଅନ୍ୟ ବିଷୟ ପଢ଼ାଇଲାବେଳେ ମଧ କାମ ଦେବ । ନିକଟରେ ପଢାଇବାକୁ ଥିବା ଦୁଇଟି ବିଷୟକୁ ଟିପି ରଖନ୍ତୁ, ଯେଉଁଠାରେ ସେହି ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକରେ ସାମାନ୍ୟ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ବ୍ୟବହାର କରିହେବ ।

ସମ୍ବଳ

ସମ୍ବଳ-1 NCF/NCFT ଶିକ୍ଷାଦାନ ଆବଶ୍ୟକତା

ଏହି ଏକକ NCF(2005) ଓ NCFT (2009) ରେ ଥିବା ନିମ୍ନ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଆବଶ୍ୟକତା ସହ ସଂପୃକ୍ତ ଓ ସେହି ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି:

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିଜ ଶିକ୍ଷଣରେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶଗ୍ରହଣକାରୀ ଭାବେ ଦେଖନ୍ତୁ, କେବଳ ଜ୍ଞାନ ସଂଗ୍ରହକାରୀ ଭାବେ ନୁହେଁ । ଜ୍ଞାନ ସଂରଚନା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରନ୍ତୁ, ଘୋଷା ପଦ୍ଧତିଠାରୁ ଶିକ୍ଷଣକୁ ଦୂରେଇ ନେବାର ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତୁ ।
- ଶିକ୍ଷଣକୁ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଅନୁଭୂତିର ଅର୍ଥ ଅନୁସନ୍ଧାନ ରୂପେ ଏବଂ ଜ୍ଞାନ ସଂରଚନାକୁ ଚିନ୍ତାମୂଳକ ଶିକ୍ଷଣର ଏକ ନିରନ୍ତର ବିକାଶ ରୂପେ ଦେଖନ୍ତୁ ।
- ଗଣିତକୁ ନ ଡରି ଉପଭୋଗ କରି ଶିଖିବାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତୁ ।
- ଗଣିତକୁ କଥାବାର୍ତ୍ତା ହେବା ଭଳି ଚିନ୍ତାଧାରା ପ୍ରସାରଣର ମାଧ୍ୟମ, ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋଚନା ଏବଂ ଏକତ୍ରିତ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କଲା ଭଳି ଏକ ବିଷୟରୂପେ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତୁ ।

ସମ୍ବଳ-2: ସ୍ଥାନୀୟ ସମ୍ବଳ ବ୍ୟବହାର କରିବା

ଶିକ୍ଷାଦାନରେ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଶିକ୍ଷଣ ସମ୍ବଳକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ଯଦି ଆପଣ ଶିଖିବାର ବିଭିନ୍ନ ମାର୍ଗ ପ୍ରଦାନ କରିବେ, ଯେଉଁଥିରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ (ଦର୍ଶନ, ଶ୍ରବଣ, ସ୍ପର୍ଶ, ଘ୍ରାଣ ଓ ସ୍ୱାଦ)ର ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବ, ତେବେ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଶିଖିବାର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉପାୟ ଦେଇପାରିବେ । ଆପଣଙ୍କ ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସମ୍ବଳକୁ ଆପଣ ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ଏବଂ ତାହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ଯେକୌଣସି ବିଦ୍ୟାଳୟ ବିନା ମୂଲ୍ୟରେ କିମ୍ୱା ସ୍ୱଳ୍ପ ମୂଲ୍ୟରେ ନିଜର ଶିକ୍ଷଣ ସମ୍ବଳ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବେ । ଏହି ସ୍ଥାନୀୟ ସମ୍ବଳ ଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଜୀବନ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ ହୋଇପାରିବ ।

ଆପଣଙ୍କ ନିକଟ ପରିବେଶରୁ ଆପଣ ଅନେକ ବିଷୟରେ ନିପୁଣ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କୁ ପାଇବେ ଏବଂ ଆପଣ ବ୍ୟାପକ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ବଳ ମଧ୍ୟ ପାଇପାରିବେ । ଏହା ଆପଣଙ୍କୁ ସ୍ଥାନୀୟ ବାସିନ୍ଦାଙ୍କ ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ଯୋଡ଼ିବାରେ, ଏହାର ମୂଲ୍ୟବୋଧ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାରେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିଜ ପରିବେଶର ବିଭିନ୍ନତା ଓ ପ୍ରାଚୁର୍ଯ୍ୟକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କଥା ହେଉଛି ଯେ ଏହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣର ସାମଗ୍ରିକ ବିକାଶ ଲାଗି କାର୍ଯ୍ୟ କରେ – ଯାହାକି ବିଦ୍ୟାଳୟ ବାହାରେ ଓ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତରେ ଶିକ୍ଷଣ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷକୁ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେବା

ଲୋକମାନେ ତାଙ୍କ ଘରକୁ ଯେତେ ସମ୍ଭବ ଆକର୍ଷଣୀୟ କରିବା ପାଇଁ କଠିନ ପରିଶ୍ରମ କରନ୍ତି । ଯେଉଁ ପରିବେଶରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶିକ୍ଷା କରନ୍ତି, ସେ ପରିବେଶର ଗୁରୁତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତା କରିବା ଜରୁରି । ଆପଣ ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷ ଓ ବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଶିକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ଆକର୍ଷଣୀୟ କରିପାରିଲେ, ତାହାର ଏକ ସକରାତ୍ମକ ପ୍ରଭାବ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ପଡିବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ-ଆପଣ:

- ପୁରୁଣା ପତ୍ରିକା ଓ ତଥ୍ୟ ଆଧାରିତ ପୁସ୍ତିକାର ପୃଷ୍ଠାରୁ ପ୍ରଚାର ପତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ ।
- ସାମ୍ପ୍ରତିକ ବିଷୟ ସହ ସମ୍ପର୍କିତ କୌଣସି ବସ୍ତୁ କିମ୍ୱା ଓ କୌଣସି କାରୁକୃତି ଆଣନ୍ତୁ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତୁ ।
- ନୂତନ ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ ତଥା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କୌତୂହଳୀ କରିବା ପାଇଁ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷର ପ୍ରଦର୍ଶନର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତୁ ।

ନିଜ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷରେ ସ୍ଥାନୀୟ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନଙ୍କୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା

ଯଦି ଆପଣ ଗଣିତରେ ଥିବା ଟଙ୍କା ପଇସା କିମ୍ୱା ପରିମାଣ ବିଷୟରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି, ଆପଣ ବଜାରର ବ୍ୟବସାୟୀ କିମ୍ୱା ପୋଷାକ ତିଆରି କରୁଥିବା ଦରଜୀକୁ ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷକୁ ଆମନ୍ତ୍ରଣ କରି, ସେମାନେ ତାଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଗଣିତକୁ କିପରି ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି, ତାହା ବୁଝାଇବାକୁ କହିବେ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ, ଯଦି ଆପଣ ଚିତ୍ରକଳାର ନକ୍ସା କିମ୍ୱା ଆକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରୁଛନ୍ତି, ତେବେ ଆପଣ ମେହେନ୍ଦି ନକ୍ସାକାରୀଙ୍କୁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଆସିବାକୁ ଆମନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତୁଯେ କି, ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକୃତି, ପରମ୍ପରା ଓ କୌଶଳ ବିଷୟରେ ବୁଝାଇବେ । ପଠନର ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଲା ପରେ ଏବଂ ସମୟ ଅନୁଯାୟୀ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର ପରିବେଶ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଥିଲେ ଅତିଥିମାନଙ୍କୁ ଆମନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ଖୁବ୍ ଭଲ କାମ ଦିଏ ।

ଆପଣ ବିଦ୍ୟାଳୟ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ ମଧ୍ୟରେ ବିଶେଷଜ୍ଞ ପାଇପାରିବେ (ଯେପରିକି ରୋଷେୟା କିମ୍ୱା ଜଗାରଖା କରିବା ବ୍ୟକ୍ତି) ଯାହାକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଶିକ୍ଷଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରି ଜାଣିପାରିବେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ – ରୋଷେଇ ପାଇଁ କେତେ ପରିମାଣ ସାମଗ୍ରୀ ଆବଶ୍ୟକ କିମ୍ୱା ବିଦ୍ୟାଳୟର ଭୂମି ଓ ବିଦ୍ୟାଳୟ କୋଠାଘର ଉପରେ ପାଣିପାଗର କିପରି ପ୍ରଭାବ ପଡୁଛି ଇତ୍ୟାଦି ।

ବାହ୍ୟ ପରିବେଶକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା

ବିଦ୍ୟାଳୟ ବାହାରେ ବହୁତ କିସମର ସମ୍ବଳ ରହିଛି, ଯାହାକୁ ଆପଣ ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । ଆପଣ କିଛି ବସ୍ତୁ ଯଥା-ପତ୍ର, ବୁଢ଼ିଆଣୀ, ଗଛ, କୀଟ, ପଥର କିମ୍ବା କାଠ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବେ (କିମ୍ବା ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ କହିବେ) । ଏହି ପ୍ରକାର ସମ୍ବଳ ଆଣିବା ଦ୍ୱାରା, ଶ୍ରେଣୀ କକ୍ଷର ପାଠ୍ୟ ବିଷୟର ଶିକ୍ଷଣ ସଂପୃକ୍ତ ପ୍ରଦର୍ଶନ ଚିତ୍ତାକର୍ଷକ ହୋଇପାରିବ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋଚନା ତଥା ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ ହୋଇପାରନ୍ତି, ଯେପରିକି ବିଭାଗୀକରଣ କାର୍ଯ୍ୟ କିମ୍ବା ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁ । ଆହୁରି କେତେକ ସମ୍ବଳ, ଯଥା ବସ୍‌ର ସମୟ ନିର୍ଘଣ୍ଟ ପୁସ୍ତିକା କିମ୍ବା ବିଜ୍ଞାପନ ଯାହାକି ସ୍ଥାନୀୟ ସଂପ୍ରଦାୟ ସହ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଏବଂ ସହଜରେ ମିଳିପାରିବ - ସେଗୁଡ଼ିକ ଶବ୍ଦକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା,ଗୁଣ ବା ଧର୍ମର ତୁଳନା କରିବା କିମ୍ବା ଯାତ୍ରାର ସମୟ - ଅବଧି ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରିବ ।

ବାହାରର ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷ ଭିତରକୁ ଅଣାଯାଇପାରିବ- ବାହ୍ୟ ପରିବେଶକୁ ମଧ୍ୟ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିଆଯାଇପାରିବ । ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବାହାରକୁ ନେଲେ, ସେମାନେ ସହଜରେ ବାହାର ପରିବେଶରେ ଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡିକୁ ଦେଖି ପାରିବେ । ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ଶ୍ରେଣୀକୁ ଶିକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ବାହାରକୁ ନେବେ, ସେମାନେ କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ଯଥା -

- ଦୂରତା ଅନୁମାନ ଓ ମାପ କରିବା
- ବୃତ୍ତ ଉପରିସ୍ଥ ସମସ୍ତ ବିନ୍ଦୁ ଏହାର କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ସମାନ ଦୂରତାରେ ଅବସ୍ଥିତ ବୋଲି ଦର୍ଶାଇବା
- ଦିନର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଛାୟାର ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବା
- ସଂକେତ ଓ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଓ ପଢିବା
- ସାକ୍ଷାତକାର ଓ ସର୍ବେକ୍ଷଣ କରିବା
- ସୌର ପାନେଲର ଅବସ୍ଥିତି ଠାବ କରିବା
- ଶସ୍ୟର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବୃଷ୍ଟିପାତକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କରିବା

ବାହାରେ ହେଉଥିବା ଶିକ୍ଷଣଟି ବାସ୍ତବ ଓ ନିଜର ଅନୁଭୂତି ଆଧାରିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇପାରିବ ।

ଯଦି ଆପଣଙ୍କର ବାହାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଲାଗି ବିଦ୍ୟାଳୟର ପରିସର ଛାଡ଼ିବା ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ଯିବା ପୂର୍ବରୁ ଆପଣ ବିଦ୍ୟାଳୟର ମୁଖ୍ୟଙ୍କ ଠାରୁ ଅନୁମତି ନେବାକୁ ପଡ଼ିବ, ନିରାପତ୍ତା ଯାଞ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ, ସମୟ ସ୍ଥିର କରିବାକୁ ପଡିବ ଏବଂ ସବୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ନିୟମକାନୁନ ବିଷୟରେ ସ୍ପଷ୍ଟ କରି ଦିଆଯିବ । ଆପଣ ଓ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ପ୍ରସ୍ଥାନ କରିବା ପୂର୍ବରୁ କ'ଣ ଶିକ୍ଷଣ କରାଯିବ ତାହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଜାଣିବା ଉଚିତ୍ ।

ସମ୍ବଳ ସହିତ ଖାପଖୁଆଇବା

ଆପଣଙ୍କ ପାଖରେ ଥିବା ସମ୍ବଳକୁ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଲାଗି ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ ଚାହିଁପାରନ୍ତି । ଏହା ଏକ ଛୋଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇପାରେ । ମାତ୍ର ଏହା ଏକ ବିରାଟ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଆଣିପାରେ, ବିଶେଷ କରି ଆପଣ ଯେତେବେଳେ ଶିକ୍ଷଣଟିକୁ ଶ୍ରେଣୀର ସମସ୍ତଙ୍କ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଯଦି କୌଣସି ନାମ ବା ସ୍ଥାନ ଅନ୍ୟ ରାଜ୍ୟ ସଂପୃକ୍ତ ହୋଇଥାଏ, ତେବେ ତାକୁ ଆପଣ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରିବେ କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ ଗୀତରେ ଥିବା କୌଣସି ବ୍ୟକ୍ତିର ଲିଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରିବେ, କିମ୍ବା ଗପରେ ଗୋଟିଏ ଭିନ୍ନକ୍ଷମ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀକୁ ସ୍ଥାନ ଦେଇପାରିବେ । ଏହିଭଳି ଭାବରେ, ଆପଣ ସମ୍ବଳ ଗୁଡ଼ିକୁ ଶ୍ରେଣୀ ପାଇଁ ଓ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ସୂଚିତ ସୀମା ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ଓ ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ କରିପାରିବେ ।

ସହକର୍ମୀଙ୍କ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଅଧିକ ଦକ୍ଷତା ସଂପନ୍ନ ହୋଇ ପାରିବେ । ଏହି ଦକ୍ଷତା ସମ୍ବଳ ଗୁଡିକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଠାରୁ ସେଗୁଡିକୁ ଉପଯୋଗୀ କରଣ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପକ ହୋଇପାରେ, ଜଣେ ସହକର୍ମୀଙ୍କର ସଙ୍ଗୀତରେ, ଆଉଜଣଙ୍କର କଣ୍ଢେଇ ତିଆରି କରିବାରେ କିମ୍ବା ବାହାର ବିଜ୍ଞାନ ସଂଗଠନ କରିବାରେ ଦକ୍ଷତା ଥାଇପାରେ । ଆପଣ ସେହି ସମ୍ବଳଗୁଡିକୁ ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ଅନ୍ୟ ସହକର୍ମୀଙ୍କ ସହିତ ସହଭାଜନ କରିପାରନ୍ତି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଆପଣ ଆପଣଙ୍କ ସହକର୍ମୀଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏକ ସମୃଦ୍ଧ ଶିକ୍ଷଣ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବେ ।

Additional resources

- A newly developed maths portal by the Karnataka government: http://karnatakaeducation.org.in/KOER/en/index.php/Portal:Mathematics
- Class X maths study material: http://www.zietmysore.org/stud_mats/X/maths.pdf
- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics: https://www.ncetm.org.uk/
- National STEM Centre: http://www.nationalstemcentre.org.uk/
- OpenLearn: http://www.open.edu/openlearn/
- BBC Bitesize: http://www.bbc.co.uk/bitesize/
- Khan Academy's math section: https://www.khanacademy.org/math
- NRICH: http://nrich.maths.org/frontpage
- Mathcelebration: http://www.mathcelebration.com/
- Art of Problem Solving's resources page: http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php
- Teachnology: http://www.teach-nology.com/worksheets/math/
- Maths is Fun: http://www.mathsisfun.com/
- National Council of Educational Research and Training's textbooks for teaching mathematics and for teacher training of mathematics: http://www.ncert.nic.in/ncerts/textbook/textbook.htm
- LMT-01 Learning Mathematics, Block 1 ('Approaches to Learning') Block 2 ('Encouraging Learning in the Classroom'), Block 6 ('Thinking Mathematically'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignoulmt-01-study-materialbooks.html
- Learning Curve and At Right Angles, periodicals about mathematics and its teaching:http://azimpremjifoundation.org/Foundation_Publications
- Central Board of Secondary Education's books and support material (also including the Teachers Manual for Formative Assessment – Mathematics (Class IX)) – select 'CBSE publications', then 'Books and support material': http://cbse.nic.in/welcome.htm

References/bibliography

Bloomfield, A. and Vertes, B. (2005) *People Maths: Hidden Depths*. Derby: Association of Teachers of Mathematics.

Bloomfield, A. and Vertes, B. (2008) *More People More Maths*. Derby: Association of Teachers of Mathematics.

Byers, V. and Herscovics, N. (1977) 'Understanding school mathematics', *Mathematics Teaching*, vol. 81, pp. 24–7.

Fishbein, E. (1987). *Intuition in Science and Mathematics: An Educational Approach*. Dordrecht: Reidel.

Fujita, T., Jones, K. and Yamamoto, S.(2004) 'Geometrical intuition and the learning and teaching of geometry', paper presented at Topic Study Group 10 on Research and Development in the Teaching

and Learning of Geometry, 10th International Congress on Mathematical Education (ICME-10), 4–11 July, Copenhagen, Denmark.

National Council of Educational Research and Training (2005) *National Curriculum Framework (NCF)*. New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2009) *National Curriculum Framework for Teacher Education (NCFTE)*. New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2012a) *Mathematics Textbook for Class IX*. New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2012b) *Mathematics Textbook for Class X*. New Delhi: NCERT.

Watson, A., Jones, K. and Pratt, D. (2013) Key Ideas in *Teaching Mathematics*. Oxford: Oxford University Press.

Acknowledgements

Except for third party materials and otherwise stated below, this content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/). The material acknowledged below is Proprietary and used under licence for this project, and not subject to the Creative Commons Licence. This means that this material may only be used unadapted within the TESSIndia project and not in any subsequent OER versions. This includes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos.

Grateful acknowledgement is made to the following sources for permission to reproduce the material in this unit:

Figure 1: adapted from http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4f/Circle_slices.svg/500px-Circle_slices.svg.png.

Figure 2: © unknown

Figure 3: courtesy of http://www.thehindu.com/todays-paper/tp-national/tp-karnataka/the-roaddoubled-up-as-their-canvas/article699822.ece

Figure 4: adapted from https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thales%27_Theorem_Tangents.svg.

Every effort has been made to contact copyright owners. If any have been inadvertently overlooked the publishers will be pleased to make the necessary arrangements at the first opportunity.

Video (including video stills): thanks are extended to the teacher educators, headteachers, teachers and students across India who worked with The Open University in the productions.